

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสูงจี่หนู อำเภอหนองกิ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 การจำแนกความเหมือนและบอกประโยชน์ของสิ่งของ ชุดที่ 2 การจัดประเภทและผลที่เกิดขึ้นตามมา ชุดที่ 3 จินตนาการจากรูปภาพและการวาดภาพ ชุดที่ 4 จินตนาการความหมายของเส้นและวาดภาพต่อเติมจากเส้น และชุดที่ 5 ลากเส้นโยงจุดและการประกอบภาพ
2. แผนการจัดประสบการณ์ จำนวน 10 แผน เป็นแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น (ดัดแปลงและปรับปรุงจากแผนการจัดประสบการณ์ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามหลักสูตรและคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546)
3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชนิดรูปภาพแบบ ข ของทอร์เรนซ์ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ การวาดภาพ การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ และการใช้วงกลม

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

1. แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์

1.1 ศึกษาคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง

แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

1.3 สร้างแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 ชุด ให้อาจารย์ที่ปรึกษา
ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน
3 ท่าน ตามรายชื่อต่อไปนี้

1.4.1 ผศ.มัลลิกา เจริญพจน์ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาการศึกษาศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1.4.2 นางศุภกาญจน์ เสมียนรัมย์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล 2
“อิสานธีรวิทยาคาร” อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองบุรีรัมย์

1.4.3 นายสมพุด เกตขจร ครูชำนาญการ โรงเรียนนางรองพิทยาคม
อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

1.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
ความถูกต้อง เหมาะสมของกิจกรรมในแบบฝึก และความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างกิจกรรม
ในแบบฝึกกับคุณลักษณะ (Traits) ที่ต้องการ พบว่าแบบฝึกมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 แล้ว
ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.6 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ตามความสัมพันธ์ระหว่าง
กระบวนการและผลลัพธ์ โดยเฉลี่ยตามเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1.6.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1:1) นำแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์
ไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสระขุด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 จำนวน 3 คน คือ นักเรียนที่เรียน
เก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนระดับปานกลาง 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน แล้วนำข้อมูล
ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.6.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1:10) นำแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสระขุด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 10 คน คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน นักเรียนที่เรียนระดับปานกลาง 4 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 3 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

1.6.3 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม นำแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วตามข้อ 1.6.1 และข้อ 1.6.2 ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านสระขุด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ได้ประสิทธิภาพของแบบฝึก เท่ากับ 83.33/84.44 แล้วแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การปฏิบัติกิจกรรม และเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม

1.7 นำแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ไปใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลุงขี้นหนู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 20 คน

1.8 การตรวจให้คะแนนกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ มีเกณฑ์ดังนี้

1.8.1 ด้านความคล่องในการคิด ให้คำตอบละ 1 คะแนน

1.8.2 ด้านความคิดยืดหยุ่น ให้คะแนนตามจำนวนกลุ่มหรือทิศทางของคำตอบ คือ ถ้าคำตอบจัดกลุ่มไม่ได้ให้ 0 คะแนน ถ้าคำตอบจัดกลุ่มได้ให้ 1 คะแนน

1.8.3 ด้านความคิดริเริ่ม ให้คะแนนคำตอบที่แปลก ๆ ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ โดยยึดแนวทางของทอร์เรนซ์ (ประสาธ อิสริริดา. 2538 : 148-149) โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกันร้อยละ 1 ให้ 4 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกันร้อยละ 2 ให้ 3 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกันร้อยละ 3-5 ให้ 2 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกันร้อยละ 6-12 ให้ 1 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกันร้อยละ 12 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน

1.8.4 ด้านความคิดละเอียดลออ ภาพที่มีรายละเอียดแต่ละส่วนให้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน การคิดคะแนนความละเอียดลออ ใช้ช่วงคะแนนดังนี้

รายละเอียด 1-5 ชิ้น ให้ 1 คะแนน

รายละเอียด 6-10 ชิ้น ให้ 2 คะแนน

รายละเอียด 11-15 ชิ้น ให้ 3 คะแนน

รายละเอียด 16-20 ชิ้น ให้ 4 คะแนน

รายละเอียด 21 ชิ้นขึ้นไป ให้ 5 คะแนน

2. แผนการจัดประสบการณ์

2.1 ศึกษาข้อมูลและค้นคว้าเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

2.2 ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 รวมทั้งหลักสูตร และคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เพื่อเป็นแนวทางการเขียนแผนการจัดประสบการณ์

2.3 จัดทำแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 10 แผน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 สร้างแบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านต่อข้อความในแต่ละรายการว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 ข้อความชัดเจน เข้าใจง่าย.....
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา.....
2. กิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....
2.2 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน.....

2.5 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นพร้อมแบบประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมช่วยตรวจสอบ และประเมินแผนการจัดประสบการณ์

2.6 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านสระขุด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 22 คน

2.7 จัดทำแผนการจัดประสบการณ์ฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้น อนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลุงขี้หนู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 20 คน

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

3.1 ศึกษาคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

3.2 ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชนิดรูปภาพ แบบ ข ของทอร์เรนซ์ (ประสาธ อิศรปริดา. 2532 : 28) เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ การวาดภาพ การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ และการใช้วงกลม

3.3 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ชุมเคิม ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของเวลา ความถูกต้อง และค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.50-1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ พบว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.66-1.00

3.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านสระขุด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 3 จำนวน 22 คน

4. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของ แบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 172) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89

5. นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วจัดพิมพ์ แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านลุงจีหนู ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาสอนครั้งละ 20 นาที จำนวน 20 ครั้ง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชนิดรูปภาพแบบ ข ของทอร์เรนซ์ (TTCT)

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งหมด 20 ครั้ง ใช้เวลาฝึกกิจกรรมละ 20 นาที โดยทำการฝึกหมุนเวียนกันไป แผนการจัดประสบการณ์ละ 2 ครั้ง

3. หลังจากสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ และใช้แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ครบทุกแผนแล้ว ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชนิดรูปภาพแบบ ข ของทอร์เรนซ์ (TTCT) ฉบับเดิม

ตาราง 2 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	แบบฝึก	กิจกรรมปฏิบัติ
-	30 พ.ค. 2554	-	ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
1	1 มิ.ย. และ 15 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 1	กิจกรรมที่ 1 จำแนกความเหมือน
2	2 มิ.ย. และ 16 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 1	กิจกรรมที่ 2 บอกประโยชน์ของสิ่งของ
3	3 มิ.ย. และ 17 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 2	กิจกรรมที่ 1 จัดประเภท
4	6 มิ.ย. และ 20 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 2	กิจกรรมที่ 2 ผลที่เกิดขึ้นตามมา
5	7 มิ.ย. และ 21 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 3	กิจกรรมที่ 1 จินตนาการจากรูปภาพ
6	8 มิ.ย. และ 22 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 3	กิจกรรมที่ 2 การวาดภาพ
7	9 มิ.ย. และ 23 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 4	กิจกรรมที่ 1 จินตนาการความหมายของเส้น
8	10 มิ.ย. และ 24 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 4	กิจกรรมที่ 2 วาดภาพต่อเติมจากเส้น
9	13 มิ.ย. และ 27 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 5	กิจกรรมที่ 1 ลากเส้นโยงจุด
10	14 มิ.ย. และ 28 มิ.ย. 2554	แบบฝึกชุดที่ 5	กิจกรรมที่ 2 การประกอบภาพ
-	30 มิ.ย. 2554	-	ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 248-249) มีลักษณะการทดลองดังตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง One Group Pretest Posttest Design

ทดสอบก่อนการทดลอง	กิจกรรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์	ทดสอบหลังการทดลอง
T_1	X	T_2

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง การฝึกความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบฝึก

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ดังนี้

1. หาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. เปรียบเทียบผลของการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย
ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาล ปีที่ 2 โดยใช้สูตร $E.I.$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ
 - 1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item objective Congruence)
ของแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 220)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน คำนวณความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมในแบบฝึก
กับคุณลักษณะที่ต้องการ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สูตร
ของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยวาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (σ)

2.1 ค่าเฉลี่ย (μ) ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้
สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2546 : 108)

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของประชากร
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของข้อมูลในประชากร
	N	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบความคิด
สร้างสรรค์ โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือค่า. 2546 : 120)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ	σ	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร
	X	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือค่าของจุดกลางชั้น แต่ละชั้น
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มประชากร
	f	แทน	ความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวหรือแต่ละชั้น

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตร E_1 / E_2 (เพชฌัญญู กิจระการ. 2544 : 44-51)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกระหว่างจัดประสบการณ์
ทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลผลิต

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของการทดสอบหลังจัดประสบการณ์

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังจัดประสบการณ์

N แทน จำนวนนักเรียน

3.2 หาดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของแบบฝึกความคิด
สร้างสรรค์ ใช้สูตร $E.I.$ (เพชัญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 31)

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ	P_1	แทน ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อนจัดประสบการณ์
	P_2	แทน ผลรวมของคะแนนทุกคนหลังจัดประสบการณ์
	$Total$	แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม