**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการสอนแบบ SQ3R ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**3.1 แบบแผนการทดลอง**

 ใช้รูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง (The Only One Group Pretest Posttest Design) โดยทดสอบความสามารถก่อนเรียนและหลังเรียน

**ตารางที่ 3.1**

*รูปแบบการทดลองแบบ The Only One Group Pretest Posttest Design*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| กลุ่ม | ทดสอบก่อน | ทดลอง | ทดสอบหลัง |
| A | T1 | X | T2 |

 เมื่อ A แทน กลุ่มทดลอง

 T1 แทน คะแนนการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

 T2 แทน คะแนนการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

 X แทน วิธีสอนแบบ SQ3R

**3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 3.2.1 ประชากร คือ นักเรียนที่ศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ 2 ห้องเรียนรวม 58 คน

 3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่ศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน เลือกโดยวิธีการสุ่มมาแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

**3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมี 3 ชนิด คือ

 3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ 5 เรื่อง จำนวน 10 แผน รวม 20 ชั่วโมง

 3.3.2 แบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

 3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ

**3.4 การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ**

 **3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

 3.4.1.1 การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแผนการเรียนรู้

 1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือ หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารหลักสูตรอื่นๆ จัดทำหน่วยการเรียนรู้และวางแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ

 3.4.1.2 ศึกษาโครงสร้าง เวลาเรียน ขอบข่ายของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดกิจกรรม การประเมินผล รวมทั้งสื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา และแนวทางการจัดการเรียนรู้

 3.4.1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

 3.4.1.4 ดำเนินการคัดเลือกเนื้อหาที่นำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ คือ เนื้อหาในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามสาระการเรียนรู้ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

 1) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

 2) สาระการเรียนรู้

 3) จุดประสงค์การเรียนรู้

 4) เนื้อหา

 5) สื่อการเรียนรู้ ประกอบการสอนตามแผน

 6) การวัดและประเมินผล

 7) บันทึกผลหลังสอน

 8) ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

 ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษดังนี้

 1) ขั้นนำเสนอบทเรียน (Teacher Presentation)

 2) การฝึกทำงานโดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R

 3) ขั้นตอนการทดสอบ (testing)

 4) ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Group Recognition)

 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการสอนแบบ SQ3R จำนวน 10 แผน 20 ชั่วโมง มีดังนี้

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่อง My family

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 เรื่อง My school

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 เรื่อง Food and drink

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8 เรื่อง The weather forecast

 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-10 เรื่อง Festival

 3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษารายงานการวิจัยเพื่อตรวจสอบและขอความคิดเห็นข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

 3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

 1) รองศาสตราจารย์ ดร.เผชิญ กิจระการ ตำแหน่ง อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม การศึกษา ปริญญา Ph.D. (Curriculum and Instruction: Educational Media) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการสอน และสถิติเพื่อการวิจัย

 2) ดร.นิคม ชมพูหลง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะเชี่ยวชาญ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษา ตำบลแวงน่าง และตำบลท่าสองคอน จังหวัดมหาสารคาม การศึกษา ปริญญาศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ศป.ด.) สาขาวิชาวิจัยศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

 3) ดร.พิศมัย จำนงพิศ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนยางวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 (มหาสารคาม)

การศึกษา ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชายุทธศาสตร์การพัฒนาภูมิภาค มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

 4) นางสนอง ทีบัวบาน วุฒิการศึกษา กศ.ม. (ภาษาอังกฤษ) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี สำนักงานการศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนภาษาอังกฤษและแผนการจัดการเรียนรู้

 5) นางทองเตียง พรหมทอง วุฒิการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบัวบานสามัคคี สำนักงานการศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

 โดยคะแนนการประเมินแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

 คะแนน ความหมาย

 5 มากที่สุด

 4 มาก

 3 ปานกลาง

 2 น้อย

 1 น้อยที่สุด

 3.4.1.7 นำคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยโดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

 ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย ค่าความสำคัญ

 4.51 – 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

 3.51 – 4.50 เหมาะสมมาก

 2.51 – 3.50 เหมาะสมปานกลาง

 1.51 – 2.50 เหมาะสมน้อย

 1.00 – 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

 โดยกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

 **3.4.2 แบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ**

 การสร้างแบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ สำหรับใช้ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ที่ใช้ในรายงานวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

 3.4.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากคู่มือการจัดการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คู่มือครู หนังสือแบบเรียน เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา

 3.4.2.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบวัดทักษะ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา ของไพศาล วรคำ (2559, น. 239)

 3.4.2.3 สร้างแบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ ตามหลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แต่สร้างจำนวน 60 ข้อ โดยกำหนดรูปแบบและเนื้อหาของแบบประเมินผล ให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

 3.4.2.4 นำแบบวัดทักษะที่สร้างขึ้นเสนอกรรมการที่ปรึกษารายงานการวิจัยพิจารณา

ตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุง

 3.4.2.5 นำแบบวัดทักษะเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้อง

ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยมีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

 +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

 3.4.2.6 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังของแบบวัดทักษะ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป ได้แบบสอบถามซึ่งมี 30 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80-1.00

 3.4.2.7 หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดย

ใช้วิธีการ B – Index และของโลเวทท์ (Lovett Method)

 3.4.2.8 นำข้อสอบไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

 **3.4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน**

 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้ถามผู้เรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R โดยสอบถามความคิดเห็นและเจตคติเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามแบบของลิเคิร์ท (Likert) มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

 5 หมายถึง มากที่สุด

 4 หมายถึง มาก

 3 หมายถึง ปานกลาง

 2 หมายถึง น้อย

 1 หมายถึง น้อยที่สุด

 3.4.3.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอคณะผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมและ

ที่ปรึกษารายงานการวิจัยแล้วแก้ไขปรับปรุงตามคำเสนอแนะ

 3.4.3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

**3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล**

 คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

 3.5.1 ทำการปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดความรู้เรื่อง ทักษะการอ่าน ของนักเรียนก่อนทำการทดลอง

 3.5.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องในบทเรียนจบแล้ว จึงใช้แบบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน และวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

 3.5.3 เมื่อสิ้นสุดการวิจัย นำข้อมูลที่ได้มาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R ก่อนเรียนและหลังเรียน

**3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล**

 การวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

 3.6.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) โดยการประเมินจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) โดยการประเมินจากคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

 3.6.2 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R

 3.6.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R โดยวิธีการทดสอบค่า ที (Dependent Samples t – test)

 3.6.4 หาคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ SQ3R

**3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

 **3.7.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ**

 3.7.1.1 หาค่า IOC การหาค่าความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามรายชื่อกับ

วัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดโดยใช้สูตรการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 269) ดังนี้

IOC = $\frac{\sum\_{}^{}R}{n}$ *(3-1)*

 เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

 R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

 ประเมินในแต่ละข้อ

 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

 3.7.1.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้

วิธีของเบรนแนน (Brennan) ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 306)

 B = $\frac{f\_{P} -}{n\_{P -}}\frac{f\_{F}}{n\_{F}}$ *(3-2)*

 เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

 $f\_{P}$ แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass)

 $f\_{F}$ แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail)

 $n\_{P}$ แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

 $n\_{F}$ แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

 3.71.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 292)

$r\_{cc}$ = 1 - $\frac{K\sum\_{}^{}X-\sum\_{}^{}x^{2}}{(k-1)\sum\_{}^{}(x-c)^{2}}$ *(3-3)*

 เมื่อ $r\_{cc}$ เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

 k เป็นจำนวนข้อสอบ

 C เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

 X เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

 3.7.1.4 การหาค่าความยากของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณ

จากสูตร ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 298)

 P = $\frac{f}{n}$ *(3-4)*

 เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

 f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

 n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

 **3.7.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ**

 3.7.2.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ $E\_{1}$ และ $E\_{2}$ โดยการประเมินจาก

คะแนนระหว่างเรียน ทัชสน พฤฒเศรณี ( 2559, น. 1) ดังนี้

$E\_{1} $= $\frac{\overbar{X}\_{1}}{N\_{1}}×100$ *(3-5)*

 เมื่อ $E\_{1}$ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

 $\overbar{X}\_{1}$ แทน คะแนนเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน ของนักเรียนทั้งหมด

 $N\_{1}$ แทน คะแนนเต็มที่เก็บระหว่างเรียน

$E\_{2} $= $\frac{\overbar{X}\_{2}}{N\_{2}}×100$ *(3-6)*

 เมื่อ $ E\_{2} $ แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนหลังจากเรียนจบ

 $\overbar{X}\_{2}$ แทน คะแนนเฉลี่ยสอบครั้งสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมด

 $N\_{2}$ แทน คะแนนเต็มของการสอบครั้งสุดท้าย

 3.7.2.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The effectiveness index : E.I.) โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ทัชสน พฤฒเศรณี ( 2559, น. 1) ดังนี้

E.I. = $\frac{P\_{2} -}{Total-}\frac{P\_{1}}{P\_{1}}$ *(3-7)*

 เมื่อ E.I แทน ดัชนีประสิทธิผล

 $P\_{1}$ แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

 $P\_{2}$ แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกน

 Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

 **3.7.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

 3.7.3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

 1) การคำนวณหาค่าร้อยละ ไพศาล วรคำ (2559, น. 321)

ร้อยละ = $\frac{f}{N}×100$ *(3-8)*

 เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

 N แทน จำนวนทั้งหมด

 2) การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overbar{x}$) ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 323)

$\overbar{x}$ = $\frac{\sum\_{i=1}^{n}X\_{i}}{n}$ *(3-9)*

 เมื่อ $\overbar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

 $X\_{i}$ แทน คะแนนของคนที่ i

 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

 3) การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไพศาล วรคำ ( 2559, น. 325)

S = $\frac{\sqrt{\sum\_{i=1}^{n}(X\_{i}-\overbar{X})^{2}}}{n-1}$ *(3-10)*

 เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

 $\overbar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

 $X\_{i}$ แทน เป็นคะแนนของคนที่i

 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

 **3.7.4 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน**

 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (Dependent Samples

t-test) ไพศาล วรคำ (2559, น. 350) ดังนี้

t = $\frac{\overbar{d}}{S\_{d/\sqrt{n}}}$ ; df = n-1 *(3-11)*

 เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที

 $\overbar{d}$ แทน ผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

 $S\_{d}$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

 n แทน เป็นจำนวนคู่คะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง