

วิธีดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

ในบทนี้จะได้เสนอวิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะกล่าวถึงประชากรกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ลักษณะของเครื่องมือ การสร้างและทดสอบแบบสำรวจ การจัดทำแบบสำรวจฉบับจริง การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะได้เสนอโดยลำดับดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรอันเป็นแหล่งที่มาของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือเอกบุคคคลที่มีลักษณะงานสัมพันธ์กัน และมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการนิเทศการศึกษามากที่สุด ซึ่งได้แก่บุคคลสองกลุ่มคือ

1. กลุ่มศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัด ได้แก่ศึกษานิเทศก์ซึ่งทำหน้าที่เป็นฝ่ายวิชาการของจังหวัด มีสำนักงานประจำอยู่ทั่วทั้ง 71 จังหวัด จังหวัดละ 1 แห่ง เรียกว่า "หน่วยศึกษานิเทศก์ประจำจังหวัด" มีอัตรากำลังตามที่กำหนดไว้ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษาประจำจังหวัดและภาค (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2513 ซึ่งกำหนดให้มีศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษาตามหมวดวิชาดังนี้

- | | |
|---|------|
| 1. ศึกษานิเทศก์ทั่วไป | 1 คน |
| 2. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาภาษาไทย | 1 คน |
| 3. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาภาษาอังกฤษ | 1 คน |
| 4. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์ | 1 คน |
| 5. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาสังคมศึกษา | 1 คน |
| 6. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ | 1 คน |
| 7. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาหัตถศึกษาชาย | 1 คน |
| 8. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาหัตถศึกษาหญิง | 1 คน |
| 9. ศึกษานิเทศก์ประจำหมวดวิชาศิลปศึกษา | 1 คน |

- | | |
|--|-------------------|
| 10. ศึกษาพิเศษประจำมหาวิทยาลัยพละนามัย | 1 คน |
| 11. ศึกษาพิเศษประจำมหาวิทยาลัยการศึกษายุ่งใหญ่ | 1 คน |
| 12. ศึกษาพิเศษประจำมหาวิทยาลัยวศยการศึกษ | 1 คน ¹ |

2. กลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชา ได้แก่ครูหัวหน้าหมวดวิชาในโรงเรียนประถมศึกษาใน ส่วนภูมิภาคซึ่งเรียกว่า "โรงเรียนที่ส่งวนไว้เพื่อปรับปรุงทางวิชาการของกรมสามัญศึกษา" โรงเรียนดังกล่าวนี้มีอยู่จังหวัดละ 1 - 2 โรงเรียน และมีครูซึ่งทำหน้าที่เป็นครูหัวหน้าหมวดวิชา ตามระเบียบกรมสามัญศึกษาว่าด้วยการแต่งตั้งครูในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ทำหน้าที่รับผิดชอบในตำแหน่งต่างๆ พ.ศ.2513 ข้อ 16(2) โรงเรียนประถมศึกษาที่เปิดสอนระดับประถมศึกษาตอนปลาย หรือเปิดสอนระดับประถมศึกษาตอนต้นรวมกับประถมศึกษาตอนปลาย ให้มีหัวหน้าหมวดวิชาได้ 8 วิชา คือ

1. หมวดวิชาภาษาไทย
2. หมวดวิชาคณิตศาสตร์
3. หมวดวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
4. หมวดวิชาสังคมศึกษา
5. หมวดวิชาภาษาอังกฤษ
6. หมวดวิชาศิลปศึกษา
7. หมวดวิชาพละนามัย
8. หมวดวิชาหัตถศึกษา²

¹ ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษาประจำจังหวัดและภาค(ฉบับที่ 3) พ.ศ.2513, บันทึกการนิเทศการศึกษา พ.ศ.2514, (พระนคร : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2514), หน้า 73 - 74.

² ระเบียบกรมสามัญศึกษาว่าด้วยการแต่งตั้งครูในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ทำหน้าที่รับผิดชอบในตำแหน่งต่างๆ พ.ศ.2513, เรื่องเดียวกัน, หน้า 59 - 60.

เกณฑ์ในการเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้การสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรทั้งหมด โดยแบ่งเป็นกลุ่ม (Cluster sampling) มีลำดับขั้นในการดำเนินงานดังนี้

1. เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดและกระจายไปทั่วประเทศไทย จึงได้ใช้วิธีแบ่งกลุ่มจังหวัดต่างๆออกเป็น 12 กลุ่ม ตามลักษณะการแบ่งภาคทางการศึกษา

2. ในแต่ละภาคการศึกษา ได้ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) มาภาคการศึกษาละ 2 จังหวัด โดยให้ทุกจังหวัดมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกันหมด จังหวัดที่สุ่มได้ถือเป็นตัวแทนของภาคการศึกษานั้นๆ

3. ในทุกๆจังหวัดที่สุ่มได้ ถือเอาศึกษานิเทศก์ซึ่งปฏิบัติงานอยู่จริงๆในจังหวัดนั้นทุกคน เป็นประชากรกลุ่มศึกษานิเทศก์ และครูหัวหน้าหมวดวิชาในโรงเรียนที่สงวนไว้เพื่อปรับปรุงทางวิชาการของกรมสามัญศึกษา 1 โรงเรียนในจังหวัดนั้น เป็นประชากรกลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชา ดังปรากฏรายละเอียดตามตารางที่ 1. และ 2.

ตารางที่ 1

จำนวนประชากรกลุ่มศึกษานิเทศก์ แบ่งตามภาคการศึกษา จังหวัด และหน่วยงาน

ภาคการศึกษา	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวน
1	นครปฐม	หน่วย สน.นครปฐม	10
		หน่วย สน.สมุทรสาคร	9
2	นราธิวาส	หน่วย สน.นราธิวาส	10
		หน่วย สน.ปัตตานี	12
3	นครศรีธรรมราช	หน่วย สน.นครศรีธรรมราช	11
		หน่วย สน.สุราษฎร์ธานี	11
4	ตรัง	หน่วย สน.ตรัง	8
		หน่วย สน.พังงา	7

ตารางที่ 1 (ต่อ)



ภาคการศึกษา	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวน
5	เพชรบุรี	หน่วย สน.เพชรบุรี	8
	ประจวบคีรีขันธ์	หน่วย สน.ประจวบคีรีขันธ์	9
6	สิงห์บุรี	หน่วย สน.สิงห์บุรี	9
	ลพบุรี	หน่วย สน.ลพบุรี	9
7	พิจิตร	หน่วย สน.พิจิตร	11
	เพชรบูรณ์	หน่วย สน.เพชรบูรณ์	8
8	เชียงใหม่	หน่วย สน.เชียงใหม่	10
	ลำปาง	หน่วย สน.ลำปาง	10
9	สกลนคร	หน่วย สน.สกลนคร	8
	ขอนแก่น	หน่วย สน.ขอนแก่น	11
10	อุบลราชธานี	หน่วย สน.อุบลราชธานี	12
	ร้อยเอ็ด	หน่วย สน.ร้อยเอ็ด	8
11	ศรีสะเกษ	หน่วย สน.ศรีสะเกษ	10
	นครราชสีมา	หน่วย สน.นครราชสีมา	10
12	ปราจีนบุรี	หน่วย สน.ปราจีนบุรี	10
	ระยอง	หน่วย สน.ระยอง	10
รวม			231

จากตารางที่ 1. จะเห็นว่าจำนวนประชากรกลุ่มศึกษานิเทศก์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้มาจาก 24 หน่วยงาน แต่ละหน่วยมีศึกษานิเทศก์ระหว่าง 7 - 12 คน รวมประชากรกลุ่มศึกษานิเทศก์ 231 คน.

ตารางที่ 2

จำนวนประชากรกลุ่มครัวหัวหน้าหมวดวิชา แบ่งตามภาคการศึกษา จังหวัด และโรงเรียน

ภาคการศึกษา	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวน
1	นครปฐม	วัดพระปฐมเจดีย์	8
	สมุทรสาคร	วัดป้อมวิเชียรโชติการาม	8
2	นราธิวาส	บ้านสุโข-ลก	8
	ปัตตานี	บ้านสะบารัง	8
3	นครศรีธรรมราช	วัดพระมหาธาตุ	8
	สุราษฎร์ธานี	นาสาร	8
4	ตรัง	วัดควนวิเศษ	8
	พังงา	บ้านทุ่งเจดีย์	8
5	เพชรบุรี	วัดคอนไก่เตี้ย	8
	ประจวบคีรีขันธ์	ถนนสละชีพ	8
6	สิงห์บุรี	วัดพรหมสาคร	8
	ลพบุรี	เมืองใหม่	8
7	พิจิตร	ท่าหลวงสงเคราะห์	8
	เพชรบูรณ์	เมืองเพชรบูรณ์	8
8	เชียงใหม่	พุทธโสภณ	8
	ลำปาง	บ้านปงสนุก	8
9	สกลนคร	เชิงชุมราษฎร์นุกูล	8
	ขอนแก่น	สนามบิน	8
10	อุบลราชธานี	บ้านหมากแข้ง	8
	ร้อยเอ็ด	เมืองร้อยเอ็ด	8
11	ศรีสะเกษ	วัดพระโต	8
	นครราชสีมา	สุขานารี	8

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ภาคการศึกษา	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวน
12	ปราจีนบุรี	ศรีอรัญญูทย	8
	ระยอง	วัดป่าประคู้	8
	รวม		192

จากตารางที่ 2. จำนวนประชากรกลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชาที่ใช้ในการวิจัยนี้มาจาก 24 โรงเรียน โรงเรียนละ 8 คน รวมประชากรกลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชา 192 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีประชากรซึ่งอยู่กระจัดกระจายทั่วประเทศ การเดินทางไปสัมภาษณ์ด้วยตนเองจะทำให้ไม่สะดวกและเป็นภาระไม่ประหยัด อนึ่งสาระสำคัญของการวิจัยคือ ความคาดหวังจากข้อคิดเห็นโดยส่วนตัวบุคคล เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลจึงเลือกเอาแบบสอบถามความคิดเห็น (opinionnaire) เพราะจะทำให้สามารถสอบถามได้กว้างขวางและครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ การสร้างแบบสำรวจความคิดเห็น เป็นไปตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. การกำหนดหน้าที่เกี่ยวกับงานด้านวิชาการของศึกษานิเทศก์ ก่อนสร้างแบบสำรวจ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง

1. ประวัติความเป็นมาของการนิเทศการศึกษา
2. หลักการนิเทศการศึกษา
3. หน้าที่และความรับผิดชอบของศึกษานิเทศก์
4. งานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการนิเทศการศึกษา

ทั้งนี้โดยอาศัยการศึกษาค้นคว้าจากตำราทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นแหล่งที่มีระบบนิเทศการศึกษาก้าวหน้า และมีแบบแผนแตกต่างกันมากแบบที่สุด การศึกษาจากหลายๆแนวคิด จะช่วยให้สามารถมองเห็นถึงวิธีการจัดการนิเทศการศึกษาได้กว้างขวางขึ้น พร้อมกันนั้นก็ยังสามารถนำมาเปรียบเทียบ ตลอดจนจัดหมวดหมู่ เกี่ยวกับหน้าที่ความรับผิดชอบของศึกษานิเทศก์ได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

บรรดาเอกสารต่างๆที่ผู้วิจัยได้นำมาศึกษา มีทั้งตำราที่เกี่ยวกับการนิเทศการศึกษาและรายงานการวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งปรากฏรายละเอียดอยู่ในบทที่ 2 ของการวิจัยนี้ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการนิเทศการศึกษาของไทย จากกฎหมาย ระเบียบ และคำสั่งของกรมสามัญศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับศึกษานิเทศก์ ตลอดจนเอกสารและคู่มือนิเทศการศึกษาต่างๆ ซึ่งจัดพิมพ์โดยหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายงานการอบรมศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษาประจำภาค และจังหวัด ซึ่งหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา ได้จัดให้มีการอบรมติดต่อกันมาทุกปี

โดยทางส่วนตัวของผู้วิจัยเอง เคยรับราชการในตำแหน่งครูหัวหน้าหมวดวิชา มาแล้ว 1 ปี และเคยดำรงตำแหน่งศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัดมาแล้ว 4 ปี จากประสบการณ์ที่ผ่านมาทำให้สามารถเข้าใจและรู้ถึงขอบเขตของงานวิชาการของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาได้ตามสมควร โดยกระบวนการดังกล่าวมานี้เป็นที่เชื่อได้ว่า จะทำให้การกำหนดหน้าที่และงานวิชาการของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัด มีความถูกต้องและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการสร้างแบบสำรวจเพื่อการวิจัยนี้

2. การแยกประเภทของงานวิชาการ งานวิชาการของศึกษานิเทศก์ เท่าที่รวบรวมได้จากชั้นที่ 1 จำเป็นจะต้องนำมาจัดเป็นหมวดหมู่และจัดลำดับความสำคัญไว้ เพื่อสามารถเฉลยคำถามในแบบสำรวจให้ทั่วถึง และครอบคลุมงานวิชาการทั้งหมด แต่หน้าที่และความรับผิดชอบงานวิชาการของศึกษานิเทศก์ในประเทศไทยนั้น ยังไม่เคยมีใครได้แบ่งประเภทและให้นำหนักความสำคัญไว้ เป็นที่แน่นอนชัดเจนเพียงพอ ในการ

วิจัยนี้จึงได้อาศัยผลการสำรวจความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ของ State of Texas Practices of Promise in Supervision in the School of Texas³ ซึ่งได้สำรวจความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ จำนวน 35 คน ถึงเรื่องการแบ่งเวลาในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ต่างๆ ได้คำตอบดังนี้

กิจกรรมการนิเทศ	เวลาที่ใช้
- ทำงานร่วมกับครู	45 %
- รวบรวมวัสดุอุปกรณ์การสอน	10 %
- สาธิตการสอน	5 %
- จัดประชุมหรือเข้าร่วมประชุมครู	11 %
- ทำการวิจัยหรือวางแผนงาน	14 %
- ปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ	9 %
รวม	94 %

นอกจากนี้ยังได้อาศัยการกำหนดหน้าที่ของศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษา ประจำจังหวัด ของหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา ซึ่งได้กำหนดหน้าที่ของศึกษานิเทศก์ฝ่ายสามัญศึกษาประจำจังหวัดไว้ 7 ประเภท⁴ หลังจากที่ได้นำมาจัดหมวดหมู่เสียใหม่ และให้นำหนักความสำคัญภายใต้การแนะนำช่วยเหลือของอาจารย์ผู้ควบคุม

³ Harold Spears, Improving the Supervision of Instruction, (New York : Prentice - Hall, Inc., 1954), p. 175.

⁴ หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา, บันทึกการนิเทศการศึกษา 2514, (พระนคร : หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา, 2514), หน้า 25.

การวิจัยแล้ว คงได้งานวิชาการของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัด 4 ประเภท และมีน้ำหนักความสำคัญดังนี้

1. งานเกี่ยวกับการส่งเสริมมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาบุคคล 44 เปอร์เซ็นต์
2. งานเกี่ยวกับการผลิต เผยแพร่เอกสารประกอบหลักสูตรและอุปกรณ์การศึกษา 20 เปอร์เซ็นต์
3. งานเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา 16 เปอร์เซ็นต์
4. งานเกี่ยวกับการวิจัย ค้นคว้า และการพัฒนาหลักสูตร 20 เปอร์เซ็นต์

3. การสร้างแบบสำรวจรายชื่อ เนื่องจากการวิจัยนี้ต้องการจะสำรวจความคาดหวังของกลุ่มบุคคล เกี่ยวกับบทบาททางด้านวิชาการของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัด ลักษณะของแบบสอบถามจึงใช้แบบสำรวจความคิดเห็น (opinionnaire) เพื่อให้ผู้ตอบ และสามารถสร้างคำถามได้มากพอที่จะครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการได้ทั้งหมด ข้อถามแต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 5 คำตอบ เท่ากันทุกข้อ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการสร้างแบบสำรวจนั้นพยายามให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับบทบาททางด้านวิชาการ ของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัดมากที่สุด ภายใต้ลักษณะงานทั้ง 4 ประเภทตามข้อ 2. การเขียนข้อถามพยายามแสดงออกในรูปของพฤติกรรมเพื่อให้ผู้ตอบสามารถทราบได้ในทันทีว่าหมายถึงกิจกรรมอะไรบ้าง แต่ขณะเดียวกันก็มิให้เห็นอย่างชัดเจนเกินไปว่าไม่มีทางตอบเป็นอย่างอื่นไปได้ กล่าวโดยสรุป การเขียนคำถามแต่ละข้อได้อาศัยหลักการ ทฤษฎี หรือแนวปฏิบัติ เป็นพื้นฐานอยู่เบื้องหลัง แล้วดัดแปลงคำพูดเสียใหม่ ออกเป็นรูปของพฤติกรรมที่จำเพาะเจาะจง อนึ่งเพื่อให้ผู้ตอบ ตอบรับในแนวเดียวกันทั้งหมด ข้อถามประมาณ 1 ใน 3 ส่วน จึงได้ดัดแปลงให้ไม่คล้อยตามหลักการหรือทฤษฎี เพื่อให้ผู้ตอบต้องใช้ดุลยพินิจในการตอบแบบสอบถามด้วยใจจริง

4. ความเที่ยงตรงของแบบสำรวจ แบบสำรวจที่สร้างขึ้นครั้งแรกมีจำนวน 102 ข้อ ในการที่จะทราบว่าแบบสำรวจข้อใด มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและ

เนื้อหาหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับเนื้อหาภายในข้อความแต่ละข้อของแบบสอบถามนั้น ว่าครอบคลุมหน้าที่ต่างๆของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัดเพียงใด ในการนี้ได้ยึดหลักของ Cronbach⁵ เป็นแนวทางในการพิจารณา ทั้งนี้โดยอาศัยหลักการ เหตุผล และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ จากหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 3 ท่าน และจากคณาจารย์ในคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 2 ท่าน รวมเป็น 5 ท่าน ช่วยกันปรับปรุง วิพากษ์วิจารณ์ แบบสอบถามทั้งหมดตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1. การใช้ภาษาส่วนวนเป็นที่เข้าใจง่ายชัดเจนหรือไม่
2. คำถามแต่ละข้อเป็นงานที่อยู่ในขอบข่าย หรือควรจะอยู่ในขอบข่าย ความรับผิดชอบของศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัดหรือไม่
3. ข้อถามกับหลักการที่กล่าวไว้สอดคล้องกัน และเป็นหลักการที่ถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้วิจารณ์ ตรวจสอบ และปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว คงเหลือแบบสำรวจในขั้นแรกนี้ 100 ข้อ ซึ่งถือว่าเป็นแบบสำรวจที่มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและเนื้อหาดีแล้ว

5. การจัดรูปแบบสำรวจและการให้น้ำหนักคะแนน แบบสำรวจทุกข้อขึ้นต้นด้วยคำว่า "ข้าพเจ้าหวังว่าศึกษานิเทศก์ประจำจังหวัดควรจะ....." และเพื่อเป็นการป้องกันการหลงลืม จึงได้ใส่ข้อความดังกล่าวไว้ในบรรทัดแรกของทุกๆหน้าของแบบสำรวจ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

⁵ Lee J. Cronbach, Essentials of Psychological Testing,
(New York : Harper and Row, 1966), pp. 120 - 121.

ข้าพเจ้าหวังว่าศึกษานิเทศก์ประจำจังหวัดควรจะ.....

1. ถ้าวัดความคิดเห็นทางการศึกษาของศึกษานิเทศก์ที่ได้รับการไต่ตรองที่แล้ว จะต้องถ่ายทอดให้แก่ครู เพื่อสร้างความคิดเห็นทางการศึกษาให้เป็นไปในแนวเดียวกัน ทั้งจังหวัด

.....
เห็นควยอย่างยิ่ง เห็นควย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นควย ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

การให้นำหนักคะแนนถือเอาทฤษฎี หลักวิชา แนวปฏิบัติ เป็นเครื่องตัดสิน กล่าวคือ ข้อความใดที่ถูกต้องตามทฤษฎีก็ให้นำหนักของคะแนน ตามลักษณะคำตอบ ดังนี้

เห็นควยอย่างยิ่ง = 4	เห็นควย = 3
ไม่แน่ใจ = 2	ไม่เห็นควย = 1
ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง = 0	

ในทางกลับกันสำหรับคำถามที่ขัดกับหลักการ ทฤษฎี ก็ให้นำหนักของคะแนนเป็น

เห็นควยอย่างยิ่ง = 0	เห็นควย = 1
ไม่แน่ใจ = 2	ไม่เห็นควย = 3
ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง = 4	

อนึ่ง คะแนนที่ผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนได้รับ ไม่ใช่เครื่องประเมินว่า เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ ในทางการนิเทศการศึกษาเป็นพิเศษแต่อย่างใด แต่เป็นเพียงตัวเลขที่จะนำไปใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบถึงข้อขัดแย้ง (Conflict) ในค่านิยมคาคติหวังของกลุ่มประชากรเท่านั้น

การทดสอบแบบสำรวจความคิดเห็น

1. จุดมุ่งหมายของการทดสอบ หลังจากที่ได้ปรับปรุงแบบสำรวจขั้นต้น โดยอาศัยมติของผู้เชี่ยวชาญ ตามกระบวนการ ดังกล่าวมาแล้ว ก็ได้นำมาทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อทดสอบดูว่า ภาษา ส่วนวน ที่ใช้ในแบบสำรวจนี้ ผู้ตอบมีความเข้าใจถูกต้องตรงกันตามความมุ่งหมายของผู้วิจัยหรือไม่ หรือมีอุปสรรคในการตอบแบบสำรวจประการใดบ้าง

2. ต้องการเอาผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item analysis) เพื่อพิจารณาในการคัดเลือกและปรับปรุงเป็นแบบสำรวจฉบับจริง (Final Form)

2. ลักษณะแบบสำรวจฉบับทดสอบ แบบสำรวจที่ใช้ในการทดสอบขั้นต้นมีทั้งหมด 100 ข้อ มีใจความถูกต้องตรงกับทฤษฎี หรือหลักวิชา 70 ข้อ และที่ขัดกับทฤษฎีหรือหลักวิชา 30 ข้อ แบ่งออกตามประเภทของงานดังนี้

1. งานเกี่ยวกับการส่งเสริมมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาบุคคล 46 ข้อ เท่ากับ 46 เปอร์เซ็นต์
2. งานเกี่ยวกับการผลิต เผยแพร่เอกสารประกอบหลักสูตรและอุปกรณ์การศึกษา 20 ข้อ เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์
3. งานเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา 14 ข้อ เท่ากับ 14 เปอร์เซ็นต์
4. งานเกี่ยวกับการวิจัย ค้นคว้า และการพัฒนาหลักสูตร 20 ข้อ เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

3. บุคคลที่ใช้ในการทดสอบขั้นต้น เนื่องจากกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นศึกษานิเทศก์ประถมศึกษาประจำจังหวัดและครูหัวหน้าหมวดวิชาในโรงเรียนที่สงวนไว้เพื่อปรับปรุงทางวิชาการของกรมสามัญศึกษา ในการทดสอบแบบสำรวจขั้นต้น จึงพยายามเลือกกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะงานใกล้เคียงกับกลุ่มประชากรในการวิจัย ในการนี้ได้พิจารณาเห็นว่า ศึกษานิเทศก์ของเทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรี และครูหัวหน้าหมวดวิชา ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดเทศบาลนครหลวงกรุงเทพธนบุรี เป็นกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะงานสัมพันธ์ต่อกัน และต่างรับผิดชอบต่อการปรับปรุงงานวิชาการในโรงเรียนประถมศึกษา เช่นเดียวกับกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ จึงได้นำแบบสำรวจความ



คิดเห็น ไปทดสอบกับครูหัวหน้าหมวดวิชาในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเทศบาลนคร
หลวงกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 โรงเรียน มีครูหัวหน้าหมวดวิชา 24 คน และศึกษา-
นิเทศก์ของเทศบาลนครหลวงกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน รวมประชากรที่ใช้ใช้ในการ
ทดสอบขั้นต้น 54 คน

4. การดำเนินการทดสอบขั้นต้น ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจไปทดสอบกับกลุ่ม
บุคคลที่คัดเลือกไว้ด้วยตนเอง ทั้งนี้โดยอาศัยหนังสือขอความร่วมมือจาก ดร.ปิญญู
สาทร หัวหน้าแผนกวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ไปถึงผู้อำนวยการฝ่ายการศึกษาและสวัสดิการสังคม ของเทศบาลนครหลวงกรุงเทพ-
ธนบุรี สำหรับกรณีศึกษานิเทศก์เทศบาล และได้รับความช่วยเหลือจาก คุณอารมณ
นารากุล ศึกษานิเทศก์แขวงสามเสน ในกรณีครูหัวหน้าหมวดวิชาในโรงเรียนสังกัด
เทศบาลนครหลวงกรุงเทพมหานคร หลังจากที่ได้ส่งแบบสำรวจให้แก่ผู้ตอบแล้ว ได้เว้น
ระยะเป็นเวลา 7 วัน ผู้วิจัยจึงไปขอรับแบบสำรวจกลับคืน ปรากฏว่าในจำนวนแบบ
สำรวจทั้งหมดที่ส่งไป 54 ฉบับ ได้รับคืนจากครูหัวหน้าหมวดวิชา 23 ฉบับ (96%)
จากศึกษานิเทศก์ 22 ฉบับ (73%) รวมแบบสำรวจที่ได้รับคืนทั้งหมด 45 ฉบับ
(83%)

5. การวิเคราะห์แบบสำรวจขั้นต้น การวิเคราะห์คำตอบใช้วิธีให้คะแนน
แต่ละข้อความเป็น 4 - 0 หรือ 0 - 4 ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ในจำนวนแบบสำรวจ
ทั้งหมด 100 ข้อ คะแนนสมบูรณ์จะเท่ากับ 400 คะแนน ในการทดสอบครั้งนี้ปรากฏว่า
ผู้ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 315 และต่ำสุดเท่ากับ 233 พิสัยเท่ากับ 82 ค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 270 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.22

ในการหาพลังจำแนกของแต่ละข้อ (Item Discriminating Power)
ได้ใช้วิธีจัดลำดับคะแนนรวมของแต่ละคน จากสูงที่สุดไปหาต่ำสุด แล้วตัดเอาสูงที่สุดมา
27 % ของทั้งหมด ($N = 12$) และต่ำสุดมา 27 % ของทั้งหมด ($N = 12$) แล้วมา

วิเคราะห์หาค่า t เพื่อทดสอบความแตกต่างตามวิธีของ Edwards⁶ ข้อใดที่มีค่า t สูงแสดงว่ามีพลังจำแนกสูง และที่มีค่า t ต่ำแสดงว่ามีพลังจำแนกต่ำ

6. การเลือกและเกณฑ์ในการเลือกแบบสำรวจ จากแบบสำรวจขั้นต้น 100 ข้อ เมื่อนำไปทดสอบและได้ผ่านการวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติตั้งได้กล่าวมาแล้ว ก็นำมาคัดเลือกเอาเพียง 50 ข้อ ในการคัดเลือกนั้นได้วางหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. คัดเลือกเป็นกลุ่มๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อความตามประเภทของงานวิชาการของศึกษานิเทศก์ ในสัดส่วนที่เหมาะสมตามน้ำหนักความสำคัญที่ได้แบ่งไว้แล้ว
2. ยึดหลักว่าแบบสำรวจจะต้องประกอบด้วยข้อถามที่ครอบคลุมงานวิชาการของศึกษานิเทศก์โดยสมบูรณ์แบบมากที่สุด
3. ข้อถามใดที่ผู้ตอบตอบในแนวเดียวกันทั้งหมด จะต้องคัดออกไป เพราะถือว่าเป็นสิ่งที่เป็นความจริง (Truism) แล้ว ไม่จำเป็นต้องนำมาถามซ้ำอีก

4. การคัดเลือกถือเอาข้อถามที่มีค่า t สูงสุด เป็นข้อที่ได้รับการคัดเลือกก่อน แล้วเรียงกันลงไปตามลำดับ จนได้ข้อถามครบตามความต้องการในแต่ละประเภทของงานนั้นๆ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลว่า ค่า t สูง ย่อมเป็นเครื่องแสดงว่า ข้อถามนั้นเป็นปัญหาข้อขัดแย้ง (Conflict) ในเรื่องบทบาททางค่านิเทศการของศึกษานิเทศก์ที่ต้องการจะศึกษา

อย่างไรก็ตามในการคัดเลือกข้อถาม ได้ยึดเอาข้อที่มีค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติไม่ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ($P = .05$) เป็นข้อที่ได้รับการคัดเลือก แต่ก็มีอยู่ 9 ข้อ ที่มีค่า t ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ($P = .20$) ซึ่งจำเป็นจะต้องคงไว้ ทั้งนี้เพื่อรักษาคุณสมบัติของแบบสำรวจตามเกณฑ์

⁶ Allen L. Edwards, Statistical Methods for the Behavioral Sciences, (New York : Holt, Rinehart and Winston, 1961), pp. 252 - 255.

ข้อ 1. และข้อ 2. แต่ก็ได้ปรับปรุงคำถามเหล่านั้นเสียใหม่ให้เหมาะสมขึ้น โดยการแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดของอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ข้อถามที่คัดเลือกไว้มีค่าทางสถิติดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3

ข้อถามที่ได้รับคัดเลือกจากแบบสำรวจฉบับทดสอบขั้นต้น

หมายเลขข้อในฉบับจริง	หมายเลขข้อในฉบับทดสอบ	t	P	หมายเหตุ
1	11	6.053	.01	
2	34	4.213	.01	
3	41	4.114	.01	
4	21	4.001	.01	
5	20	3.598	.01	
6	22	3.578	.01	ปรับปรุง
7	8	3.412	.01	
8	23	3.333	.01	
9	30	3.074	.01	
10	25	3.064	.01	
11	9	2.850	.01	
12	37	2.645	.01	
13	27	2.500	.02	
14	6	2.318	.02	ปรับปรุง
15	38	2.375	.02	
16	13	2.340	.02	
17	2	2.317	.05	
18	7	2.283	.05	
19	26	2.174	.05	
20	15	1.736	.10	
21	18	1.714	.20	
22	46	1.534	.20	รวมกันและปรับปรุง
	45	1.388	.20	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หมายเลขข้อใน ฉบับจริง	หมายเลขข้อใน ฉบับทดสอบ	t	P	หมายเหตุ
23	51	4.615	.01	
24	54	3.750	.01	
25	55	3.650	.01	
26	58	3.143	.01	
27	65	2.917	.01	
28	50	2.522	.02	
29	61	2.154	.05	ปรับปรุง
30	62	1.825	.10	
31	56	1.494	.20	ปรับปรุง
32	57	1.494	.20	
33	78	5.412	.01	
34	76	3.776	.01	
35	79	3.401	.01	
36	73	3.289	.01	
37	68	2.295	.05	
38	69	2.174	.05	
39	70	1.807	.10	ปรับปรุง
40	75	1.522	.20	ปรับปรุง
41	94	4.408	.01	
42	83	3.289	.01	
43	100	3.193	.01	
44	85	3.113	.01	
45	97	2.890	.01	
46	84	2.760	.01	
47	89	2.222	.05	
48	86	2.117	.05	
49	90	2.085	.05	
50	81	2.041	.05	

แบบสำรวจความคิดเห็นฉบับจริง

ลักษณะของแบบสำรวจฉบับจริง จากข้อถามที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาปรับปรุงและแก้ไข เกี่ยวกับการใช้ภาษาสำนวน ให้เป็นที่เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง เสร็จแล้วจึงนำมาจัดหมวดหมู่และเรียงลำดับ ตามประเภทของงานวิชาการของศึกษานิเทศก์ ซึ่งทำให้ได้ข้อถามเกี่ยวกับงานแต่ละประเภท ดังนี้

1. งานเกี่ยวกับการส่งเสริมมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาบุคคล 22 ข้อ เท่ากับ 44 เปอร์เซ็นต์ จากข้อ 1 - 22
2. งานเกี่ยวกับการผลิต เผยแพร่เอกสารประกอบหลักสูตร และอุปกรณ์การศึกษา 10 ข้อ เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ จากข้อ 23 - 32
3. งานเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา 8 ข้อ เท่ากับ 16 เปอร์เซ็นต์ จากข้อ 33 - 40
4. งานเกี่ยวกับการวิจัย ค้นคว้า และการพัฒนาหลักสูตร 10 ข้อ เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ จากข้อ 41 - 50

จากจำนวนข้อถามทั้งหมด 50 ข้อ เป็นข้อถามที่สอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักวิชา 33 ข้อ และที่ไม่สอดคล้องตามทฤษฎีหรือหลักวิชา 17 ข้อ เป็นอัตราส่วนประมาณ 2:1 ซึ่งมีหมายเลขข้อตามแบบสำรวจฉบับจริงดังนี้

ข้อความสอดคล้องกับหลักวิชา ได้แก่ข้อ

1	3	4	5	7	9	10	12
13	15	18	19	20	21	22	23
25	27	28	30	32	33	34	35
36	37	38	41	42	43	47	49
50							

ข้อความไม่สอดคล้องกับหลักวิชา ได้แก่ข้อ

2	6	8	11	14	16	17	24
26	29	31	39	40	44	45	46

การส่งแบบสำรวจและการรวบรวมข้อมูล

ในการส่งแบบสำรวจไปยังกลุ่มประชากรนั้น ได้ใช้วิธีส่งโดยทางไปรษณีย์ ถึงหัวหน้าหน่วยงานที่กลุ่มประชากรประจำอยู่ ซึ่งได้แก่ครูใหญ่ในกรณีของครูหัวหน้าหมวดวิชา และหัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ในกรณีของศึกษานิเทศก์ประจำจังหวัด ในการนี้ได้สอดซองเปล่าปิดผนึกเรียบร้อย ส่งถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภิญโญ สาธร หัวหน้าแผนกวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อความสะดวกในการส่งแบบสำรวจกลับคืน พร้อมกันนั้นก็ได้ออกจดหมายขอความร่วมมือจาก ดร.สายภาพุภรณ์ รองอธิบดีกรมสามัญศึกษา และจดหมายของผู้วิจัยเองไปด้วย สำหรับจดหมายขอความร่วมมือจากรองอธิบดีกรมสามัญศึกษานั้น ได้ทำเป็นจดหมายส่วนตัว เพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลจากระบบราชการ ที่อาจมีผลให้ผู้ตอบแบบสอบถามเกิดความไม่สบายใจ และอาจให้คำตอบที่ผิดไปจากความคิดเห็นของตนจริงๆ ได้

แบบสำรวจที่ส่งไปทั้งหมดมี 423 ฉบับ กำหนดให้ส่งกลับคืนมาภายในเวลา 15 วัน แต่ปรากฏว่าเวลาต้องเลื่อนออกไปอีกจากกำหนดเดิม รวม 25 วัน ผู้วิจัยจึงสามารถรวบรวมแบบสำรวจกลับคืนได้ทั้งหมด รวมแบบสำรวจที่ได้รับคืนมาทั้งสิ้น 396 ฉบับ ในจำนวนนี้ใช้การไม่ได้เสีย 3 ฉบับ คงเหลือแบบสำรวจที่ใช้ในการวิจัยนี้จริงๆ 393 ฉบับ (92.91%) เป็นคำตอบที่ได้จากศึกษานิเทศก์ 231 คน จำนวน 208 ฉบับ (90.04%) จากครูหัวหน้าหมวดวิชา 192 คน จำนวน 185 ฉบับ (96.35%) แบบสำรวจได้ส่งมาจากจังหวัดต่างๆ ทั้ง 12 ภาคการศึกษา ดังปรากฏรายละเอียดตามตารางที่ 4.

ตารางที่ 4

จำนวนแบบสำรวจที่ส่งไปและไต่รับคืน จำแนกตามรายภาคการศึกษา

ภาคการศึกษา	ศึกษานิเทศก์		ครูหัวหน้าหมวดวิชา	
	ส่งไป	ไต่รับคืน	ส่งไป	ไต่รับคืน
1	19	15	16	14
2	22	21	16	16
3	22	19	16	16
4	15	13	16	16
5	17	16	16	16
6	18	17	16	16
7	19	18	16	15
8	20	18	16	16
9	19	18	16	16
10	20	16	16	14
11	20	19	16	15
12	20	18	16	15
รวม	231	208	192	185

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ต้องการจะทดสอบสมมุติฐานจากข้อ 1 - 3 ดังที่ได้ตั้งไว้แล้วในบทที่ 1 ดังนั้นเมื่อได้รับแบบสำรวจกลับคืนมาตามที่ต้องการแล้ว ก็นำมาให้คะแนนและจัดหมวดหมู่ข้อมูล เสร็จแล้วจึงนำไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติตามลำดับ ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มประชากร ได้แบ่งประชากรทั้งหมดออกเป็นกลุ่มๆ โดยอาศัยคุณสมบัติ 2 ประการ คือ ตำแหน่ง ซึ่งได้แก่ศึกษานิเทศก์และครูหัวหน้าหมวดวิชา กับ วุฒิทางการศึกษา ซึ่งได้แก่ผู้มีวุฒิปริญญาตรีขึ้นไปและผู้มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี แล้วนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มเป็น 3 ประเภท คือ

1. กลุ่มศึกษานิเทศก์กับกลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชา
2. กลุ่มผู้มีวุฒิปริญญาตรีขึ้นไปกับกลุ่มผู้มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี
3. กลุ่มศึกษานิเทศก์วุฒิปริญญาตรีขึ้นไป กลุ่มศึกษานิเทศก์วุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี กลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชาวุฒิปริญญาตรีขึ้นไป และกลุ่มครูหัวหน้าหมวดวิชาวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี

2. การหาค่าสถิติธรรมดาของคะแนนรวมและคะแนนรายข้อ ได้แก่การหาค่าของพิสัย (Range) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนรวมและคะแนนรายข้อ โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามข้อ 1 โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} \quad 7$$

ในเมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum fX$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

⁷ ประคอง กรวรรณสูตร, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, (พระนคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2513), หน้า 40.

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

ในเมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

3. การวิเคราะห์คะแนนรวม ได้แก่การหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความมีนัยสำคัญ (t - test) ของคะแนนรวมของแต่ละกลุ่มตามข้อ 1 โดยใช้สูตร⁹

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

ในเมื่อ $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

S_1 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มแรก

S_2 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่สอง

N_1 = จำนวนคะแนนของกลุ่มแรก

N_2 = จำนวนคะแนนของกลุ่มที่สอง

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

ในเมื่อ t = อัตราส่วนวิกฤติ

\bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มแรก

⁸ เรื่องเดียวกัน, หน้า 49.

⁹ Allen L. Edwards, op. cit., pp. 253 - 254.



$$\bar{x}_2 = \text{ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่สอง}$$

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน}$$

4. การวิเคราะห์หาคะแนนรายข้อของแต่ละกลุ่ม เพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อ 1 - 3

ใช้ Analysis of Variance of 2 x 2. (~~A Two-Way Analysis~~) โดยใช้สูตร¹⁰

$$\text{Total S.S.} = \sum_{l=1}^n x^2 - \frac{(\sum_{l=1}^n x)^2}{N}$$

$$\text{ในเมื่อ } \sum_{l=1}^n x^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$\sum_{l=1}^n x = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

$$\text{Within groups} = \sum_{l=1}^k \sum_{l=1}^{n_i} (x - \bar{x}_i)^2$$

$$\text{ในเมื่อ } x = \text{คะแนนแต่ละตัวภายในกลุ่ม}$$

$$\bar{x}_i = \text{ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม}$$

$$n_i = \text{จำนวนคะแนนของแต่ละกลุ่ม}$$

$$k = \text{จำนวนกลุ่มทั้งหมด}$$

$$\text{Between groups} = \sum_{l=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

$$\text{ในเมื่อ } \bar{x}_i = \text{ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม}$$

$$\bar{x} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด}$$

$$n_i = \text{จำนวนคะแนนของแต่ละกลุ่ม}$$

$$k = \text{จำนวนกลุ่มทั้งหมด}$$

¹⁰ Ibid., pp. 317 - 319.