

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนเรื่องป้าชายเลน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ สิบเกา จังหวัดตรัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ สิบเกา จังหวัดตรัง จำนวน 11 คน โดยการทดลองครั้งนี้มุ่งเน้นดูผลจากประชากรทั้งหมด

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. หน่วยบูรณาการการเรียนการสอนเรื่องป้าชายเลน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำเป็นหน่วยการสอนจำนวน 4 หน่วยการสอน ซึ่งแต่ละหน่วยการสอนใช้เวลาเรียนมีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 หน่วยการสอนที่ 1 เรื่องรักษ์ป้าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนทั้งหมด 6 แผนการสอน แผนการสอนที่ 1 ใช้เวลาเรียน 4 คาบ แผนการสอนที่ 2 ใช้เวลาเรียน 9 คาบ แผนการสอนที่ 3 ใช้เวลาเรียน 5 คาบ แผนการสอนที่ 4 และ 6 ใช้เวลาเรียนแผนละ 6 คาบ แผนการสอนที่ 5 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ รวมเวลาเรียน 33 คาบ
  - 1.2 หน่วยการสอนที่ 2 เรื่องปลูกป้าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนทั้งหมด 3 แผนการสอน แผนการสอนที่ 1 และ 3 ใช้เวลาเรียนแผนละ 6 คาบ แผนการสอนที่ 2 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ รวมเวลาเรียน 15 คาบ

1.3 หน่วยการสอนที่ 3 เรื่องป่าชายเลนชุมชนบ้านแหลมมะขาม ประกอบด้วยแผนการสอนทั้งหมด 3 แผนการสอน แผนการสอนที่ 1 และ 2 ใช้เวลาเรียนแผนละ 6 คาบ แผนการสอนที่ 3 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ รวมเวลาเรียน 15 คาบ

1.4 หน่วยการสอนที่ 4 เรื่องคนกับป่าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนทั้งหมด 4 แผนการสอน แผนการสอนที่ 1 และ 4 ใช้เวลาเรียนแผนละ 3 คาบ แผนการสอนที่ 2 และ 3 ใช้เวลาเรียนแผนละ 6 คาบ รวมเวลาเรียน 18 คาบ

หน่วยการสอนแต่ละหน่วยการสอนมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

1. คู่มือครู

2. แผนการสอน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้ทำการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหน่วยบูรณาการการเรียนการสอน

3. แบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับป่าชายเลนเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดสถานการณ์และตัวละครให้ แต่ละข้อแสดงระดับตามทฤษฎีของแคธโรไวท 4 ระดับ ได้แก่ ระดับการรับรู้ ระดับการตอบสนอง ระดับการเห็นคุณค่า ระดับการจัดระบบ ซึ่งผู้วิจัยปรับจากแบบวัดจิตสำนึกต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของอรุณี แสงเพ็ญ ที่มีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 94.13-94.65 โดยการปรับให้มีความสอดคล้องกับเรื่องป่าชายเลน จำนวน 20 ข้อ

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้หน่วยบูรณาการการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นแบบคำถามปลายปิดและปลายเปิด จำนวน 23 ข้อ

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หน่วยบูรณาการการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในด้านจุดประสงค์ เนื้อหาหลักสูตร เวลาเรียน และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องป่าชายเลน โดยการศึกษาจากเอกสาร ขอความร่วมมือทางด้านข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ กลุ่มพัฒนาป่าชายเลนและป่าพรุ สมาคมหยาดฝน ศูนย์อนุรักษ์และศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน โรงเรียนบางตะบูนวิทยา ประกอบการเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับป่าชายเลนในชุมชนบ้านแหลมมะขาม อำเภอเสีงา จังหวัดตรัง ด้วยตนเองหลายครั้ง ในการเข้าชุมชนแต่ละครั้งได้พักค้างคืนในชุมชน ได้สร้างความสัมพันธ์ในชุมชนและออกไปเยี่ยมพบปะพูดคุยกับชาวบ้าน ผู้นำชุมชน ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม เพื่อสร้างความสนิทสนมคุ้นเคย ภาษาที่ใช้ในการพูดคุยก็จะใช้ภาษาท้องถิ่น “ปักษ์ใต้”

1.3 ประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอนเรื่องป้าชายเลน โดยแบ่งประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องออกเป็น 3 กลุ่ม ดำเนินการประชุมกลุ่มละ 1 ครั้ง ดังนี้ ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 คน นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 คน และผู้นำชุมชนจำนวน 11 คน รวมจำนวน 33 คน

1.4 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสอนเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบหน่วยการเรียนรู้ การบูรณาการ และการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น

1.5 ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ทุกกลุ่มประสบการณ์ เพื่อคัดเลือกเนื้อหาแต่ละกลุ่มประสบการณ์ที่สามารถนำมาบูรณาการเกี่ยวกับเรื่องป้าชายเลนเข้าด้วยกัน โดยใช้เรื่องป้าชายเลนเป็นแกน

1.6 สร้างหน่วยบูรณาการการเรียนการสอน กำหนดเป็นหน่วยการสอน 4 หน่วยการสอน โดยสร้างเป็นแผนการสอนซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล จำนวน 16 แผนการสอน ดังนี้

1.6.1 หน่วยการสอนที่ 1 เรื่องรักษ์ป้าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนจำนวน 6 แผนการสอน ดังนี้

1.6.1.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง มารู้จักป้าชายเลนกันเถอะ

1.6.1.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง สำรวจป่าฟังกาหลังบ้าน

1.6.1.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน

1.6.1.4 แผนการสอนที่ 4 เรื่อง ป้าชายเลนหายไปไหน

1.6.1.5 แผนการสอนที่ 5 เรื่อง ร่องเงืง : แลป่าฟังกา

1.6.1.6 แผนการสอนที่ 6 เรื่อง ป้าชายเลนอัญมณีแห่งอันดามัน

1.6.2 หน่วยการสอนที่ 2 เรื่องปลูกป้าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนจำนวน 3 แผนการสอน ดังนี้

1.6.2.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง การขยายพันธุ์ไม้ป้าชายเลน

1.6.2.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง เตรียมพร้อมก่อนปลูกป้า

1.6.2.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ปลูกป้าคืนชีวิตสู่อันดามัน

1.6.3 หน่วยการสอนที่ 3 เรื่อง ป่าชายเลนชุมชนบ้านแหลมมะขาม ประกอบด้วยแผนการสอนจำนวน 3 แผนการสอน ดังนี้

1.6.3.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง การศึกษาเรียนรู้เชิงวิชาการ

1.6.3.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง กว่าจะเป็นป่าชายเลนชุมชน

1.6.3.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง การจัดการป่าชายเลนโดยชุมชน

1.6.4 หน่วยการสอนที่ 4 เรื่อง คนกับป่าชายเลน ประกอบด้วยแผนการสอนจำนวน 4 แผนการสอน ดังนี้

1.6.4.1 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง พิษสมุนไพรในป่าชายเลน

1.6.4.2 แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ป่าชายเลนกับวิถีชีวิตชาวเล

1.6.4.3 แผนการสอนที่ 3 เรื่อง สีย้อมจากเปลือกไม้ป่าชายเลน

1.6.4.4 แผนการสอนที่ 4 เรื่อง การจักสานด้วยใบเตยปาหนัน

1.7 นำหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบในด้านความตรงตามจุดประสงค์ และเนื้อหา ตลอดจนความเหมาะสมของกิจกรรม และแก้ไข แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านแหลมมะขาม อำเภอเสีง จังหวัดตรัง จำนวน 13 คน โดยเลือกนักเรียนที่ใช้ทดลองเครื่องมือแบบเจาะจงให้มีจำนวนและความสามารถใกล้เคียงกับนักเรียนที่ใช้ทดลองจริง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนที่เหมาะสมในการเรียนการสอน ความยากง่ายของเนื้อหา และความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรม เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

1.9 นำหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

## 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษา ค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนทั้ง 4 หน่วยการสอน เพื่อนำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา พิจารณาแก้ไข แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านเกาะเตี๋ยม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 36 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 50 คน

2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิค 25% เลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบอีกครั้งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแหลม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งนักเรียนได้เรียนเรื่องป่าชายเลนมาแล้ว จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธี KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular 20) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

2.8 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

### 3. การสร้างแบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับป่าชายเลน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาแบบวัดจิตสำนึกต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของอรุณี แสงเพ็ญ (2537) จากงานวิจัยเรื่องการสร้างแบบวัดจิตสำนึกต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดร้อยละ 94.13-94.65

3.2 คัดเลือกข้อที่ต้องการจากแบบวัดจิตสำนึกต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของอรุณี แสงเพ็ญ และปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับป่าชายเลน ได้จำนวน 20 ข้อ

3.3 นำแบบวัดจิตสำนึกที่ปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับป่าชายเลนให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบวัดจิตสำนึกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้หน่วยบูรณาการการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

4.2 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) กำหนดหัวข้อของแบบสอบถามเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านผลที่ได้รับจากการเรียน และเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด

4.3 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบคำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด จำนวน 23 ข้อ เป็นคำถามปลายปิด โดยมีข้อความทั้งทางบวกและทางลบ จำนวน 18 ข้อ โดยมี 2 ตัวเลือก คือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และคำถามปลายเปิด จำนวน 5 ข้อ

4.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบนักเรียนก่อนการทดลอง (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับป่าชายเลน
2. ดำเนินการสอนโดยใช้หน่วยบูรณาการการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ทดสอบนักเรียนหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับป่าชายเลนฉบับเดิม
4. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้หน่วยบูรณาการการเรียนการสอน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหน่วยบูรณาการการเรียนการสอนเรื่องป่าชายเลน
2. วิเคราะห์ระดับจิตสำนึกเกี่ยวกับป่าชายเลน โดยพิจารณาจัดระดับจิตสำนึกจากค่าฐานนิยม ความถี่สูงสุดของระดับจิตสำนึกที่นักเรียนเป็นผู้เลือกอยู่ในจิตสำนึกระดับใดก็ถือว่านักเรียนมีจิตสำนึกต่อป่าชายเลนอยู่ในระดับนั้น

3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้หน่วยบูรณาการการเรียนการสอนจากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยใช้ร้อยละ เสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบ การบรรยาย

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 25% คือการใช้สูตรอย่างง่าย (อ้างใน ครุฑ หาญตระกูล, 2541, หน้า 161-162)

$$P = \frac{P_u + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_u - P_L}{n}$$

โดย P	แทน	ค่าความยากง่าย
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$P_u$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
$P_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือต่ำ

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่พอเหมาะ คือ .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) (Kuder Richardson Formular)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

เมื่อ n	คือ	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ 1-p
	$S_p^2$	คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

(อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-199)

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตร

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

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

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

(อ้างใน กนกทิพย์ พัฒนาพิวพันธ์, 2536, หน้า 18)