

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. รูปแบบการวิจัย
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 120 คน จำนวน 3 ห้องเรียน จัดแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชา วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวน 3 ห้องเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน เวลา 10 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง วิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้
  - 1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 1.2 ศึกษาจุดมุ่งหมายหลักสูตรสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
  - 1.3 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
  - 1.4 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
  - 1.5 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้และชั่วโมงสอน โดยละเอียดเพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร

สาระการ เรียนรู้แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	งานประดิษฐ์เป็นเอกลักษณ์ของ ไทย เป็นงานที่ตกทอดกันมา ตั้งแต่สมัยโบราณสะท้อนให้เห็น ถึงวัฒนธรรม ประเพณี และวิถี ชีวิตแบบไทย เป็นงานที่มีความประณีต มีความ งามและมีคุณค่าทางศิลปะ เป็น มรดกที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ การศึกษาประวัติ ความสำคัญและประโยชน์ของ การประดิษฐ์ เป็นสิ่งจำเป็น เพราะทำให้มีความรู้เกี่ยวกับ ประวัติ ความสำคัญและ ประโยชน์ของฝานใบตอง	1 บอกประวัติความเป็นมา ของงานประดิษฐ์ 2.อธิบายความหมาย ความสำคัญการประดิษฐ์ ใบตอง 3. บอกประโยชน์ของการ ประดิษฐ์ใบตอง 4. มีความขยัน กระตือรือร้น มี วินัย และรับผิดชอบงานที่ ได้รับมอบหมาย	2
2	การศึกษานิควัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในการประดิษฐ์ใบตอง ทำให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจถึง วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ และการ เลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ให้ถูกต้อง ตลอดจนวิธีการดูแลรักษาให้เป็น ระเบียบ และมีความคงทนในการ ใช้งาน	1 บอกชื่อเกี่ยวกับวัสดุ- อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์ ใบตอง 2 บอกชนิดวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในการประดิษฐ์ใบตองได้ 3 สามารถใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในการประดิษฐ์ใบตองได้ 4 สามารถเก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องใช้ในการประดิษฐ์ ใบตองได้	2

สาระการ เรียนรู้แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
3	<p>การศึกษาเทคนิคและขั้นตอนการประดิษฐ์ใบตอง เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการประดิษฐ์ชิ้นงาน จะทำให้รู้และเข้าใจในขั้นตอนการเลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่มีในท้องถิ่น สามารถนำไปใช้ประดิษฐ์และตกแต่งงานได้ง่ายยิ่งขึ้น</p>	<p>5 มีความขยัน กระตือรือร้น มีวินัย และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคและขั้นตอนการประดิษฐ์ใบตอง</p> <p>2 อธิบายเทคนิคการประดิษฐ์ใบตองแบบต่างๆ ได้</p> <p>3 สามารถปฏิบัติขั้นตอนการประดิษฐ์และชิ้นงานแบบต่างๆ ได้</p>	2
4	<p>การออกแบบเป็นพื้นฐานของงานศิลปะ การออกแบบและเลือกแบบเป็นจุดเริ่มต้นที่มีกระบวนการต่อเนื่องซึ่งงานศิลปะที่สวยงามและมีคุณค่า</p> <p>การออกแบบจึงสำคัญอย่างยิ่งในการประดิษฐ์</p>	<p>1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและเลือกแบบใบตอง</p> <p>2 อธิบายความหมาย ความสำคัญของการออกแบบและเลือกแบบงานใบตอง</p> <p>3 สามารถออกแบบและเลือกแบบใบตองแบบต่างๆ ได้</p> <p>4 นักเรียนมีความขยัน กระตือรือร้น มีวินัย และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	2

สาระการ เรียนรู้แผน ที่	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
5	<p>การศึกษาวิธีการประดิษฐ์ใบตอง แบบต่างๆ จะทำให้มีความรู้ความ เข้าใจเบื้องต้น เกี่ยวกับการ สามารถนำไปใช้ในการวางแผน การออกแบบ เลือกรูปแบบ และ เลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ ได้อย่าง ถูกต้อง</p>	<p>1 อธิบายหลักการประดิษฐ์และ ตกแต่งใบตองชิ้นงานแบบต่าง ได้</p> <p>2 บอกหลักการจัด องค์ประกอบที่นำไปใช้ในการ จัดงานใบตองแบบต่างๆได้</p> <p>3 นักเรียนมีความขยัน กระตือรือร้น มีวินัย และ รับผิดชอบงานที่ได้รับ มอบหมาย</p>	2

1.6 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิบัติ แบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1.6.1 หัวเรื่อง

1.6.2 สาระสำคัญ

1.6.3 จุดประสงค์

1.6.4 เนื้อหา

1.6.5 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

- 1) ชั้นประสบการณ์ (ขั้นรู้แจ้งเห็นจริง)
- 2) ชั้นความคิดรวบยอด
- 3) ชั้นการสะท้อนความคิดเห็นและอภิปราย
- 4) ชั้นประยุกต์ใช้ (ขั้นลงมือปฏิบัติ)

1.6.6 สื่อการเรียนการสอน

1.6.7 การวัดและการประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจและให้ข้อเสนอแนะ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความสอดคล้อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.8.1 นางสาวร้อยสุภา มาดี (วุฒิปริญญาโท กศ.ม. หลักสูตรและการสอน) วิทยาลัยครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนครราชสีมาวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาหนองคายเขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.8.2 นางจิระนันท์ ไตรแสง (วุฒิปริญญาโท กศ.ม. หลักสูตรและการสอน) วิทยาลัยครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองคายวิทยาคาร สำนักงานเขตมัธยมศึกษาหนองคายเขต 21 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย

1.8.3 นายธัญญมิตร มูลสาร (วุฒิปริญญาโท กศ.ม. หลักสูตรและการสอน) วิทยาลัยครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเดื่อวิทยาคาร สำนักงานเขตมัธยมศึกษาหนองคายเขต 21 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1.8.4 นางปราณี มูลสาร (วุฒิปริญญาโท กศ.ม. หลักสูตรและการสอน) วิทยาลัยครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเดื่อวิทยาคาร สำนักงานเขตมัธยมศึกษาหนองคายเขต 21 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการเรียนรู้

1.8.5 นางเพ็ญประภา นิตยวรรณ (วุฒิปริญญาโท กศ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา) วิทยาลัยครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.9 การประเมินและเกณฑ์ประเมินมีดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสม	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การประเมิน กำหนดดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2545. : 102-103)

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
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

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง ม.2/2 โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 38 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.11 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน

2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล การสร้างแบบทดสอบ และเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 122-181)

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา โดยแบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทางปัญญา ออกเป็น 6 ชั้น คือ

2.3.1 ความรู้ ความจำ (Remembering)

2.3.2 ความเข้าใจ (Understanding)

2.3.3 การประยุกต์ใช้ (Applying)

2.3.4 การวิเคราะห์ (Analyzing)

2.3.5 การประเมินค่า (Evaluating)

2.3.6 ความคิดสร้างสรรค์ (Creating)

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ แต่ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสม และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ แบบทดสอบ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตลอดจนพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละข้อ และนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence) และพิจารณาเกณฑ์สอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ข)

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดสอบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง ม.2 / 2 โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 38 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที จำนวน 40 ข้อ แล้วรวบรวมกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ไม่ตอบหรือตอบผิด หรือเลือกมากกว่า 1 ข้อให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจคะแนนเสร็จแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ รายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยวิธีของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 87) ซึ่งค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ผ่านเกณฑ์ มีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.74 และค่าความยาก (P) ของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.24- 0.79 จำนวน 30 ข้อ และ นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ (Lovett) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.89

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองจริงต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามลำดับ ดังนี้



3.1 ศึกษาแนวคิด หลักการสร้างแบบทดสอบการวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามแนวทฤษฎีของทอร์เรนซ์ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของชาลิณี เอี่ยมศรี (2536 : 65) และกรมวิชาการ (2542 : 278)

3.2 ศึกษานิยาม แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ เพื่อวิเคราะห์ความหมายและพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะทฤษฎี การคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ซึ่งเป็นทฤษฎีหลักในการสร้างแบบทดสอบวัด โดยกำหนดขอบข่ายการทดสอบความสามารถย่อยด้านต่างๆ ดังนี้ ด้าน ความคล่องแคล่วในการคิด ด้านความยืดหยุ่นในการคิด ด้านความคิดริเริ่ม การตรวจให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เป็นแบบตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือไม่ตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.3 ดำเนินสร้างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบสถานการณ์ โดยกำหนดลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ข้อคำถามเป็นข้อความที่มีลักษณะเป็นปัญหา ข้อโต้แย้งข้อมูล บทความ รายงานต่างๆ หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวัน ตัวเลือกเป็นคำตอบที่เป็นข้อสรุป เพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็น หรือสถานการณ์ จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสม และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องสิ่งที่ต้องการวัด ตลอดจนพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละข้อ และนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence) และพิจารณาเกณฑ์สอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) โดยผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้แก้ไขข้อคำถามควรให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัดและการใช้คำถามที่กำกวมไม่ชัดเจนของข้อคำถาม

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง

3.7 นำแบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

3.8 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยที่ข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หากคุณภาพของแบบทดสอบ รายข้อหา ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 25 % โดยตัดเอา 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .21 ถึง .80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ถึง 0.72 จำนวน 30 ข้อแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ด้วยสูตร KR-20 โดยได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

3.9 นำแบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ที่ได้จัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

#### 4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้และวิธีการสร้างเครื่องมือแบบวัด ความพึงพอใจ

4.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 4 ด้าน จำนวน 25 ข้อ ได้แก่ ด้านเนื้อหา 4 ข้อ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 9 ข้อ ด้านสื่อการเรียนการสอน 5 ข้อ และด้านการวัดและประเมินผล 7 ข้อ ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) และได้กำหนดน้ำหนักดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ผู้เรียนไม่มีความพึงพอใจ

เกณฑ์ในการแปลค่าเฉลี่ยข้อมูลแบบสอบถามวัดความพึงพอใจผู้เรียน ซึ่งใช้เกณฑ์การแปลความหมายของระดับคะแนนค่าเฉลี่ย โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ (Best. 1998 : 24) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4.51 - 5.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษา หาค่าดัชนีความสอดคล้องด้านความตรงเชิงเนื้อหา และนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง IOC (Index of Consistency) และพิจารณาเกณฑ์สอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 107)

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามข้อนั้นสามารถ วัดได้ตรง กับสิ่งที่ต้องการวัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ ว่าข้อคำถามข้อนั้นสามารถวัดได้ตรง กับสิ่งที่ต้องการวัด

ให้คะแนน -1 หมายถึง ข้อคำถามข้อนั้นสามารถ วัดได้ไม่ตรง กับสิ่งที่ต้องการวัด

4.4 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงในและนำแบบวัดความพึงพอใจหาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) และเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

4.5 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง ม.2 / 2 โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 38 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลการทดลองใช้แบบสอบถาม มาหาคุณภาพ

4.6 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้วิธี (Item-total Correlation) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสัมพันธ์ ที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $df, n-2, 38-2 = 36$  ระดับนัยสำคัญที่ .05 เท่ากับ .320) ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .320 - .503 ถือว่ามีค่าอำนาจจำแนกสูง จำนวน 17 ข้อ มาเป็นข้อคำถามนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.7 นำแบบวัดความพึงพอใจ ไปหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 99) โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 0.80

4.8 นำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

## รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test (ลิ่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) มีลักษณะการวิจัย ดังนี้

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ทดลอง	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

X หมายถึง การเรียนรู้ด้วยแผนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

## ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ.2555 ถึงวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2555 โดยทำการทดลองดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงกำหนด วัน เวลา ในการทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม  
 วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน เวลา 10 ชั่วโมง

วัน เดือน ปี	เวลา	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จำนวนชั่วโมง
6 สิงหาคม 2555	10.00 น. - 11.00 น.	ทดสอบก่อนเรียน (ไม่รวมเวลา)	1
6 สิงหาคม 2555	14.00 น. - 16.00 น.	แผนที่ 1 เรื่อง ประวัติ ความหมาย ความสำคัญและประโยชน์ของใบตอง	2
20 สิงหาคม 2555	9.00 น. - 11.00 น.	แผนที่ 2 เรื่อง วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงาน ประดิษฐ์ใบตอง	2
20 สิงหาคม 2555	14.00 น.- 16.00 น.	แผนที่ 3 เรื่อง การออกแบบงานใบตอง	2
27 สิงหาคม 2555	9.00 น.- 11.00 น.	แผนที่ 4 เรื่อง เทคนิคและขั้นตอน การประดิษฐ์ใบตอง	2
27 สิงหาคม 2555	14.00 น.- 16.00 น.	แผนที่ 5 เรื่อง การประดิษฐ์ใบตอง แบบต่างๆ	2
27 สิงหาคม 2555	16.00-17.00	ทดสอบหลังเรียน (ไม่รวมเวลา)	1
รวมเวลาทดลอง			10

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่ม  
 ตัวอย่างและได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อออกหนังสือ ขอความร่วมมือใน

การศึกษา

#### 2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน วิธีการปฏิบัติให้กับนักเรียนเข้าใจ

2.2 แนะนำการจัดการการเรียนรู้ในรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้นักเรียนเข้าใจลำดับขั้นและการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้

2.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาทางการเรียนวิชา งานประดิษฐ์ใบตอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 แผน ตามเวลาที่กำหนด

3. ชั้นหลังการสอน ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานประดิษฐ์ใบตอง แบบทดสอบความคิด ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม

3.2 ใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

3.3 ตรวจให้คะแนนผลการทดสอบ รวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการอภิปรายผล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนรู้วิชา งานประดิษฐ์ใบตอง รหัสวิชา ง 30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนจากการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ ใบตอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิชา งานประดิษฐ์ ใบตอง รหัสวิชา ง 30221

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 103)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ตัวเลขที่ต้องการเปรียบเทียบ} \times 100}{\text{จำนวนเต็มของสิ่งนั้น}}$$

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 103)

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้  
 (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 103)

$$S = \sqrt{\frac{n - \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสองทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

## 2. สถิติในการตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
$n$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนนาน (Brennan) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 96 - 98)

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)ที่ตอบถูก
$n_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
$n_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.1.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 96 - 98)

$$\text{สูตร } r_{cc} = 1 - \frac{k \sum xi - \sum xi^2}{(k-1) \sum (xi - c)^2}$$



เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	$x_i$	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$c$	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี  
 วิจารณ์ญาณ ดังนี้

2.2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาดัชนี  
 ความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2547 : 96 - 98)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม  
 ต้องการวัด

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 วิเคราะห์หาระดับความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้  
 (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2547 : 96 - 98)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2.3 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด  
 สร้างสรรค์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2547 : 96- 98)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ดัชนีอำนาจจำแนก

$p_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
$p_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
$n$	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.2.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด  
สร้างสรรค์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 94)

$$\text{สูตร} \quad r_u = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_x^2} \right]$$

เมื่อ $r_u$	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
$p_i$	แทน	ค่าความยากของข้อสอบข้อที่ $i$
$q_i$	แทน	$1 - p_i$
$s_x^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

3. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80  
โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49)

$$E_1 = \left[ \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \right] (100)$$

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้
$\sum x$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุด
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \left[ \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \right] (100)$$

เมื่อ	E2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. สูตรที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการของกู๊ดแมน, เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ (เพชัญ กิจระการ. 2544 : 44-51 ; อ้างอิงมาจาก Goodman, Fletcher an Schneider. 1980 : 30-34)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

#### 5. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

5.1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา งานประดิษฐ์ใบตองมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2547 : 141)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่า t-test
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน