

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีหัวข้อที่ดำเนินการวิจัยคือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ แบบแผนการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ในกลุ่มเครือข่ายคنوانทอง อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่โรงเรียนบ้านท่าน้อย โรงเรียนบ้านเขาหัวช้าง โรงเรียนบ้านเขาวังทอง โรงเรียนบ้านคنوانทอง (ประชาอุทิศ) โรงเรียนวัดเจดีย์หลวง โรงเรียนชุมชนวัดบางคู โรงเรียนบ้านคลองวัง และโรงเรียนบ้านคลองเหลง รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 110 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านคลองเหลง ตำบลคنوانทอง อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเจลดน และเออร์บัน (Jellen & Urban, 1986; อ้างถึงใน อนินทิตา โปษะกฤษณะ, 2532, หน้า 22) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์แบบโครงการ

3. แบบบันทึกพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ระหว่างทดลองเป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ควบคู่กับแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยขณะได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ

วิธีดำเนินการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำเสนอตามชนิดของเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ มีวิธีการสร้างและการตรวจสอบหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ตำราเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ และแนวการจัด ประสบการณ์แบบโครงการของ วัฒนา มัคคสมัน รูปแบบกิจกรรมของเคทซ์และชาร์ด เพื่อนำมาเป็นแนวทางใน การจัดทำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ

1.2 จัดทำแผนการจัดประสบการณ์แบบ โครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนดำเนิน กิจกรรมเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

ระยะที่ 2 ระยะพัฒนาโครงการ

ระยะที่ 3 สรุปและอภิปรายผลโครงการ

1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไขต่อไป

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับขั้นตอนและ กระบวนการเรียนรู้ตามแนวการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ความสอดคล้องขององค์ประกอบ ภายในแผน ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ และความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลา เนื้อหา สื่อ การเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัด ประสบการณ์แบบโครงการ ที่เป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, 1 หมายถึง แผนการจัด ประสบการณ์มีคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัย จำนวน 3 ท่าน หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้ จบการศึกษา

ระดับปริญญาโทด้านการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และมีประสบการณ์ทำงาน ไม่น้อยกว่า 3 ปี (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดูภาคผนวก)

1.5 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ จากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 67-71)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00	แปลความว่า	มีคุณภาพมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50	แปลความว่า	มีคุณภาพมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50	แปลความว่า	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50	แปลความว่า	มีคุณภาพน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50	แปลความว่า	มีคุณภาพน้อยที่สุด

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์การตัดสินคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการชั้นอนุบาล 2 ที่ยอมรับได้ โดยใช้คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 5.00 ถือเป็นแผนการจัดประสบการณ์ที่ใช้ได้มีคุณภาพในระดับมากถึงมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}=4.57$) ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ คือ ในการนำแผนการจัดประสบการณ์ไปใช้จริงควรยืดหยุ่นระยะเวลาตามความเหมาะสม ไม่จำกัดเวลาตายตัว

1.6 ผู้วิจัยปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองนำร่องกับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านเขาหัวช้าง จำนวน 15 คน ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 โครงการ ใช้เวลา 5 วัน วันละ 45 - 60 นาที ในวันที่ 3 – 7 พฤศจิกายน 2551 ผลการทดลองนำร่องพบว่าทุกระยะของการจัดประสบการณ์แบบโครงการ เด็กสามารถปฏิบัติได้ตามประเด็นปัญหา หรือข้อสงสัยที่เด็กสนใจ และเรียนรู้อย่างมีความสุข เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ส่วนที่ต้องปรับเปลี่ยน คือ ช่วงระยะเวลาในการทำกิจกรรมจะต้องยืดหยุ่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจของเด็ก และลักษณะของกิจกรรม

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ เจลเลนและเออร์บัน (Jellen & Urban, 1986; อ้างถึงใน อนินทิศา โปษะกฤษณะ, 2532, หน้า 22) ที่ผ่านการหาคุณภาพกับเด็กไทยระดับอนุบาล โรงเรียนอนุบาลหนูน้อย จำนวน 2 ครั้ง ได้ค่าความเชื่อมั่น .77 และ .96 แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับเด็กระดับปฐมวัย ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อยืนยันคุณภาพของเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้ (แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ดูภาคผนวก)

2.1 ศึกษาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

2.2 ขออนุญาตใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทีซีพี-ดีพี(TCP-DP) ของ เจลเลนและเฮอร์บัน จากอาจารย์อนินทิตา ไปขณะกฤษฎณะ

2.3 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนบ้านคลองวัง โรงเรียนบ้านเขาหัวช้าง และโรงเรียนบ้านท่าม่วง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง รวมจำนวน 50 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนและหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งได้กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 70 ขึ้นไป โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

2.4 นำแบบทดสอบไปใช้เพื่อเก็บข้อมูลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและ หลังการจัดประสบการณ์แบบโครงการต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลอง แบบมีการทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (One group pretest – posttest design) (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ตามแผนภูมิ ดังนี้

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

ภาพที่ 7 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

T ₁	แทน	ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบ
X	แทน	การจัดประสบการณ์แบบโครงการ
T ₂	แทน	ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยขออนุญาตจากผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านคลองเหลงเพื่อทำการทดลอง จัดประสบการณ์แบบโครงการกับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียน

บ้านคลองหลวง ตำบลควนทอง อำเภอชนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 จำนวน 25 คน มีขั้นตอนการทดลอง 3 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลอง โดยใช้ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเจเลนและเออร์บันเพื่อเป็นคะแนนก่อนการทดลอง (pretest) ในวันที่ 10 พฤศจิกายน 2551 ในเวลา 09.00 – 09.15 น. ผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมดูแลการสอบให้ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจัดประสบการณ์แบบโครงการกับกลุ่ม ตัวอย่าง ตามแผนการจัดประสบการณ์ โดยดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือระยะเริ่มต้นโครงการ ระยะ พัฒนาโครงการ ระยะสรุปและอภิปรายผล ผ่านกิจกรรมหลัก 5 กิจกรรมคือ การอภิปราย การทัศนศึกษา การนำเสนอ การศึกษาค้นคว้า และการจัดแสดง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความคิด สร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการทดลองโดยใช้การสังเกต การซักถาม ตรวจสอบผลงานและ บันทึกผลในแบบบันทึกพฤติกรรม ดำเนินกิจกรรมในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 โครงการ เวลาในการทดลอง 20 แผน ใช้เวลา 20 วัน จำนวน 28 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน 2551 – 16 ธันวาคม 2551 รายละเอียดการดำเนินโครงการสรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 2 กำหนดการทดลองการจัดประสบการณ์แบบโครงการสำหรับเด็กปฐมวัย

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	ระยะเวลา	แผนการจัดประสบการณ์	เวลา (ชั่วโมง)
1	17 พฤศจิกายน 2551	9.30–11.30	1. ระยะเริ่มต้นโครงการฝึกบู้ง - สร้างและสังเกตความสนใจ พุดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ (การ อภิปราย,การทำงานภาคสนาม) - คัดเลือกและกำหนดหัวข้อเรื่อง ที่สนใจ(การค้นหา,นำเสนอ, การจัดแสดง)	2
2	18 พฤศจิกายน 2551	9.30–10.30	2. ระยะพัฒนาโครงการ - กำหนดปัญหา/ตั้งสมมติฐาน (การค้นหา , การอภิปราย)	1
3	19 พฤศจิกายน 2551	9.30–10.30	- ทดสอบสมมติฐาน(การค้นหา, ทำงานภาคสนาม)	1

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	ระยะเวลา	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
4	20 พฤศจิกายน 2551	9.30-10.30	- ตรวจสอบผลการทดสอบ สมมติฐาน (การค้นหา, ออก ภาคสนาม, นำเสนอ)	1
5	21 พฤศจิกายน 2551	9.30-10.00	- ตรวจสอบสมมติฐาน(การ สืบค้นหาคำตอบ,ภาคสนาม ,นำเสนอ)	1
6	24 พฤศจิกายน 2551	9.30-11.30	- ตรวจสอบสมมติฐาน (นำเสนอ,อภิปราย)	2
7	25 พฤศจิกายน 2551	9.30-11.30	- ตรวจสอบสมมติฐาน (ค้นหา, นำเสนอ)	2
8	26 พฤศจิกายน 2551	9.30 - 10.30	3. ระบุสรุปและอภิปรายผล - สรุปความรู้(อภิปราย,ค้นหา)	1
9	27 พฤศจิกายน 2551	9.00 - 11.00	- เตรียมการจัดแสดงผลงาน (นำเสนอ,จัดแสดง)	2
10	28 พฤศจิกายน 2551	9.00 - 11.00	- จัดแสดงผลงาน (จัดแสดง, ภาคสนาม)	2
11	1 ธันวาคม 2551	9.30 - 10.30	1. ระบุเริ่มต้นโครงการปลา - สร้างและสังเกตความสนใจ พูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ (การ อภิปราย,การทำงานภาคสนาม) - คัดเลือกและกำหนดหัวข้อเรื่อง ที่สนใจ(การค้นหา,นำเสนอ, การจัดแสดง)	1
12	2 ธันวาคม 2551	9.30 - 10.30	2. ระบุพัฒนาโครงการ - กำหนดปัญหา/ตั้งสมมติฐาน (การค้นหา, การอภิปราย)	1

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	ระยะเวลา	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
13	3 ธันวาคม 2551	9.30 – 10.30	- ทดสอบสมมติฐาน(การ ค้นหา, ทำงานภาคสนาม)	1
14	4 ธันวาคม 2551	9.30 – 10.30	- ตรวจสอบสมมติฐาน(การ ค้นหา, นำเสนอ, ภาคสนาม)	1
15	8 ธันวาคม 2551	9.30 – 10.30	- ตรวจสอบสมมติฐาน(การ สืบค้นหาคำตอบ, ภาคสนาม)	1
16	9 ธันวาคม 2551	9.30 – 10.30	- ตรวจสอบสมมติฐาน (นำเสนอ, อภิปราย)	1
17	11 ธันวาคม 2551	9.30 – 11.30	- ตรวจสอบผลการทดสอบ สมมติฐาน (ค้นหา, นำเสนอ)	2
18	12 ธันวาคม 2551	9.30 – 10.30	3. ระบุสรุปและอภิปรายผล - สรุปความรู้(อภิปราย, ค้นหา)	1
19	15 ธันวาคม 2551	9.00 – 11.00	- เตรียมการจัดแสดงผลงาน (นำเสนอ, จัดแสดง)	2
20	16 ธันวาคม 2551	9.00 – 11.00	- จัดแสดงผลงาน(จัดแสดง, ภาคสนาม) เตรียมตัวเข้าสู่โครงการใหม่	2

3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเจตเลนและออร์บัน ซึ่งเป็นฉบับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เพื่อเป็นคะแนนหลังการทดลอง (posttest) ในวันที่ 17 ธันวาคม 2551 โดยทดสอบในช่วงเช้า เวลา 09.00 - 09.15 น. ผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมดูแล การสอบให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยตรวจให้คะแนนรายบุคคลจากแบบทดสอบก่อน - หลังการทดลอง ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดในแบบทดสอบ แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการของเด็กปฐมวัยกลุ่มเดียวกันโดยใช้การทดสอบค่าที แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกผลหลังเรียนที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ การซักถาม การตรวจผลงาน โดยการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อรายงานข้อมูลเชิงบรรยายเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่เกิดขึ้นขณะจัดประสบการณ์แบบโครงการ
3. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สถิติทดสอบค่าที แบบ One sample test for the mean

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อน - หลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามสูตร ดังนี้

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

$$\text{โดยใช้สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียน

- 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 87)

$$\text{โดยใช้สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

- เมื่อ
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
- X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$$\begin{aligned} \sum X & \text{ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคน} \\ \sum X^2 & \text{ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง} \\ n & \text{ แทน จำนวนนักเรียน} \end{aligned}$$

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ (t-test for Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 228)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนนักเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

2.2 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองกับเกณฑ์ โดยใช้ทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ One sample test for the mean (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541, หน้า 146)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$df = n-1$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าที่ต้องการทดสอบ

$\frac{s}{\sqrt{n}}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
df แทน ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า99)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม