

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการดำเนินการตามที่กล่าวมาข้างต้น มีระยะการดำเนินงานดังนี้

#### ระยะที่ 1 ศึกษาแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก

ในระยะนี้เป็นการศึกษาแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และหาคำยากในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ

##### 1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

###### 1.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ครูผู้สอนในโรงเรียน สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาภาษาอังกฤษหรือครูที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป รวมเป็น 5 คน

1.1.1 นายศุภวัฒน์ ดีสงคราม วุฒิการศึกษา กศ.ม. การวัดผลการศึกษา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามัย (คุรุศึกษานุกูล) อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.1.2 นางราตรี เรือนทอง วุฒิการศึกษา กศ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านแจ้โศกลำแม้งข้า อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.1.3 นางสุปราณี สดาร์ตน์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามัย (คุรุศึกษานุกูล) อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.1.4 นางณัฐพร พลพุทธา วุฒิการศึกษา กศ.ม. บริหารการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามัย อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.1.5 นางวิวรรณพร ราชธา วุฒิการศึกษา กศ.ม. บริหารการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โรงเรียนดินดำบวรองวิทยา อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

## 1.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยได้คัดเลือกหน่วย (Unit) และเรื่อง (Topic) ที่เหมาะสมกับทักษะโดยใช้แผนภูมิกราฟิก ดังนี้

- |       |                                  |                       |
|-------|----------------------------------|-----------------------|
| 1.2.1 | Unit : Family and friends        |                       |
|       | Topic : Descriptive adjectives   | จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง |
| 1.2.2 | Unit : Am, is, are               |                       |
|       | Topic : The Present Tense        | จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง |
| 1.2.3 | Unit : Yummy food                |                       |
|       | Topic : Food                     | จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง |
| 1.2.4 | Unit : Playtime                  |                       |
|       | Topic : Activities               | จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง |
| 1.2.5 | Unit : All year round            |                       |
|       | Topic : Weather, Months, Seasons | จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง |

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียนโดยใช้แผนภูมิกราฟิก

### 3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษาปีที่ 3

3.2 ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามสัมภาษณ์ และกำหนดกรอบเนื้อหาการสัมภาษณ์ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 251-261)

3.3 กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียน ภาษาอังกฤษ ตามกรอบนิยามศัพท์ โดยสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

3.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของขอบเขตเนื้อหาในเรื่องที่จะศึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์แล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ จำนวน 5 ท่าน

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ขอนหนังสือแนะนำตัวจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญ

4.2 ติดต่อขออนุญาตให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนเพื่อกำหนดวันเวลาและสถานที่สำหรับ สัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า

4.3 ผู้วิจัยเข้าพบผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อทำการสัมภาษณ์ สำหรับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ไม่สะดวกในการนัดพบผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์

4.4 สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญโดยเริ่มจากการแนะนำตัวและวัตถุประสงค์ของการ สัมภาษณ์ และสัมภาษณ์ตามแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น และทำการจดบันทึกเฉพาะเนื้อหาสาระตาม ประเด็นที่ต้องการ

4.5 นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) มาจัดทำกรอบในการสร้างและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ประกอบแบบฝึกทักษะการอ่านและการเขียน ภาษาอังกฤษต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยสรุปเนื้อหาเป็นประเด็น 4 ประเด็น คือ แนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิกให้มีประสิทธิภาพ กรอบเนื้อหาของแบบฝึกทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลโดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ

**ระยะที่ 2 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75**

ในการวิจัยระยะที่ 2 นี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยสร้าง ทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพแบบวัดทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ได้แบบวัดทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

### 1. แหล่งข้อมูล

1.1 แหล่งข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รวมจำนวน 5 คน

1.2 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคางสูงบากไข่มุนโนนศึกษา อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 12 คน

### 2. เครื่องมือในการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้ เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

2.1 เครื่องมือในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### 3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

#### 3.1 วิธีสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เอกสารเกี่ยวกับการอ่านและการส่งเสริมการอ่านของ ฉวีวรรณ คูหาภินนธ์ (2542, น. 11) และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเขียน แผนภูมิกราฟิก และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ กฤติกา ศรียงค์ (2552, น. 35)

3.1.2 จัดทำแผนการเรียนรู้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ค้นคว้าเลือกหน่วยการเรียนรู้ ที่เหมาะกับการพัฒนาการเขียน จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ นำทางและปลายทางให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนภูมิกราฟิก 5 ชนิด ดังนี้

3.1.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ใช้แผนภูมิแบบจัดระดับชั้น (Hierarchical Organizer)

3.1.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ใช้แผนภูมิแบบแสดงมโนทัศน์ (Conceptual Organizer)

3.1.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ใช้แผนภูมิผังก้างปลา (Fish Bone Map)

3.1.2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ใช้แผนภูมิผังวัฏจักร (Circle or Cycle Map)

3.1.2.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ใช้แผนภูมิแมงมุม (Spider Web)

#### ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง	จุดประสงค์นำทาง	เนื้อหา/กิจกรรม	เวลา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 Unit : Family and friends Topic : Descriptive adjectives	1. พุด เกี่ยวกับครอบครัวได้ 2. พุดเกี่ยวกับอายุได้ 3. นับจำนวน 31-100 ได้ 4. ทำแผนภูมิ Plot เรื่องที่จะเขียนได้	คำศัพท์/สำนวน: dad, mum, grandma, girl, sister, mother, father, son, uncle, daughter, aunt, brother, apples,	2 ชั่วโมง

(ต่อ)

## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์นำทาง	เนื้อหา/กิจกรรม	เวลา
	5. เขียนเรื่องเกี่ยวกับตนเอง โดยใช้โครงสร้างที่กำหนดให้ได้	short, tall, thin, fat, young, old, thirty, forty, fifty, sixty, seventy, eighty, ninety, one hundred. ไวยากรณ์: 1. Present Simple Tense. - Is he fat? - Yes, he is./No, he isn't. - How old is she? - She's thirty-five.	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 Unit : Am, is, are Topic : The Present Tense	1. อ่านออกเสียงคำ สะกดคำ อ่านกลุ่มคำ ประโยค และ บทพูดเข้าจังหวะ (chant) ง่าย ๆ ถูกต้องตาม หลักการอ่าน 2. ตอบคำถามจากการฟัง หรืออ่านประโยค บทสนทนา หรือนิทานง่ายๆ 3. ทำแผนภูมิ plot เรื่องที่จะเขียนได้ 4. เขียนแผนภูมิเรื่องคำเอกพจน์และคำพหูพจน์ได้	คำศัพท์/สำนวน: am, is, are, he, she, it, we, they, you, farmer, singer, nurse, woman, man, policeman, umbrella, glass, house, diligent, lazy, beautiful, dirty, hungry, sleepy, clean, clever, girl, boy. ไวยากรณ์: 1. Present Simple Tense. S+V.1+Singular/Plural. - I am a student. - He is a man. - You are students. - They are doctors. S + V.1 + Adv. - The boy is diligent. - The boys are diligent.	2 ชั่วโมง

(ต่อ)

### ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์นำทาง	เนื้อหา/กิจกรรม	เวลา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 Unit : Yummy food Topic : Food	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุรายการอาหารที่เพื่อนต้องการได้</li> <li>2. ทำแผนภูมิรายการอาหารของเพื่อนได้</li> <li>3. ทำแผนภูมิ Plot รายการอาหารของเพื่อนได้</li> <li>4. เขียนสรุปรายการอาหารของเพื่อนได้</li> </ol>	คำศัพท์/สำนวน: apples, sandwich, bananas, hamburger, milk, ice cream, fried fish, juice, chocolate, chicken, egg, cake, salad. ไวยากรณ์: Wh-Question What do you want to eat? - I want sandwiches. Do you want salad? - Yes, please./No, thank you.	2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 Unit : Playtime Topic : Activities	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พูดเกี่ยวกับงานอดิเรกที่ตนเองชอบทำตนเองได้</li> <li>2. เขียนคำศัพท์จากบทที่อ่านได้</li> <li>3. ทำแผนภูมิสรุปเรื่องที่อ่านได้</li> <li>4. ทำแผนภูมิ Plot เรื่องที่จะเขียนได้</li> <li>5. เขียนงานอดิเรกของตนเองได้</li> </ol>	คำศัพท์/สำนวน: book, flowers, girls, boys, football, fishing, playing, cooking, dancing, taking photos, reading, watching, jumping, swimming, Yes, No. ไวยากรณ์: Wh-Question What's he doing? - He's ..... Is she dancing? - Yes, she is./No, she isn't. S+V.1 + ing - They are fishing.	2 ชั่วโมง

(ต่อ)

### ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์นำทาง	เนื้อหา/กิจกรรม	เวลา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 Unit : All year round Topic : Weather, Months, Seasons	1. พูดเกี่ยวกับสภาพอากาศ, ฤดู และเดือนใน 1 ปี ได้ 2. อ่านและเขียนคำศัพท์จาก บทอ่านได้ 3. ทำแผนภูมิสรุปเรื่องที่อ่าน ได้ 4. ทำแผนภูมิ Plot เรื่องที่จะ เขียนได้ 5. เขียนสภาพอากาศ, ฤดู และเดือนใน 1 ปี ได้	คำศัพท์/สำนวน: rainy, sunny, cold, stormy, cloudy, snowy, warm, January, February, March, April, June, July, May, August, September, October, November, December, windy, hot, Thailand, China, Spain, India, hold, bunny, baby, hand, spring, summer, autumn, winter, season, weather, month. ไวยากรณ์: Wh-Question What's the weather like in June? - It's warm. When's the summer? - It's in June, July, and August.	2 ชั่วโมง

3.1.3 นำแผนการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1.4 แก้ไขปรับปรุงแผนการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับสื่อและใบงานในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย เน้นการฝึก ทักษะการอ่านและการเขียน

3.1.5 ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำแผนการ เรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ และความถูกต้อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

3.1.5.1 นายศุภวัฒน์ ดีสงคราม วุฒิการศึกษา กศ.ม. การวัดผลการศึกษา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามัย (คุรุศึกษานุกูล) อำเภอ



จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.1.5.2 นางราตรี เรือนทอง วุฒิการศึกษา กศ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านแจ้งโคกลำมแจ้งท่า อำเภोजังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.1.5.3 นางสุปราณี สตารัตน์ วุฒิการศึกษา กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามย์ (คุรุศิษยานุกุล) อำเภोजังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.1.5.4 นางณัฐพร พลพุทธา วุฒิการศึกษา กศ.ม. บริหารการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 2 กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ โรงเรียนบ้านผักแว่นอนามย์ อำเภोजังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.1.5.5 นางวิวรรณพร ราชธา วุฒิการศึกษา กศ.ม. บริหารการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ. 3 กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ โรงเรียนดินดำบวรองวิทยา อำเภोजังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.1.6 แก้ไขปรับปรุงแผนการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำเกี่ยวกับการนำแผนภูมิแต่ละชนิดมาใช้ควรให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละแผนและควรเพิ่มกิจกรรมระหว่างเรียนให้มากขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการปรับปรุงแล้วนำแผนการเรียนรู้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้คำแนะนำเพิ่มเติม

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้พร้อมแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเกณฑ์การประเมินคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 112) ระดับคะแนนเฉลี่ย เกณฑ์การประเมิน

- 4.51-5.0 เหมาะสมมากที่สุด
- 3.51-4.50 เหมาะสมมาก
- 2.51-3.50 เหมาะสมปานกลาง
- 1.51-2.50 เหมาะสมน้อย
- 1.00-1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาณาเขตตามเกณฑ์

3.1.9 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาณาเขตผ่านการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระให้พิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามที่ได้เสนอแนะแล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.1.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคางซุงบกไข่มุน์โนนศึกษา อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด อำเภोजังหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 12 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องและความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับระยะเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ ซึ่งผลการทดลอง พบว่านักเรียนไม่เข้าใจกระบวนการจัดกิจกรรมในขั้นตอนการใช้แผนภูมิกราฟิก ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงโดยการอธิบายวิธีการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.1.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

3.1.12 จัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มนักเรียน

3.2 การสร้างแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.2.1 ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับการอ่านและการส่งเสริมการอ่านของฉวีวรรณ คูหาภินันท์ (2542, น. 11) และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษจากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา การทดสอบแบบอิงกลุ่มของ ไพศาล วรรค์ (2559, น. 239-242)

3.2.3 จัดทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 เสนอแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objectives Congruence Index: IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44)

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

3.2.5 นำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคางซุงบกไข่มุน์โนนศึกษา อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 12 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียน

3.2.6 ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากและการหาอำนาจจำแนก (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44) คัดเลือกแบบวัดทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเฉพาะที่มีค่าความยาก ตามเกณฑ์ ผลพบว่ามีความยากเท่ากับ 0.67 ถึง 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20 ถึง 0.80

3.2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนที่เป็นแบบเลือกตอบ โดยใช้สูตรแบบอิงกลุ่ม (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 45) ผลพบว่ามีความเชื่อมั่นอยู่เท่ากับ 0.68 และ 0.64

3.2.8 นำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษที่ผ่านการคำนวณหาค่าความยาก อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก การทดลองใช้กับนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ขอหนังสือแนะนำตัวจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยจะทำการทดลองใช้แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.2 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองใช้แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองใช้ทราบ

4.3 ทำการเก็บข้อมูลจากการทดลองใช้แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากนักเรียนทดลองแบบเดี่ยวและทดลองกลุ่มย่อย ดังนี้

4.3.1 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

4.3.2 จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้จนครบ จากนั้นนักเรียนเรียนรู้จากแบบวัดความสามารถการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเรียนรู้ เนื้อหา และฝึกแก้ปัญหาจากแบบฝึกหัดที่มีอยู่ในแบบฝึกจนครบ

4.3.3 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

4.4 ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัดเพื่อนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของพัฒนาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย

5.2 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยของค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

5.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบวัดความสามารถการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการหาประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$

**ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

ในขณะนี้เป็นการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### 1. แหล่งข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูล คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านผักแว่น (คุรุศึกษานุกูล) อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 มีจำนวน 9 คน

#### 2. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียน

2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนโดยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาและทำแบบฝึกหัดโดยใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง จำนวน 3 สัปดาห์ รวมเป็น 15 ชั่วโมง

2.4 นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน

2.5 ผู้วิจัยตรวจแบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ตรวจแบบฝึกหัดในแบบวัดทั้งหมด และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลต่อไป

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองใช้แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ผลคะแนนความสามารถในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบทีแบบ *hotellingT*<sup>2</sup>

4. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการตอบแบบสอบถามนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### 4.1 แหล่งข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูล คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านผักแว่น (คุรุศึกษานุกูล) อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 9 คน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองในระยะที่ 3 นักเรียนทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียน โดยใช้แผนภูมิกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลการประเมินเป็นรายด้าน โดยการหาค่าเฉลี่ย (X) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

### 3.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1.1.1 แบบวัดความสามารถในการอ่านและการเขียนสะกดคำภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย หาคุณภาพเครื่องมือด้วยสถิติดังต่อไปนี้

1) การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective-Congruence: IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าความยากและการหาอำนาจจำแนก ใช้สูตรดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44)

การหาค่าความยาก

$$p = \frac{R}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ R แทน จำนวนคนตอบถูก  
N แทน จำนวนคนสอบทั้งหมด

และการหาอำนาจจำแนก

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} \quad (3-3)$$

เมื่อ  $f_H$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก  
 $f_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก  
 $n_H$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง  
 $n_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3) ค่าความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม (KR20) (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 45)

$$r_{tt} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \quad (3-4)$$

K แทน จำนวนข้อสอบ  
 $p_i$  แทน สัดส่วนคนตอบถูก  
 $q_i$  แทน  $1 - p_i$   
 $s_t^2$  แทน ความแปรปรวน

### 3.1.2 สถิติพื้นฐาน

3.1.2.1 ร้อยละ (%) เป็นเศษส่วนของจำนวนใดๆ กับ 100 โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 69)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-5)$$

โดยที่  $f$  แทน จำนวนใดๆที่ต้องการหาร้อยละ  
 $N$  แทน จำนวนทั้งหมด

3.1.2.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean หรือ Mean) เป็นค่าที่ได้จากการนำค่าของข้อมูลทุกจำนวนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สัญลักษณ์และสูตรคำนวณดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 69)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-6)$$

โดยที่  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูล  
 $N$  แทน จำนวนของข้อมูลจากประชากร  
 $n$  แทน จำนวนของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) เป็นค่าที่ได้จากรากที่สองของคะแนนเฉลี่ยทุกค่าที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลยกกำลังสอง มีสูตรคำนวณ ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)

กรณีที่ข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่าง

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3-7)$$



เมื่อ	$S.D$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่าง
	$X_i$	แทน	เป็นคะแนนของคนที่ $i$
	$n$	แทน	จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

### 3.1.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1.3.1 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโฮเทลลิงทีสแควร์ (Hotelling  $T^2$ ) มีสูตรคำนวณ ดังนี้ (อรัญ ชัยกระเดื่อง, 2559, น. 12)

$$T^2 = n[\bar{d}_p - \delta_p]^t [S_d^2]^{-1} [\bar{d}_p - \delta_p] \quad (3-8)$$