

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับเด็กปฐมวัยผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การทำการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างไว้ดังนี้

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 90 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1/2 โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากเด็กในแต่ละห้องมีพัฒนาการใกล้เคียงกัน และผู้วิจัยเองเป็นครูประจำชั้นที่สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และเฝ้าสังเกตพฤติกรรมรวมทั้งพัฒนาการของเด็กได้เป็นอย่างดี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

- 1.1 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ
- 1.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 แบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเอง
- 1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ผู้วิจัยได้

ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1

2.1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ และคัดเลือกกิจกรรมแบบโครงการ ให้เหมาะสมกับวัยและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ตามหน่วยการเรียนรู้ซึ่งได้มาจากการพูดคุย สอบถามจากความสนใจของเด็กในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยได้กำหนดเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยที่ 1 หน่วยไข่ ได้โครงการไข่น่ากิน
- หน่วยที่ 2 หน่วยผัก ได้โครงการผักสดสะอาด
- หน่วยที่ 3 หน่วยผลไม้ ได้โครงการผลไม้แสนอร่อย
- หน่วยที่ 4 หน่วยไม้ดอกไม้ประดับ ได้โครงการดอกไม้แสนสวย
- หน่วยที่ 5 หน่วยสัตว์เลี้ยง ได้โครงการสุนัขน่ารัก
- หน่วยที่ 6 หน่วยชาวนา ได้โครงการข้าว

2.1.3 กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
ยึดองค์ประกอบการเขียนแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1.3.1 สาระสำคัญ
- 2.1.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.1.3.3 สาระการเรียนรู้

- 1) สารที่ควรรู้
- 2) ประสบการณ์สำคัญ

2.1.3.4 กิจกรรม

- 1) ระยะเวลาที่ 1 วางแผนและเริ่มโครงการ
- 2) ระยะเวลาที่ 2 พัฒนาโครงการ
- 3) ระยะเวลาที่ 3 สรุปอภิปรายผลโครงการ

2.1.3.5 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

2.1.3.6 วิธีการวัดและประเมินผล

2.1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ โดยกำหนดเนื้อหาขึ้นอยู่กับความสนใจของเด็กปฐมวัยเป็นสำคัญโดยมีกระบวนการในการจัดกิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ระยะของโครงการดังนี้

2.1.4.1 ระยะเวลาที่ 1 วางแผนและเริ่มโครงการ

2.1.4.2 ระยะเวลาที่ 2 พัฒนาโครงการ

2.1.4.3 ระยะเวลาที่ 3 สรุปอภิปรายผลโครงการ (กุลยา ตันติผลาชีวะ,

2551, หน้า 97-102)

ตาราง 1 แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ

ระยะ/ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการจัดประสบการณ์
ระยะเวลาที่ 1 วางแผนและเริ่มต้นโครงการ 1. ครูสร้างและสังเกตความสนใจของเด็ก 2. กระตุ้นความสนใจในการกำหนดหัวเรื่อง 3. เด็กนำเสนอหัวเรื่องที่สนใจ	- ครูสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ให้เด็กเกิดความสนใจในเรื่อง และต้องการที่จะศึกษา - ครูนำ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ของจริง ให้เด็กสัมผัสจับต้อง - เชิญชวนให้เด็กเสนอแนะเกี่ยวกับหัวเรื่องที่ต้องการศึกษา

ตาราง 1 (ต่อ)

ระยะ/ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการจัดประสบการณ์
4. เด็กร่วมกันคัดเลือกและกำหนดหัวเรื่องที่สนใจ	<ul style="list-style-type: none"> - เชิญชวนให้เด็กเสนอแนะเกี่ยวกับหัวเรื่องที่สนใจและร่วมกันพิจารณาตัดสินกำหนดเป็นหัวเรื่อง - เด็กนำหัวเรื่องที่ต้องการจะศึกษามา กำหนดเป็นส่วนกลางของแผนภูมิการเรียนรู้
5. เด็กเสนอประสบการณ์เดิม	<ul style="list-style-type: none"> - ครูกระตุ้นประสบการณ์เดิมของเด็กด้วยคำถามเกี่ยวกับหัวเรื่องจากประสบการณ์เดิมนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ การเล่าเรื่อง การปั้นดินน้ำมัน เป็นต้น - เด็กร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับหัวเรื่องโครงการ
6. แจ้งข่าวสารถึงผู้ปกครอง	<ul style="list-style-type: none"> - แจ้งข่าวสารถึงผู้ปกครอง เพื่อนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องโครงการและรูปแบบการจัดประสบการณ์ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองในการให้ข้อมูลแก่เด็กเกี่ยวกับเรื่อง que เด็กกำลังศึกษาค้นคว้า เพื่อเป็นการขยายประสบการณ์ให้แก่เด็ก

ตาราง 1 (ต่อ)

ระยะ/ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการจัดประสบการณ์
ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ	
1. กำหนดประเด็นที่จะศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - เชิญชวนให้เด็กตั้งคำถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับหัวเรื่องที่เด็กต้องการศึกษา - เด็กและครูร่วมกันบันทึกประเด็นคำถามที่ต้องการลงในแผนภูมิการเรียนรู้
2. สรุปประเด็นปัญหา/ข้อสงสัยที่จะศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กและครูร่วมกันทบทวนสรุปประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัยที่จะศึกษา
3. เลือกประเด็นที่จะศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กร่วมกันพิจารณาและตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัยในหัวเรื่องที่จะศึกษา โดยให้เด็กเลือกประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัยที่ละ 1 คำถาม
4. ตั้งสมมติฐาน	<ul style="list-style-type: none"> - เชิญชวนให้เด็กตั้งสมมติฐาน คาดคะเนเกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กต้องการค้นคว้าหาคำตอบในหัวเรื่อง
5. วางแผนการศึกษาและทดสอบสมมติฐานตามประเด็นที่ต้องการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กพิจารณาวางแผนการทำกิจกรรมที่เด็กมีความสนใจตามสมมติฐานที่เด็กตั้งไว้ - สังเกตการศึกษาค้นคว้าของเด็กและร่วมกันสนทนา พูดคุย กระตุ้นสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในโครงการร่วมกัน

ตาราง 1 (ต่อ)

ระยะ/ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการจัดประสบการณ์
6. สรุปความรู้ที่ได้ศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กร่วมกันค้นคว้าหาแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับหัวเรื่องที่จะศึกษาจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ - ครูให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่เด็กเกี่ยวกับหัวเรื่องที่จะศึกษา จากการชมวีดีโอ หนังสือ เป็นต้น - เด็กค้นคว้ามาคำตอบที่ต้องการจากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ - ครูรวบรวมคำตอบจากเด็กเพิ่มเติมเพื่อการค้นคว้าในประเด็นที่ต้องการศึกษาอย่างลุ่มลึก - เด็กดำเนินกิจกรรมค้นหาคำตอบของคำถามที่เด็กสงสัย เช่น การศึกษาดูงาน การเชิญวิทยากร การทดลอง เป็นต้น เพื่อให้ความรู้ในประเด็นที่เด็กสงสัย - ให้การสนับสนุนเด็กในการค้นคว้า เพื่อให้เด็กค้นพบความรู้ใหม่และคำตอบที่ถูกต้องมาใช้ในโครงการ - เด็กนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการพัฒนาโครงการ - เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมในแต่ละคำถาม เด็กจะนำข้อความรู้ใหม่หรือสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้บันทึกลงในแผนภูมิ - เชิญชวนให้เด็กทดสอบสิ่งที่ได้จากโครงการเพื่อค้นคว้าหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 1 (ต่อ)

ระยะ/ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กระบวนการจัดประสบการณ์
	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กนำเสนอผลงานที่ได้ชักซ้อมเตรียมการไว้และแนะนำผลงานที่ทำ - เมื่อสังเกตว่าเด็กทุกคนพอใจในผลงานที่ปฏิบัติและสนใจในกิจกรรมน้อยลง ครูเชิญชวนให้เด็กวางแผนความรู้ความเข้าใจใหม่ ซึ่งนำไปสู่ระยะสุดท้ายของการทำกิจกรรมในโครงการ
<p>ระยะที่ 3 สรุปและอภิปรายผลโครงการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สรุปความรู้ความเข้าใจที่ได้ศึกษา 2. การนำเสนอผลงาน/จัดนิทรรศการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 3. ประเมินผล/อภิปรายผลการทำโครงการ 4. วางแผนเข้าสู่โครงการใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมตามโครงการ - เมื่อสังเกตว่าเด็กทุกคนพอใจในผลงานที่ทำและต้องการนำเสนอผลงาน ครูเชิญชวนให้เด็กร่วมกันคิดวางแผน นำเสนอผลงาน - เด็กร่วมกันวางแผนจัดแสดงผลงานโดยการจัดนิทรรศการแสดงผลงานที่ทำในโครงการโดยประกาศเชิญชวนครูนักเรียน ผู้ปกครองและบุคคลที่สนใจเข้าร่วมชม - เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอผลงาน ครูและเด็กร่วมกันประเมินความสำเร็จและอภิปรายผลการทำโครงการ - เด็กและครูร่วมกันวางแผน จัดเก็บนิทรรศการผลงานต่าง ๆ เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอผลงานโครงการ - ค้นหาความสนใจและเตรียมการวางแผนเข้าโครงการใหม่ต่อไป

2.1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ที่สร้างขึ้น
เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ
จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.6 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ที่ปรับปรุง
แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

2.1.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานสาขาวิชา
วิจัยหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.6.2 ดร.อุษา ปราบหงษ์ กรรมการ สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.6.3 นางอมรรัตน์ บุตะเขี้ยว คีษานีเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
ด้านการศึกษาปฐมวัย

2.1.6.4 นางจันทร์เพ็ญ โพธิ์ไหม ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สาขาการศึกษาปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์

2.1.6.5 นางกนกวรรณ พุดน้อย ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สาขาการศึกษาปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์

เพื่อหาความสอดคล้องของจุดประสงค์ เนื้อหา การดำเนินกิจกรรม
สื่อการเรียนและการวัดประเมินผล โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
ตามแนว ลิเคอร์ท (Likert) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

2.1.7 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาแปลผลและ
ใช้เกณฑ์การแปลผลเพื่อเป็นแนวทางในการแปลความหมายของผลจากการประเมิน
คุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 65)

4.51-5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

2.51-3.50	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลของการประเมินแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.65 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2.1.8 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยปรับรูปแบบ เนื้อหาการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์มากยิ่งขึ้น แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

2.1.9 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา และอุปกรณ์สื่อแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในด้านภาษา ขั้นตอน ตลอดจนปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ทั้งนี้เพื่อให้แผนการจัดประสบการณ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.1.10 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1/2 โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบประเมินให้เด็กได้ลงมือกระทำจริงกับอุปกรณ์ในการประเมิน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและแบบประเมินที่มีความสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดของลดาวรรณ ดีสม (2546) ซึ่งนำมาปรับให้เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบประเมินทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดให้เป็นแบบคำถามที่เป็นรูปภาพ ชนิด 3 ตัวเลือกและแบบประเมินภาคปฏิบัติ จำนวน 6 ชุด แต่ละชุดมี 5 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ แบบประเมินแต่ละชุดจะให้เด็กได้ปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์ โดยครูเป็นผู้จัดบันทึกการประเมินลงในแบบบันทึกที่ครูได้กำหนดขึ้น

ชุดที่ 1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการสังเกตแบบคำถามที่เป็นรูปภาพ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการดังต่อไปนี้

- การแยกสิ่งของที่ต่างจากพวก
- การบอกความแตกต่างของวัตถุ
- การจัดหมวดหมู่วัตถุตามความสัมพันธ์
- การบอกเสียงที่แตกต่างของวัตถุ
- การจัดหมวดหมู่วัตถุที่เหมือนกัน

ชุดที่ 2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการจำแนกแบบคำถามที่เป็นรูปภาพ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการดังนี้

- การจำแนกประเภทวัตถุตามความเหมือน
- การจำแนกประเภทตามความแตกต่าง
- การจำแนกประเภทตามความสัมพันธ์
- การแยกประเภทวัตถุตามขนาด รูปร่าง
- การแยกประเภทวัตถุตามความเหมือน

ชุดที่ 3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการวัดแบบคำถามที่เป็นรูปภาพ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการ ดังนี้

- เรียงลำดับความแตกต่าง น้ำหนักวัตถุจากน้อยไปหามาก

(เบา-หนัก)

- เรียงลำดับความแตกต่างระดับของวัตถุจากน้อยไปหามาก

(สูง-ต่ำ)

- เรียงลำดับความแตกต่าง ระดับความยาวของวัตถุ (สั้น-ยาว)
- การกะประมาณวัตถุที่มีขนาดเล็กที่สุด

- การกะประมาณวัตถุที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

ชุดที่ 4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัยด้านการหาความสัมพันธ์แบบภาคปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการ ดังนี้

- บอกตำแหน่งของวัตถุ
- บอกความสัมพันธ์ของวัตถุกับรูปทรง
- บอกระยะทางของวัตถุ
- บอกทิศทางของวัตถุ
- บอกความสัมพันธ์ของวัตถุกับสถานที่

ชุดที่ 5 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัยด้านการสื่อสารแบบภาคปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการ ดังนี้

- อธิบายสิ่งที่ค้นพบจากวัตถุที่เห็น
- บอกสิ่งที่ค้นพบจากวัตถุที่เห็น
- บอกส่วนประกอบของวัตถุที่เห็น
- อธิบายสิ่งที่เห็นจากวัตถุ
- บอกสิ่งที่เห็นจากวัตถุ

ชุดที่ 6 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย ด้านการลงความเห็นแบบภาคปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งประเมินจากรายการ ดังนี้

- สรุปความเห็นจากสิ่งที่สัมผัส
- อธิบายรายละเอียดของสิ่งที่พบเห็น
- บอกรายละเอียดของสิ่งที่เห็น
- สรุปความเห็นจากสิ่งที่ทดลอง
- อธิบายความเห็นจากสิ่งที่ทดลอง

แบบประเมินทั้ง 6 ชุด มีข้อคำถามที่เป็นรูปภาพชนิด 3 ตัวเลือก
จำนวน 15 ข้อ และแบบประเมินภาคปฏิบัติ จำนวน 15 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

2.2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เด็กตอบได้ถูกต้อง

ระดับคะแนน 0 หมายถึง เด็กตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

2.2.4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดิม ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ค่า IOC เท่ากับ 0.85

2.2.5 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน ตามคำแนะนำ ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ในเรื่องของความยากง่ายของแบบประเมินให้เหมาะสมกับวัย ภาพบางภาพยังไม่ชัดเจน โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเห็นตรงกันของผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 ท่าน ดังต่อไปนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าวัดได้
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าวัดไม่ได้

2.2.6 หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยนำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ลงความเห็น และให้คะแนนแบบประเมินได้ระดับ 0.80–1.00 แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม และจุดประสงค์ IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่าใช้ได้

2.2.7 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.8 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่ผ่านการทดลองมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ แล้ววิเคราะห์แบบประเมินรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.22–0.89 อำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22–0.78 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder–Richardson) จากสูตร kr_{20}

2.2.9 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.10 นำแบบทดสอบระหว่างเรียนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านโดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเห็นตรงกันของผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 ท่าน ดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดได้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดไม่ได้

2.2.11 นำแบบทดสอบระหว่างเรียนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับเด็กกลุ่มทดลอง

2.4 แบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเอง

ดำเนินการสร้างแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 ศึกษาทฤษฎีเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย ด้านการสังเกตพฤติกรรม การบันทึกพฤติกรรม จากวารสาร การศึกษาปฐมวัย เรื่อง “เด็กไม่กล้าแสดงออก” (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, หน้า 50) ศึกษาตำราหัวใจแห่งการศึกษาสำหรับเด็กวัย 1-5 ขวบ ของธรรมนุญ นวลใจ (2541, หน้า 75-96) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเองของ วิลาวลัย พ่ออามาตย์ (2553, หน้า 62-68)

2.4.2 กำหนดรายการเพื่อวัดความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยการสังเกตการบันทึกคู่มือและสื่อการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับเด็กปฐมวัย (กรมวิชาการ, 2537) เป็นโครงสร้างขอบข่ายเนื้อหาเพื่อสร้างเป็นแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการแบบ 3 ตัวเลือก คือ มาก = 3, ปานกลาง = 2, น้อย = 1

ช่องระดับ 1 คะแนนบันทึกเมื่อเด็กไม่กล้าแสดงออกไม่กล้าทำพฤติกรรมแสดงความไม่มั่นใจในตนเอง

ช่องระดับ 2 คะแนนบันทึกเมื่อเด็กตัดสินใจช้าลังเล

ช่องระดับ 3 คะแนนบันทึกเมื่อเด็กกล้าตัดสินใจทันทีไม่รีรอแสดงความมั่นใจในตนเองและทำกิจกรรมอย่างฉับไว

แบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยเป็นการประเมินและสังเกตท่าทางการกระทำและภาษาที่เด็กแสดงออกในขณะที่อยู่ในสถานการณ์การชีวิต

ประจำวันที่ต้องใช้ความเชื่อมั่นในตนเองขอปลายของแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเอง
สำหรับเด็กปฐมวัยนี้ครอบคลุมเนื้อหาความเชื่อมั่นในตนเองด้านการกล้าแสดงออก
จำนวน 5 ข้อ

2.4.3 นำแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยไปให้
ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม/ชุดเดียวกันกับข้อ 2.1.6 ตรวจสอบความสอดคล้องและเหมาะสม
ด้านเนื้อหา (IOC) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเห็นตรงกันของผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 ท่าน
ดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดได้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดไม่ได้

2.4.4 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่า
ความเชื่อมั่น IOC 0.77 มีความสอดคล้อง

2.4.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย
ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.4.6 นำแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยไปใช้สังเกต
เด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของการสังเกต
โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.4.7 นำแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองไปทดลองกับเด็กปฐมวัยที่เป็น
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
แบบโครงการของเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง
ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.5.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร เนื้อหาสาระ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
ความพึงพอใจ

2.5.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า กำหนดเนื้อหาสาระและเวลาที่ใช้ในการจัดประสบการณ์แบบโครงการ
ตามแบบลิเคอร์ท ชนิด 3 ระดับ ประกอบด้วย ระดับมาก 😊 ระดับปานกลาง 😐 และ
ระดับน้อย ☹️

2.5.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ จำนวน 15 ข้อ โดยเขียนข้อความที่ครอบคลุมความรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ของเด็กปฐมวัยโรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับโดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์รูปภาพหน้าคน 3 ลักษณะ ดังนี้

☺ พึงพอใจมาก ☹ พึงพอใจปานกลาง ☹ พึงพอใจน้อย

2.5.4 นำตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ ของเด็กปฐมวัย ที่สร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนและสอดคล้องกับพฤติกรรมความพึงพอใจ

2.5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมด้านความพึงพอใจ โดยมีเงื่อนไขการให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรม
ชี้วัดความพึงพอใจ

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรม
ชี้วัดความพึงพอใจ

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรม
ชี้วัดความพึงพอใจ

ผลการประเมินความสอดคล้องทุกข้อมีค่าเท่ากับ 0.77 ซึ่งหมายความว่ามีความสอดคล้อง

2.5.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการที่ปรับปรุงแล้ว ไปจัดพิมพ์ และนำไปใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1/2 โรงเรียนอนุบาลกุสุมาลย์ จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างหลังจบการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (one Group Pretest–Posttest Design) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ดังแสดงในตาราง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง

T_1 แทน การทดสอบก่อนจัดกิจกรรม

X แทน ทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนในวิจัย

1. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้วยแบบประเมินที่เป็นรูปภาพชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบประเมินภาคปฏิบัติ จำนวน 15 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบและบันทึกผลลงในแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบความเชื่อมั่นในตนเอง โดยใช้แบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 ข้อ ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ ควบคู่ไปกับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ จำนวน 6 โครงการ โครงการละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 40 นาที รวม 20 ชั่วโมง ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ โดยแต่ละโครงการขึ้นอยู่กับความสนใจของเด็กหรือยืดหยุ่นเวลาตามเนื้อหา

นอกจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดให้กลุ่มทดลองได้ทำกิจกรรมอื่น ๆ ตามตารางกิจกรรมประจำวันตามปกติโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ระยะที่ 1 วางแผนโครงการ

ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ

ระยะที่ 3 สรุปผลและประเมินโครงการ

เมื่อดำเนินการทดลองตามโครงการแต่ละโครงการเสร็จสิ้นทำการทดสอบระหว่างเรียนโดยใช้แบบทดสอบระหว่างเรียนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 6 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวม 60 ข้อ

1.4 เมื่อดำเนินการทดลองครบ 20 ชั่วโมง ครบทุกโครงการแล้วทำการทดสอบหลังการทดลองโดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปภาพชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบประเมินภาคปฏิบัติ จำนวน 15 ข้อ รวม 30 ข้อ ชุดเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนการทดลองเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ควบคู่ไปกับการทดสอบความเชื่อมั่นในตนเอง จำนวน 5 ข้อ ชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนการทดลอง

1.5 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และแบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเองมาตรวจให้คะแนนและนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติต่อไป

1.6 ให้เด็กตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการหลังจัดกิจกรรมครบทุกโครงการโดยผู้วิจัยเป็นผู้อ่านให้เด็กฟัง ผู้วิจัยเป็นผู้จัดบันทึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

1.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการใช้การทดสอบค่าที่ (t-test แบบ Dependent Samples)

1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความเชื่อมั่นในตนเองก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ โดยใช้การทดสอบค่าที่ (t-test แบบ Dependent Samples)

1.4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

เก็บข้อมูลโดยวิธีการสรุปข้อมูลจากสังเกตสัมภาษณ์นักเรียน ขณะร่วมกิจกรรมการจัดประสบการณ์แบบโครงการ รวมทั้งพิจารณาผลงานของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกิจกรรม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าสถิติ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองสำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้ค่า t-test (Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

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

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย แบบสังเกตความเชื่อมั่นในตนเอง และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 65 ; อ้างถึงใน วาโร เฟ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 75) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$ แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้วิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ r_{xy} แทน	ค่าความเที่ยง
K แทน	จำนวนข้อสอบ
p แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับนักเรียนทั้งหมด
q แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดกับนักเรียนทั้งหมด หรือ $p-1$
S^2 แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

2.3 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบประเมิน

$$P = \frac{R}{N}$$

P แทน	ดัชนีความยากของแบบประเมิน
R แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบประเมินข้อนั้นได้ถูกต้อง
N แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบประเมินทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบประเมินโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210-211) ดังนี้

$$r = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	u	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	n	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

สถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง