

วิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

จุดประสงค์เบื้องต้นของการวิจัยนี้เพื่อระบุปัจจัยจำแนกประเภทและหาปริมาณพฤติกรรมระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมเหล่านั้นกับวิชาเรียน การที่จะทำได้ตามจุดประสงค์ของการวิจัยนี้ มีวิธีการตามลำดับดังนี้

- ๑. ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดและฝึกหัดในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาจาของแฟลนเคอร์ส
- ๒. เลือกโรงเรียนที่จะใช้สังเกต
- ๓. สุ่มตัวอย่างครูและนักเรียน
- ๔. ทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมทางวาจาระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียน
- ๕. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและบันทึกในตารางมิติ (Matrix)
- ๖. วิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะประชากร

✓ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือครูที่กำลังทำการสอนและนักเรียนที่กำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา ๒๕๒๖

✓ การเลือกตัวอย่างโรงเรียนที่ได้กำหนดโรงเรียนที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นโรงเรียนรัฐบาลประเภทโรงเรียนสตรี โรงเรียนสหศึกษาและโรงเรียนมัธยมแบบประสม โดยเลือกโรงเรียน ๕ โรงเรียนคือ โรงเรียนวัดน้ำผึ้ง โรงเรียนมัธยมทองหล่อ โรงเรียนนนทรีวิทยา โรงเรียนศรีบุญยานนท์และโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

วิธีการเลือกตัวอย่างครูและนักเรียน ในแต่ละโรงเรียนได้เลือกชั้นเรียนเป็น ๒ ระดับๆละ ๔ ห้องเรียนคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๔ ห้องเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๔ ห้องเรียน ในการเลือกห้องเรียนนั้น ได้พิจารณาเลือกห้องที่ครูเข้าสอนทั้ง ๘ ห้องเรียนโดยครูไม่ซ้ำกันในแต่ละห้องเรียน ดังนั้นรวมครูที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ๘๐ คนจากห้องเรียน ๘๐ ห้องเรียน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตบันทึกพฤติกรรมระหว่างภาคกลางปีการศึกษา ๒๕๑๖

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาจาระหว่างครูและนักเรียนขอ แพลนเคอร์ส (Flander's Interaction Analysis Technique) เป็นเครื่องมือในการสังเกต ซึ่งสร้างโดย เนด เอ แพลนเคอร์ส (Ned A. Flanders) เพื่อระบุมุ่ง, จำแนกประเภท และหาปริมาณของพฤติกรรมทางวาจาระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เครื่องมือ FIAT นี้มีลักษณะเป็นตารางกำหนดเกี่ยวกับพฤติกรรมระหว่างครูและนักเรียนซึ่งสามารถสังเกตได้จากชั้นเรียนเท่านั้น และมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าอิทธิพลของครูส่วนมากมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมทางวาจา

เครื่องมือ FIAT นี้แบ่งเป็นพฤติกรรมทางวาจา ๓ ส่วน คือ

ส่วนที่ ๑ เป็นพฤติกรรมทางวาจาของครูที่สอน (Teacher Talk) หรืออิทธิพลของครู ซึ่งแบ่งเป็น ๒ รายการคือ

๑.๑ อิทธิพลครูทางอ้อม (Indirect InFLuence) มี ๔ ประเภทคือ

- ๑.๑.๑ การยอมรับความรู้ สึกของนักเรียน
- ๑.๑.๒ การชมเชยหรือสนับสนุนให้กำลังใจ
- ๑.๑.๓ การยอมรับหรือนำความคิด เห็นของนักเรียนมาใช้
- ๑.๑.๔ การถาม

๑.๒ อิทธิพลครูทางตรง (direct Influence) มี ๓ ประเภทคือ

- ๑.๒.๑ การบรรยาย
- ๑.๒.๒ การให้แนวทาง
- ๑.๒.๓ การวิจารณ์หรือการใช้อำนาจของครู

ส่วนที่ ๒. เป็นพฤติกรรมทางวาจาของนักเรียน (Student Talk) มี

๒ประเภท คือ

๒.๑ นักเรียนพูดตอบคำถามของครู

๒.๒ นักเรียนพูดริเริ่ม

ส่วนที่ ๓ เป็นช่วงระยะเวลาของการเงียบมี ๑ ประเภทคือ

๓.๑ การเงียบหรือการวุ่นวาย หมายถึงการหยุดเว้นระยะการพูด ช่วงเวลาแห่งการเงียบหรือความวุ่นวาย ซึ่งไม่ว่าจะจำแนกพฤติกรรมในขณะนั้นเข้าอยู่ในประเภทใดก็ได้

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต (Field Observation)

พฤติกรรมทางวาจาในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างครูและนักเรียน โดยใช้ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมของแฟลนเคอร์ส ซึ่งมีวิธีการดังนี้

๑. ศึกษาตามหลักเหตุผลวิธีการและกฎพื้นฐานของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมของแฟลนเคอร์ส (Ground rules of the Flanders' Interaction Analysis Technique) ให้เข้าใจและจดจำอย่างแม่นยำ

๒. ฝึกวิธีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม วิธีการฝึกนั้นขั้นแรกฝึกจากเรื่องบันทึกเสียงบทเรียนสั้นๆก่อนแล้วจึงฝึกจากเรื่องบันทึกเสียงบทเรียนที่ยาวขึ้น ต่อมาจึงฝึกสังเกตและบันทึกพฤติกรรมจากห้องเรียนโดยพยายามจำแนกพฤติกรรมทางวาจาในการสนทนาระหว่างครูและนักเรียนในบทเรียนว่าอยู่ในประเภทใดในพฤติกรรมทั้ง ๑๐ ประเภทนั้น เช่น...

บันทึกลงในบัญชีสำหรับบันทึกพฤติกรรมทางวาจาตามวิธีการของเพลนเคอร์ส (คูภาคผนวก) ในการจัดบันทึกนั้นได้จัดบันทึกทุกๆระยะเวลา ๓ วินาที หรือประมาณ ๒๐ ครั้งต่อนาที และเพื่อความรวดเร็วได้บันทึกเพียงตัวเลขรหัสประจำพฤติกรรมแต่ละประเภทเท่านั้น ตัวอย่าง เช่น นักเรียนแสดงความคิดเห็นตั้งคำถามๆครุฑานาน ๒ วินาทีแล้วครุฑานำความคิดเห็นของนักเรียนมาใช้ในการตอบปัญหาของนักเรียนนาน ๕ วินาที และครุฑาได้ให้ความคิดเห็นอธิบายต่อเนื่องถึงเรื่องอื่นนาน ๕ วินาทีแล้วครุฑาตั้งคำถามๆนักเรียน นักเรียนตอบคำถามครุฑาซึ่งครุฑาได้ให้คำชมเชยนักเรียน การบันทึกพฤติกรรมจะเป็นดังนี้

๑๐

๙

๘

๗

๖

๕

๔

๓

๒

๑

๐

๙

๘

๗

๖

๕

๔

๓

๒

๑

ศูนย์วิจัยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๓. หากค่าความเชื่อถือได้ของผู้สังเกตในการบันทึกพฤติกรรม ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ฝึกบันทึกการสังเกตพฤติกรรมประเภทต่างๆ ให้ได้ผลการสังเกตของผู้วิจัยในแต่ละครั้งแน่นอนเชื่อถือได้ตลอดเวลารวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ฝึกหัดบันทึกพฤติกรรมจากแบบ

บันทึกการ เรียนการ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ๒ สัปดาห์ต่อครั้ง ๆละ ๒ ชุดรวม ๔ ครั้ง โดยให้เพปบันทึกเดียวกัน นำผลการบันทึกแต่ละครั้งไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ โดยวิธีประมาณค่า " ไพ " (P_i) จากกราฟ (ดูภาคผนวก) ซึ่งแฟลนเคอร์สได้จัดแปลงจากการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของสก็อต

(Scott's Coefficient of Reliability) ผู้วิจัยได้ฝึกหัดบันทึกจนได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ระหว่างผลการสังเกตของผู้วิจัยครั้งต่าง ๆ กับบทเรียนเดียวกันเป็น ๐.๘๕ หรือมากกว่านั้น

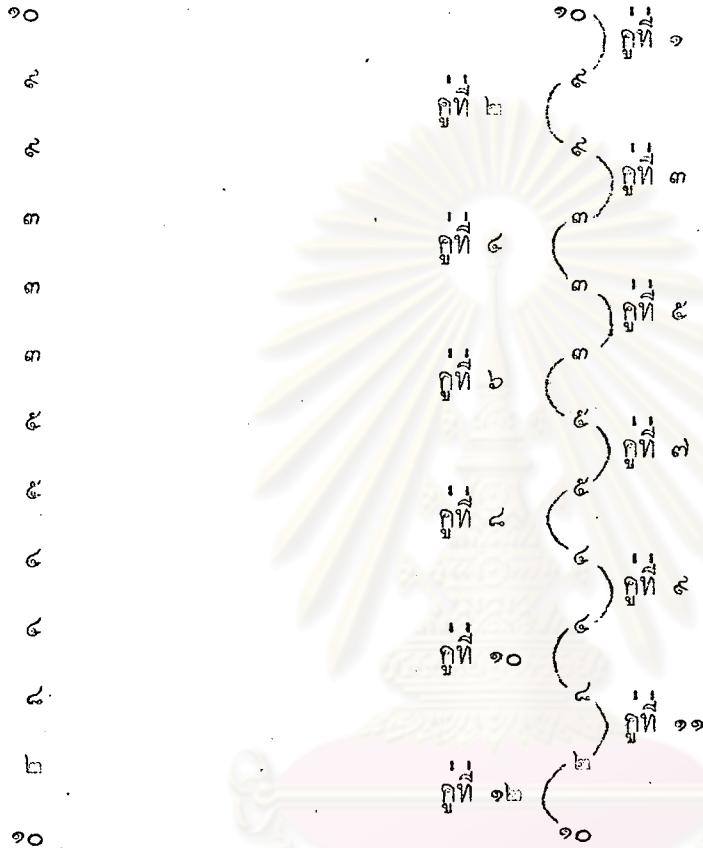
๔. เมื่อผู้วิจัยฝึกวิธีการ สังเกตและบันทึกพฤติกรรมตามวิธีการ ของแฟลนเคอร์สจนมีระดับความเชื่อถือได้สูงแล้ว ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมจริงในชั้นเรียนโดยนั่งหลังห้องพอได้ยินและเห็นพฤติกรรมทางวาทะระหว่างครูและนักเรียนอย่างชัดเจน พยายามไม่ให้เกิดการรบกวนการเรียนการสอนหรือ เปลี่ยนความสนใจของนักเรียนมากนัก เมื่อได้สังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนจนเข้าใจสภาพห้องเรียนก็พอควรแล้ว จึงได้บันทึกพฤติกรรมตามวิธีการของแฟลนเคอร์ส ลงในแบบบันทึกพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมทางวาทะระหว่างครูและนักเรียน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง ๕ โรงเรียนดังกล่าวแล้ว

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

๑. เมื่อได้ข้อมูลจากการบันทึกพฤติกรรมทางวาทะระหว่างครูและนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์แล้ว นำข้อมูลที่ได้นี้บันทึกลงในตารางสำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมที่เรียกว่า ตารางมิติ (Matrix) ซึ่งประกอบด้วยแถวต่างๆ ๑๐ แถว และสัณฐานต่างๆ ๑๐ สัณฐาน ในการบันทึกนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาแจกแจงความถี่ (Tallies) ของพฤติกรรมแต่ละประเภทลงในตารางมิติ ซึ่งใช้วิธีพิจารณาเลขรหัสที่ระบุ กำหนดให้แถวเป็นอันดับแรกและสัณฐานเป็นอันดับที่สอง แล้วบันทึกลงในตารางมิติดังนี้

ข้อมูลดิบ

วิธีพิจารณา



ในการแจกแจงความถี่ของข้อมูลลงในตารางวิธีพิจารณาได้ดังนี้

- คู่มือที่ ๑ บันทึกความถี่ลงในช่องที่เกิดจากแถวที่ ๑๐ ตัดกับสคมภ์ที่ ๕ หรือช่อง ๑๐ - ๕
- คู่มือที่ ๒ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๕ ตัดกับสคมภ์ที่ ๕ หรือช่อง ๕ - ๕
- คู่มือที่ ๓ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๕ ตัดกับสคมภ์ที่ ๓ หรือช่อง ๕ - ๓
- คู่มือที่ ๔ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๓ ตัดกับสคมภ์ที่ ๓ หรือช่อง ๓ - ๓
- คู่มือที่ ๕ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๓ ตัดกับสคมภ์ที่ ๓ หรือช่อง ๓ - ๓
- คู่มือที่ ๖ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๓ ตัดกับสคมภ์ที่ ๕ หรือช่อง ๓ - ๕
- คู่มือที่ ๗ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๕ ตัดกับสคมภ์ที่ ๕ หรือช่อง ๕ - ๕
- คู่มือที่ ๘ บันทึกความถี่ลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๕ ตัดกับสคมภ์ที่ ๕ หรือช่อง ๕ - ๕

- คู่มือ ๕ บันทึกความดีลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๕ ตัดกับสคมภที่ ๔ หรือช่อง ๕ - ๔
- คู่มือ ๑๐ บันทึกความดีลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๔ ตัดกับสคมภที่ ๔ หรือช่อง ๔ - ๔
- คู่มือ ๑๑ บันทึกความดีลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๔ ตัดกับสคมภที่ ๔ หรือช่อง ๔ - ๔
- คู่มือ ๑๒ บันทึกความดีลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๔ ตัดกับสคมภที่ ๒ หรือช่อง ๔ - ๒
- คู่มือ ๑๓ บันทึกความดีลงในช่องที่ได้จากแถวที่ ๒ ตัดกับสคมภที่ ๑๐ หรือช่อง ๒ - ๑๐

ตารางมิติตัวอย่าง
อันดับที่สอง สคมภ

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐
๑										
๒										๑
๓			๒		๑					
อันดับที่ หนึ่ง แถว	๔			๑				๑		
	๕			๑	๒					
	๖									
	๗									
	๘		๑							
	๙			๑					๑	
	๑๐								๑	
รวม										

๒. เปลี่ยนความดีในตารางมิติตัวอย่างของแต่ละช่องเป็นร้อยละของความดีทั้งหมด รวมเปอร์เซ็นต์ความดีแต่ละสคมภแล้วคำนวณค่าสำคัญและอัตราส่วนต่างๆจากเปอร์เซ็นต์ความดีของพฤติกรรมแต่ละประเภท ค่าสำคัญและอัตราส่วนต่างๆที่คำนวณได้นี้นำมาแปลความหมายแสดงผลการวิจัยในบทที่ ๔

การคำนวณหาค่าสำคัญและอัตราส่วนต่างๆ

ค่าสำคัญและอัตราส่วนต่างๆ หาได้ดังนี้

- ๑. ครูพูด (Teacher Talk) ได้แก่เวลาที่ครูใช้ในการพูดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด โดยหาผลรวมของค่าเปอร์เซ็นต์ในสคมภ์ที่ ๑ ถึงสคมภ์ที่ ๗ (ดูตารางที่ ๑๕ ในภาคผนวก)
- ๒. นักเรียนพูด (Student Talk) ได้แก่เวลาที่นักเรียนพูดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด โดยหาผลรวมของค่าเปอร์เซ็นต์ของพฤติกรรมในสคมภ์ที่ ๘ และสคมภ์ที่ ๙ (ดูตารางที่ ๑๕ ในภาคผนวก)
- ๓. ความเงียบหรือความวุ่นวายสับสน (Silence or Confusion) แสดงถึงชนิดของพฤติกรรมทางวาจาของครูและนักเรียนที่ทำให้เกิดช่วงเวลาแห่งการ เงียบหรือความวุ่นวายสับสน โดยหาผลรวมของค่าเปอร์เซ็นต์ในสคมภ์ที่ ๑๐ (ดูตารางที่ ๑๕ ในภาคผนวก)
- ๔. การสอนเน้นเนื้อหา หมายถึงการที่ครูมีบทบาทในการเรียนการสอน โดยการหาค่าเปอร์เซ็นต์ของความถี่รวมของพฤติกรรมที่ตกในบริเวณ " Content Cross Area " (ดูบริเวณ Content Cross Area ในตารางที่ ๒๐ ในภาคผนวก)
- ๕. การเน้นการใช้อิทธิพลทางอ้อมของครู (Extended Indirect Influence) ได้แก่การยอมรับความรู้สึก การใช้ความคิดเห็นของนักเรียนในการ สอนตลอดจนการชมเชยและสนับสนุนนักเรียน คำนวณค่าจากบริเวณ " Extended Indirect Area " หรือค่าเปอร์เซ็นต์ในช่อง (๑,๒,๓) (ดูบริเวณ Extended Indirect Area " ตารางที่ ๒๑ ในภาคผนวก)
- ๖. การเน้นการใช้อิทธิพลทางตรงของครู (Extended Direct Influence) ได้แก่การให้คำแนะนำแก่นักเรียนและการวิจารณ์หรือใช้อำนาจของครู พิจารณาจากบริเวณ " Extended Direct Area " หรือค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่ในช่อง (๖,๗)^๒ (ดูบริเวณ Extended Direct Area ตารางที่ ๒๒ ในภาคผนวก)

๗. อัตราส่วนการใช้อิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลทางตรงของครู (I/D ratio)

คำนวณจาก

$$I/D = \frac{\text{ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ความถี่ในพฤติกรรมที่ ๑, ๒, ๓, ๔}}{\text{ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ความถี่ในพฤติกรรมที่ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗}}$$

๘. อัตราส่วนระหว่างการใช้การกระตุ้นและการควบคุมพฤติกรรมนักเรียนของครู

(Revised i/d ratio) คำนวณจาก

$$\text{Revised i/d ratio} = \frac{\text{ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมประเภทที่ ๑, ๒, ๓}}{\text{ผลรวมของเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมประเภทที่ ๑, ๒, ๓, ๖, ๗}}$$

๙. อัตราการใช้คำถามของครู (Teacher Question Ratio - TQR)

ได้แก่อัตราการใช้คำถามของครูเมื่อเปรียบเทียบกับภาระที่จะบรรยายหรืออธิบาย

$$TQR = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ความถี่พฤติกรรมประเภทที่ ๔}}{\text{ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมประเภทที่ ๔ และ ๕}} \times 100$$

๑๐. อัตราความริเริ่มของนักเรียน (Pupil Initiation Ratio - PIR)

ได้แก่การใช้ความริเริ่มหรือการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนเปรียบเทียบกับพฤติกรรมที่นักเรียนพูดทั้งหมด

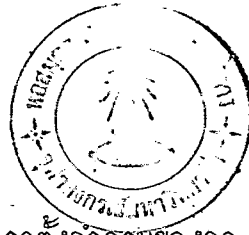
$$PIR = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ความถี่พฤติกรรมประเภทที่ ๕}}{\text{ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถี่พฤติกรรมประเภทที่ ๔ และ ๕}} \times 100$$

๑๑. ปฏิกริยาตอบสนองของครูต่อคำพูดของนักเรียน (Teacher Response to Students, comment) พิจารณาได้ ๒ วิธีคือ

๑๑.๑ พิจารณาจากพื้นที่ ก และพื้นที่ ข (ดูตารางที่ ๒๓ ในภาคผนวก)

พื้นที่ ก หมายถึงการที่ครูตอบสนองนักเรียนด้วยพฤติกรรมที่เป็นอิทธิพลทางอ้อม

พื้นที่ ข หมายถึงการที่ครูตอบสนองนักเรียนด้วยพฤติกรรมที่เป็นอิทธิพลทางตรง



๑๑.๒ พิจารณาจากอัตราแนวโน้มในการตั้งคำถามของครู (Instantaneous Teacher Question Ratio - TQR 89) แสดงถึงแนวโน้มที่ครูจะตอบสนองนักเรียนด้วยการตั้งคำถามใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับคำถามที่จะบรรยาย

$$TQR 89 = \frac{\text{ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมในช่อง(๘ - ๘) และ (๙ - ๘)}}{\text{ผลรวมเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมในช่อง(๘ - ๘), (๘ - ๙), (๙ - ๘) และ (๙ - ๙)}}$$

๑๒. การนำความคิดเห็นหรือคำตอบของนักเรียนมาใช้ประโยชน์ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอน หรือค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมในช่อง (๓ - ๓)

๑๓. ลักษณะการเรียนรู้การสอนอันเป็นผลเนื่องจากระบวนการวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพฤติกรรมในช่อง (๓ - ๓) และ(๘ - ๘)

เมื่อคำนวณค่าอัตราส่วนสำคัญต่าง ๆ ของชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่าง ด้วยการทดสอบค่าซี (Z - test)^๑ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ ๐.๐๑

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Gene V. Glass and Julian C. Stanley, Statistical Methods In Education And Psychology (New Jersey : Prentice - Hall, INC., Englewood Cliffs), pp. 324 - 325.

$$P_1 - P_2$$

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\left(\frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2}\right) \left(1 - \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2}\right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Z = ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าสำคัญและอัตราส่วนต่างๆระหว่าง
 วิทยาลัยรวมทางวาจาของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 และวิชาคณิตศาสตร์

n₁ = จำนวนความถี่รวมของพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์

n₂ = จำนวนความถี่รวมของพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์

f₁ = จำนวนความถี่ของค่าหรืออัตราส่วนต่างๆในวิชาวิทยาศาสตร์

f₂ = จำนวนความถี่ของค่าหรืออัตราส่วนต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์

P₁ = จำนวนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของค่าหรืออัตราส่วนต่างๆของพฤติกรรมกรรมการเรียน

~~P₂~~ = การสอนในวิชาวิทยาศาสตร์

P₂ = จำนวนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของค่าหรืออัตราส่วนต่างๆของพฤติกรรมกรรมการเรียน
 การสอนในวิชาคณิตศาสตร์

ns หมายถึงไม่มีนัยสำคัญ(not significance) ที่ระดับ 0.09

* หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.09