# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่องดนตรีพื้นบ้านโดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือการวิจัยและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

## 3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมะนะศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือ 3 ชนิด คือ

3.2.1 แผนการเรียนรู้ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ

## 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือการวิจัยและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.3.1 การสร้างแผนการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ

3.3.1.2 ศึกษาการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะปฏิบัติ

3.3.1.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้านพิณโดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง รายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพิณ (1) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพิณ (2) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพิณ (3) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพิณ (4) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โน้ตเพลงไทย (1) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โน้ตเพลงไทย (2) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 โน้ตเพลงไทย (3) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โน้ตเพลงไทย (4) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 วิธีดีดพิณ (1) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 วิธีดีดพิณ (2) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 วิธีดีดพิณ (3) จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 วิธีดีดพิณ (4) จำนวน 1 ชั่วโมง

3.3.1.5 เสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้านโดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา และความเหมาะสม

3.3.1.6 รับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.1.7 เสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้านโดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมของ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ (ไพศาล วรคำ, 2552, น. 240-241) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยได้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5 คน ดังนี้

1) อาจารย์อาทิตย์ คำหงศ์ษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศิลป์ วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2) อาจารย์อาชา พาลี อาจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศิลป์ วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3) อาจารย์อนุสรณ์ จันทร์ประทักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4) อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา กุลสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.3.1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้านโดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติที่มีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.48) ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

**3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระดนตรี และศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

3.3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาศิลปะ สาระดนตรี โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกเหมาะสม

3.3.2.5 นำแบบทดสอบที่ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับตัวชี้วัด (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างคำถามกับตัวชี้วัด (IOC) ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

3.3.2.7 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.2.8 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.54–0.69 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.24–0.76 และหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.92

**3.3.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ**

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามระดับความพึงพอใจ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.3.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเทคนิคกระบวนการปฏิบัติ จำนวน 20 ข้อ

3.3.3.3 นำเสนอแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.3.3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยได้ปรับแก้ไขข้อคำถามความพึงพอใจให้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ เช่น นักเรียนสนุกสนานที่ได้ฝึกเขียนโน้ตเพลง

3.3.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3.3.3.6 ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3.7 หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว นำผลการตอบมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

| ค่าเฉลี่ย | ความหมาย |
|---|---|
| มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 | เป็นแบบสอบถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง |
| น้อยกว่า 0.5 | เป็นแบบสอบถามที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ |

นำแบบสอบถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป มาใช้ในการวิจัย

## 3.4 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามรูปแบบวิจัยแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pre-test Pos-test Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 249) มีลักษณะการทดลองดังนี้

| กลุ่ม | Pre-test | Teatment | Post-test |
|---|---|---|---|
| ทดลอง | $T_1$ | X | $T_2$ |

*หมายเหตุ.* X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ

$T_1$ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน Pre-test

$T_2$ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน Post-test

## 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

3.5.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนมะนะศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิจัยภาคสนาม

3.5.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ

3.5.3 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน

3.5.4 ดำเนินการสอนตามขั้นตอนในแผนการเรียนรู้ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3.5.5 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกกิจกรรมแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน ชุดเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน

3.5.6 หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5.7 ตรวจสอบให้คะแนนแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

## 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าต่างๆดังนี้

3.6.1 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรการหาค่า E.I.

3.6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า t (Paired Sample t – test)

3.6.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดนตรีพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 68-76) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

## 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.7.1 สถิติวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่

3.7.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, น. 221)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.7.1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 90) สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2} \qquad (3\text{-}2)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$n_1$ แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

3.7.1.3 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กรมวิชาการ, 2545, น. 65) สูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N} \qquad (3\text{-}3)$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3.7.1.4 คำนวณหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 96) สูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum_{i} - \sum X_i^2}{(k-1)\sum (X_i - C)^2} \qquad (3\text{-}4)$$

เมื่อ $r_{cc}$ แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$k$ แทน จำนวนข้อสอบ

$P$ แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

$X_i$ แทน คะแนนของคนที่ $i$

$C$ แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

3.7.1.5 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ($\alpha$ - Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 99)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right] \qquad (3\text{-}5)$$

เมื่อ $\alpha$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

$k$ แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

$S_t^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

**3.7.2 สถิติพื้นฐาน**

3.7.2.1 ร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \qquad (3\text{-}6)$$

เมื่อ $P$ แทน ร้อยละ

$f$ แทน ความถี่ที่ต้องการหาร้อยละ

$N$ แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.7.2.2 ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3\text{-}7)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.7.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \qquad (3\text{-}8)$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3.7.3 สถิติที่ใช้ในการหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ E.I. (Effectiveness Index) (เผชิญ กิจระการ, 2545, น. 31-51) สูตรดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1} \qquad (3\text{-}9)$$

เมื่อ $P_1$ แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

$P_2$ แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3.7.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t – test (Paired Sample t – test) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \qquad (3\text{-}10)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน