บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนอาศัยหลักการปรับสเกลชั้นเดียวและสองชั้น และเพื่อตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่อาศัยหลักการเชื่อมโยงเชิงเส้น

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยมีดังนี้

OSC หมายถึง วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว

TSC หมายถึง วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองชั้น

OLC หมายถึง วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงส่วนเดียว

TALC หมายถึง วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน

TILC หมายถึง วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงร่วมกันทั้งสองส่วน

$ONET_{ij}$ หมายถึง คะแนน O-NET ของนักเรียนคนที่ i ในโรงเรียนที่ j

$\overline{ONET}_j$ หมายถึง คะแนน O-NET ของโรงเรียนที่ j ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ของนักเรียนทุกคนในโรงเรียนที่ j

$\overline{ONET}_{\max}$ หมายถึง คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{ONET}_{\min}$ หมายถึง คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\Delta ONET_{ij}$ หมายถึง คะแนน O-NET ของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน ซึ่งเท่ากับ $ONET_{ij} - \overline{ONET}_j$

$\Delta ONET_{\max}$ หมายถึง คะแนน O-NET ของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนสูงสุด

$\Delta ONET_{\min}$ หมายถึง คะแนน O-NET ของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำสุด

$GPAX_{ij}$ หมายถึง ผลการเรียนเดิมของนักเรียนคนที่ i ในโรงเรียนที่ j

$\overline{GPAX}_j$ หมายถึง ผลการเรียนของโรงเรียนที่ j ซึ่งเท่ากับค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของนักเรียนทุกคนในโรงเรียนที่ j

$\Delta GPAX_{ij}$ หมายถึง ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน ซึ่งเท่ากับ $GPAX_{ij} - \overline{GPAX}_j$

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$\Delta GPAX_{ij}^{'}$ หมายถึง ผลต่างที่ควรจะเป็นของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน

$\overline{GPAX}_{\max}$ หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{GPAX}_{\min}$ หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\overline{GPAX}_{j}^{'}$ หมายถึง ผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียนที่ปรับสเกลแล้ว

$GPAX_{ij}^{*}$ หมายถึง ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ปรับเทียบแล้ว

$\Delta GPAX_{\max}$ หมายถึง ผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนสูงสุด

$\Delta GPAX_{\min}$ หมายถึง ผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำสุด

r_0 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET

r_1 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับคะแนน O-NET

Z_0 หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากการแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_0) โดยใช้ ตารางการแปลงค่าของ Fisher

Z_1 หมายถึง คะแนนมาตรฐานที่ได้จากการแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_1) โดยใช้ตารางการแปลงค่าของ Fisher

Z_{obs} หมายถึง สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

RMSD หมายถึง ค่ารากที่สองของผลต่างกำลังสองเฉลี่ย

MAD หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนกับข้อมูลจำลอง โดยแยกพิจารณาดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วกับคะแนน O-NET ของแต่ละวิธีโดยใช้สถิติทดสอบ Fisher's z'

2. ผลการหาค่าดัชนีความแตกต่าง (Discrepancy Index) โดยพิจารณาค่ารากที่สองของความแตกต่างกำลังสองเฉลี่ย (RMSD) และค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนเดิมกับผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของแต่ละวิธี

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนเดิมกับผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของแต่ละวิธีโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA with repeated measure)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนกับวิธีการปรับเทียบที่อาศัยหลักการเชื่อมโยงเชิงเส้น

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

การพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน พิจารณาจากกรอบแนวคิดที่ได้จากการศึกษาปัญหามาตรฐานของผลการเรียนระหว่างโรงเรียน และการเอนเอียง (Bias) ของผลการเรียนภายในโรงเรียน ทำให้ไม่สามารถนำผลการเรียนมาเปรียบเทียบกันได้ ซึ่งจากผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้กรอบแนวคิดการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนดังนี้

1. ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน เป็นผลจากการกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์หรือความรู้ความสามารถ อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน การกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

ส่วนแรก เป็นความรู้ความสามารถของนักเรียน โดยส่วนประกอบนี้เป็นสิ่งที่เราต้องการประเมินโดยอาศัยการวัดที่ครอบคลุม การวัดที่แม่นยำเชื่อถือได้ การแปลความหมายที่เหมาะสมและใช้วิธีการตัดสินคุณค่าที่ยุติธรรม (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2548 : 247)

ส่วนที่สอง เป็นระบบการตัดสินผลการเรียนแบบกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษร (Letter grade system) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการกำหนดผลการเรียน โดยระบบการตัดสินผลการเรียนแบบกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษรนี้ เป็นส่วนที่ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเอนเอียงไปจากความสามารถที่ควรจะเป็น (Cohen. 2000 : 1-4)

ส่วนที่สาม เป็นบริบทของโรงเรียนหรือเป็นบริบทของการประเมินผล ซึ่งต่างโรงเรียนก็จะมีบริบทต่างกันไป โดยส่วนประกอบนี้จะประกอบไปด้วย นโยบายของโรงเรียน คุณลักษณะของครูผู้สอน คุณลักษณะของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้มาตรฐานของผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันไป เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อนักเรียนทั้งหมดในแต่ละโรงเรียน ซึ่งถือว่าเป็นประชากรหรือกลุ่มผู้สอบ (population) โดยตามหลักของการวัดและประเมินผลทางการศึกษาแล้ว นักวัดผลการศึกษาต่างยอมรับกันว่า การวัดและประเมินผลการเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับกลุ่มประชากรหรือกลุ่มผู้สอบ (Flanagan. 1951; Angoff. 1971) ดังนั้นผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนจึงมีมาตรฐานแตกต่างกันไปตามประชากรซึ่งก็คือนักเรียนของแต่ละโรงเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากส่วนประกอบทั้งสามส่วน จะเห็นว่า ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนภายในโรงเรียนเอนเอียงไปจากผลการเรียนที่ควรจะเป็น และส่วนที่สามเป็นส่วนที่ทำให้มาตรฐานของผลการเรียนแตกต่างกันระหว่างโรงเรียน

2. การปรับเทียบผลการเรียนระหว่างนักเรียนทั้งหมด เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกันและสามารถเปรียบเทียบกันได้ (comparable) จึงต้องลดความเอนเอียง (bias) ของผลการเรียนทั้งสองส่วน คือ ส่วนของโรงเรียนและส่วนของผู้เรียน โดยใช้การปรับสเกลผลการเรียนทั้งในส่วนของโรงเรียนและในส่วนของผู้เรียน จึงเรียกการปรับเทียบผลการเรียนลักษณะนี้ว่า "การปรับสเกลสองชั้น" (Two-Stage Scaling) โดยในระบบการศึกษาของไทย มีการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือO-NET ที่นักเรียนทุกคนต้องทำการทดสอบ ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยหน่วยงานกลาง คือ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และใช้แบบสอบเดียวกันทั้งประเทศ คุณลักษณะที่วัดในการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET ก็เป็นคุณลักษณะเดียวกันกับการประเมินผลการเรียน ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสเกลอ้างอิง (reference scale) ในการปรับเทียบสเกล (calibration) เนื่องจากผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนนั้น ประเมินผลจากคะแนนที่ได้จากแบบสอบของแต่ละโรงเรียน ซึ่งมีค่าสถิติของแบบสอบแตกต่างกัน แต่วัดในคุณลักษณะเดียวกัน (Kolen. 2004 : 224)

3. ความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของนักเรียน ซึ่งเกิดจากระบบการตัดสินผลการเรียนแบบกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษร และความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียน ซึ่งก็คือ มาตรฐานของผลการเรียนที่แตกต่างกันระหว่างโรงเรียน จะมีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนในแนวทางใดแนวทางหนึ่งดังนี้

3.1 ความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของนักเรียนเป็นแบบสุ่ม (Random Effect) กล่าวคือ หากอิทธิพลของระบบการตัดสินผลการเรียนเป็นอิทธิพลแบบสุ่ม ความเอนเอียงของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนภายในแต่ละโรงเรียนก็จะเกิดขึ้นอย่างสุ่ม นั่นคือ ระบบการตัดสินผลการเรียน อาจทำให้ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนเอนเอียงในทางถูกกดเกรด ถูกปล่อยเกรด หรือ ไม่มีความเอนเอียงก็ได้ ซึ่งถ้าหากภายใน 6 ภาคเรียนที่มีการคิดผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA) นั้น ค่าความเอนเอียงเฉลี่ยของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะเป็นศูนย์ แสดงว่า ระบบการตัดสินผลการเรียนเป็นอิทธิพลแบบสุ่ม หรือไม่มีความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของนักเรียน การปรับเทียบผลการเรียนให้มีมาตรฐานเดียวกันจึงเป็นการปรับความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียนเพียงอย่างเดียว โดยการปรับเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนกับคะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน การปรับเทียบผลการเรียนแบบนี้เรียกว่า "การปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว" (OSC)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 ความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของนักเรียน และความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียนมีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนแบบเสริมกัน (Additive Effect) เช่น ในโรงเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลางและอ่อนเมื่อเทียบกับโรงเรียนอื่นๆ ถ้าหากโรงเรียนใช้แบบสอบที่ยากในการประเมินผล ย่อมทำให้นักเรียนส่วนใหญ่สอบตก จึงต้องใช้แบบสอบที่ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับแบบสอบของโรงเรียนอื่นๆ ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนนี้สูงกว่าที่ควรจะเป็น (ถูกปล่อยเกรดทั้งโรงเรียน) ในขณะเดียวกันก็ยังมีนักเรียนในโรงเรียนนี้อีกส่วนหนึ่งที่ได้รับผลจากระบบการตัดสินผลการเรียนให้มีผลการเรียนสูงขึ้นอีก คือ นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนอยู่ในขีดจำกัดล่างของช่วงคะแนนในแต่ละระดับผลการเรียน เช่น นักเรียนที่ได้ 80 คะแนน ในช่วงคะแนน 80-100 มีผลการเรียนเป็น 4.00 หรือนักเรียนที่ได้ 75 คะแนน ในช่วงคะแนน 75-79 มีผลการเรียนเป็น 3.50 เป็นต้น ดังนั้นผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้จึงเกิดจากความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียนเสริมกับความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของผู้เรียน ในกรณีนี้การปรับเทียบผลการเรียนให้มีมาตรฐานเดียวกัน และสามารถเปรียบเทียบกันได้ จึงต้องปรับทั้งความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียน โดยการปรับเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนกับคะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน และปรับความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของนักเรียน โดยปรับเทียบผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างจากผลการเรียนของโรงเรียน (ผลการเรียนเฉลี่ยภายในโรงเรียน) กับคะแนน O-NET ของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างจากคะแนน O-NET ของโรงเรียน (ค่าเฉลี่ยคะแนน O-NET ภายในโรงเรียน) ด้วย การปรับเทียบผลการเรียนแบบนี้เรียกว่า "การปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองชั้น" (TSC)

จากกรอบการพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่กล่าวมา จึงสามารถพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียน (Grade Calibration Methods) ได้ 2 วิธีดังนี้

ก. วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว (One - step Scaling Grade Calibration: OSC)

วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่ว่าผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนภายในโรงเรียนหนึ่งๆ ได้รับความเอนเอียงจากระบบการตัดสินผลการเรียนแบบสุ่ม (Random Effect) นั่นคือ เมื่อแต่ละโรงเรียนใช้ระบบการตัดสินผลการเรียนแบบกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษร ผู้เรียนที่ได้รับการตัดสินผลการเรียนร่วมกันในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จะมีทั้งผู้ที่ได้เปรียบและผู้ที่เสียเปรียบในการตัดสินผลการเรียนแต่ละครั้ง แต่เนื่องจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร เป็นผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคนที่เกิดจากการตัดสินผลการเรียนตลอด

หลักสูตร หรือ 6 ภาคการศึกษา หากความเอนเอียงของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างสุ่มภายใน 6 ภาคการศึกษานี้ ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนที่เอนเอียงไปจากความสามารถที่ควรจะเป็นของนักเรียนแต่ละคน เนื่องจากอิทธิพลของระบบการตัดสินผลการเรียนจะเป็นศูนย์ ดังนั้นผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนจึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่นๆ ภายในโรงเรียนเดียวกันได้ แต่ในระหว่างโรงเรียน มาตรฐานของผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนนั้นยังแตกต่างกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 39-40 ; 46-51) จึงไม่สามารถนำผลการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนหนึ่งไปเปรียบเทียบกับนักเรียนในโรงเรียนอื่นได้ นั่นคือ มีความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนของโรงเรียน ดังนั้นจึงต้องทำการปรับเทียบผลการเรียนระหว่างโรงเรียนก่อน ตามวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว ซึ่งมีขั้นตอนในการปรับเทียบดังนี้

เนื่องจากการปรับเทียบสเกล (Calibration) นั้นต้องอาศัยสเกลอ้างอิง (reference scale) เพื่อเป็นสเกลในการปรับเทียบ (Angoff. 1971) โดยสเกลดังกล่าวเป็นคะแนนจากแบบสอบที่นักเรียนทุกคนสอบร่วมกัน ดังนั้นในการปรับเทียบผลการเรียนครั้งนี้ จึงใช้คะแนนจากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่นักเรียนทุกคนต้องสอบเป็นสเกลอ้างอิง และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) และคะแนน O-NET พบว่า มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งมีเหตุผลสนับสนุนที่สำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นการวัดผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งจัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่เป็นหน่วยงานกลาง โดยวัตถุประสงค์เบื้องต้นของการทดสอบเพื่อประโยชน์ในการประกันคุณภาพการศึกษา และเป็นดัชนีบ่งชี้เพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียน "โดยหลักการคือ GPA ที่ได้จากโรงเรียนไม่ควรแตกต่างจากคะแนนสอบ O-NET อย่างมีนัยสำคัญ หากมีความแตกต่างกันมาก สถานศึกษาก็จะต้องดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลให้ได้มาตรฐานตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด" (สุธา เหลือลมัย. 2549 : 7) นั่นแสดงว่าโดยวัตถุประสงค์ของการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) แล้วต้องการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนตามหลักสูตร เช่นเดียวกับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) หรือคะแนน O-NETและผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวัดในคุณลักษณะเดียวกัน ดังนั้นจึงควรมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ประการที่สอง จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนกับคะแนน O-NET ประจำปีการศึกษา 2548 ของศูนย์ปฏิบัติการ GPA สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(http://gpa.moe.go.th/Onet48/ListProvin.ASP) พบว่า ร้อยละ 68.19 ของโรงเรียนทั้งหมดที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนสัมพันธ์กับคะแนน O-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

NET สูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งความสัมพันธ์ในระดับดังกล่าวมีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงชัดเจน (Franzblau,1958) ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 31.81 ของโรงเรียนทั้งหมดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมกับคะแนน O-NET ต่ำกว่า 0.60 แสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนประมาณ 1 ใน 3 ของโรงเรียนทั้งหมดยังมีความเอนเอียงไปจากความสามารถที่ควรจะเป็นของผู้เรียน จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเฉลี่ยสะสมกับคะแนน O-NET มีค่าต่ำ

เมื่อผลการเรียนเฉลี่ยสะสม ($GPAX$) กับคะแนน O-NET ($ONET$) มีความสัมพันธ์กัน จึงสามารถนำมาปรับสเกลให้มีความสัมพันธ์กันสูงขึ้นได้

ถ้ากำหนดให้ $\overline{GPAX}_j$ เป็นค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนทุกคนในโรงเรียน j แล้ว ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในโรงเรียน j ซึ่งเขียนแทนด้วย $GPAX_{ij}$ จะมีความสัมพันธ์กับ $\overline{GPAX}_j$ ดังนี้

$$\overline{GPAX}_j = \frac{\sum GPAX_{ij}}{n_j}$$

เมื่อผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในโรงเรียน j เขียนแทนด้วย

$$GPAX_{ij} = GPAX_{ij}$$

หรือ
$$GPAX_{ij} = GPAX_{ij}\left(-\overline{GPAX}_j + \overline{GPAX}_j\right)$$
$$= (GPAX_{ij} - \overline{GPAX}_j) + \overline{GPAX}_j$$

ดังนั้น
$$GPAX_{ij} = \Delta GPAX_{ij} + \overline{GPAX}_j$$

หรือ
$$GPAX_{ij} = \overline{GPAX}_j + \Delta GPAX_{ij} \quad (4.1)$$

เมื่อ
$$\Delta GPAX_{ij} = GPAX_{ij} - \overline{GPAX}_j \quad (4.2)$$

ซึ่ง $\Delta GPAX_{ij}$ จะมีค่าเป็นได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ กล่าวคือ ถ้านักเรียนคนที่มีผลการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ค่า $\Delta GPAX_{ij}$ จะมีค่าเป็นบวก ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ค่า $\Delta GPAX_{ij}$ จะมีค่าเป็นลบ เช่น ค่าเฉลี่ยผลการเรียนของนักเรียนทุกคนในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีค่า 2.50 สมมตินักเรียนคนหนึ่งที่อยู่ในโรงเรียนแห่งนี้มีผลการเรียน 3.25 ดังนั้นค่า $\Delta GPAX_{ij}$ ของนักเรียนคนนี้จะมีค่า 3.25 - 2.50 = 0.75 ในขณะที่นักเรียนอีกคนหนึ่งที่อยู่ในโรงเรียนแห่งนี้เหมือนกันมีผลการเรียน 2.00 ดังนั้นค่า $\Delta GPAX_{ij}$ ของนักเรียนคนนี้จะเป็น 2.00 - 2.50 = -0.50 เป็นต้น

ในการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียวนี้ มีแนวคิดที่ว่ามาตรฐานของผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกัน แต่ระบบการตัดสินผลการเรียนไม่ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเอนเอียงไปจากความสามารถที่ควรจะเป็น จึงนำเอาเฉพาะค่าผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ($\overline{GPAX}_j$) มาทำการปรับเทียบเท่านั้น ซึ่งถ้าให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$\overline{GPAX}_j$ เป็นผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนทุกคนในโรงเรียน j

$\overline{ONET}_j$ เป็นคะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ของนักเรียนทุกคนในโรงเรียน j

เมื่อนำผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ($\overline{GPAX}_j$) และคะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ($\overline{ONET}_j$) มาปรับสเกลจะดำเนินการได้ดังนี้

1. หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของผลการเรียนเฉลี่ย ($\overline{GPAX}_{\max}$ และ $\overline{GPAX}_{\min}$) และค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของคะแนน O-NET เฉลี่ย ($\overline{ONET}_{\max}$ และ $\overline{ONET}_{\min}$)

2. ปรับเทียบสเกลโดยอาศัยสัดส่วนของระยะสเกลเดิมต่อพิสัยเดิมจะต้องเท่ากับสัดส่วนของระยะสเกลใหม่ต่อพิสัยใหม่ หรือ

$$\frac{\text{ระยะสเกลเดิม}}{\text{พิสัยสเกลเดิม}} = \frac{\text{ระยะสเกลใหม่}}{\text{พิสัยสเกลใหม่}}$$

เช่น การปรับสเกลของอุณหภูมิระหว่างสเกลเซลเซียสกับสเกลฟาเรนไฮต์ ในสเกลเซลเซียสนั้นจุดเยือกแข็งของน้ำอยู่ที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดของน้ำอยู่ที่ 100 องศาเซลเซียส ในขณะที่สเกลฟาเรนไฮต์ จุดเยือกแข็งของน้ำอยู่ที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดของน้ำอยู่ที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าเราต้องการปรับค่าอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (C) ให้ไปเป็นสเกลฟาเรนไฮต์ (F) ก็จะทำได้ดังนี้ (Hsiao,B.S.http://www.sinc.sunysb.edu/Class/che131/lectures/Lec-02-Chap-01-1.pdf)

$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32}$$

แทนค่า

$$\frac{30-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-30}$$

$$\frac{30}{100} \times 180 = F-32$$

ซึ่งจะได้

$$F = \frac{30 \times 180}{100} + 32 = 86 \text{ องศาฟาเรนไฮต์}$$

ดังนั้น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (C) จะเท่ากับ อุณหภูมิ 86 องศาฟาเรนไฮต์ (F)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตัวอย่างนี้ค่า $C-0$ ก็คือระยะสเกลเดิม $F-32$ เป็นระยะสเกลใหม่ ในขณะที่ $100-0$ เป็นพิสัยสเกลเดิม และ $212-32$ เป็นพิสัยของสเกลใหม่ โดยอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เมื่อปรับสเกลแล้วก็จะมีค่าเท่ากับอุณหภูมิ 86 องศาฟาเรนไฮต์ ทำนองเดียวกัน หากผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนเป็น $\overline{GPAX}_j$ เมื่อปรับให้สเกลของผลการเรียนเป็น $\overline{GPAX}'_j$ จะได้

$$\frac{\overline{GPAX}'_j}{\overline{ONET}_j} = \frac{\overline{GPAX}_{\max} - \overline{GPAX}_{\min}}{\overline{ONET}_{\max} - \overline{ONET}_{\min}}$$

ดังนั้น

$$\overline{GPAX}'_j = \overline{ONET}_j \times \left(\frac{\overline{GPAX}_{\max} - \overline{GPAX}_{\min}}{\overline{ONET}_{\max} - \overline{ONET}_{\min}} \right) \qquad (4.3)$$

เมื่อ $\overline{GPAX}'_j$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียนที่ปรับสเกลแล้ว

$\overline{GPAX}_{\max}$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{GPAX}_{\min}$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\overline{ONET}_{\max}$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{ONET}_{\min}$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\overline{ONET}_j$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน

3. หาผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของนักเรียนแต่ละคน ($GPAX^*_{ij}$) โดยนำผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียนที่ปรับสเกลแล้ว ($\overline{GPAX}'_j$) ไปแทนผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน ($\overline{GPAX}_j$) ในสมการ (4.1) จะได้ผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของนักเรียนแต่ละคนดังนี้

$$GPAX^*_{ij} = \overline{GPAX}'_j + \Delta GPAX_{ij}$$

ดังนั้นสมการการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียวจะเป็น

$$GPAX^*_{ij} = \left[\overline{ONET}_j \times \left(\frac{\overline{GPAX}_{\max} - \overline{GPAX}_{\min}}{\overline{ONET}_{\max} - \overline{ONET}_{\min}} \right) \right] + \Delta GPAX_{ij} \qquad (4.4)$$

ข. วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองชั้น (Two-stage Scaling Grade Calibration: TSC)

วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองชั้น (TSC) เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่ว่า ผลการเรียนที่เอนเอียงไปของนักเรียนเป็นผลมาจากมาตรฐาน การประเมินผลการเรียนที่แตกต่างกันระหว่างโรงเรียน ซึ่งเป็นความเอนเอียงระหว่างโรงเรียนหรือความเอนเอียงในส่วนของโรงเรียนเสริมกับความเอนเอียงของผลการเรียนที่เป็นผลมาจากระบบการตัดสินผลการเรียนแบบ

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษร ซึ่งเป็นความเอนเอียงภายในโรงเรียนหรือความเอนเอียงในส่วนของผู้เรียน ดังนั้นการปรับเทียบให้ผลการเรียนของนักเรียนทุกคนมีมาตรฐานเดียวกัน จึงต้องปรับทั้งผลการเรียนในส่วนของโรงเรียน และผลการเรียนในส่วนของผู้เรียน โดยอาศัยคะแนนผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นสเกลอ้างอิงในการปรับเทียบ ซึ่งมีขั้นตอนในการปรับเทียบดังนี้

เมื่อความเอนเอียงของผลการเรียนเกิดขึ้นในสองส่วนคือ ส่วนของโรงเรียนซึ่งทำให้มาตรฐานของผลการเรียนแต่ละโรงเรียนไม่เท่าเทียมกัน และส่วนของผู้เรียนซึ่งทำให้มาตรฐานผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนภายในโรงเรียนเดียวกันไม่เท่าเทียมกัน ดังนั้นการปรับเทียบให้ผลการเรียนของนักเรียนทั้งหมดมีมาตรฐานเดียวกัน จึงต้องปรับเทียบทั้งในส่วนของโรงเรียนและในส่วนของผู้เรียน ถ้าให้ $GPAX_{ij}$ เป็นผลการเรียนของนักเรียนคนที่ i ของโรงเรียนที่ j เราอาจแยกผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนออกเป็น 2 ส่วนเพื่อใช้ในการปรับเทียบ คือ (1) $\overline{GPAX}_j$ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยผลการเรียนของโรงเรียนที่ j ใช้ในการปรับเทียบผลการเรียนในส่วนของโรงเรียน และ (2) $\Delta GPAX_{ij}$ ซึ่งเป็นผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน ใช้ในการปรับเทียบผลการเรียนในส่วนของผู้เรียน ดังนั้นผลการเรียนของนักเรียน($GPAX_{ij}$) จึงเขียนให้อยู่ในรูป $\overline{GPAX}_j$ และ $\Delta GPAX_{ij}$ ได้เช่นเดียวกับในสมการ (4.1) คือ

$$GPAX_{ij} = \overline{GPAX}_j + \Delta GPAX_{ij} \qquad (4.5)$$

เมื่อ $GPAX_{ij}$ = ผลการเรียนของนักเรียนคนที่ i ของโรงเรียนที่ j

$\overline{GPAX}_j$ = ผลการเรียนของโรงเรียน j

= ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของนักเรียนทุกคนในโรงเรียนที่ j

$\Delta GPAX_{ij}$ = ผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน

$= GPAX_{ij} - \overline{GPAX}_j$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ปรับสเกลในส่วนของโรงเรียน

ในส่วนของผลการเรียนของโรงเรียน (ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียน) ซึ่งมีความเอนเอียงไปทำให้มาตรฐานผลการเรียนของแต่ละโรงเรียนไม่เท่าเทียมกัน การปรับให้ผลการเรียนของโรงเรียน ($\overline{GPAX}_j$) มีมาตรฐานเดียวกันนั้น เนื่องจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสมควรมีความสัมพันธ์กับคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) (สุธา เหลือลมัย. 2549 : 7) จึงสามารถหามาตรฐานร่วมกันโดยการนำผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียน ($\overline{GPAX}_j$) และคะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียน ($\overline{ONET}_j$) มาปรับเทียบสเกล ซึ่งจะได้สมการการปรับเทียบดังสมการ (4.3) คือ

$$\overline{GPAX}_j' = \overline{ONET}_j \times \left(\frac{\overline{GPAX}_{\max} - \overline{GPAX}_{\min}}{\overline{ONET}_{\max} - \overline{ONET}_{\min}} \right) \quad (4.6)$$

เมื่อ $\overline{GPAX}_j'$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของแต่ละโรงเรียนที่ปรับสเกลแล้ว

$\overline{GPAX}_{\max}$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{GPAX}_{\min}$ = ผลการเรียนเฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\overline{ONET}_{\max}$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าสูงสุด

$\overline{ONET}_{\min}$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียนที่มีค่าต่ำสุด

$\overline{ONET}_j$ = คะแนน O-NET เฉลี่ยของแต่ละโรงเรียน

2. ปรับสเกลในส่วนของนักเรียน

ในส่วนของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนในโรงเรียน ($\Delta GPAX_{ij}$) ความเอนเอียงของผลการเรียนในส่วนนี้ เกิดขึ้นในกลุ่มของนักเรียนภายในโรงเรียนเดียวกัน ซึ่งได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน แต่เนื่องจากระบบการตัดสินผลการเรียนแบบกำหนดระดับผลสัมฤทธิ์เป็นตัวอักษร ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนบางคนเอนเอียงไปจากผลการเรียนที่ควรจะเป็น ดังนั้นการปรับเทียบผลการเรียนในส่วนนี้จึงเป็นการปรับเทียบภายในโรงเรียนเดียวกัน และเนื่องจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสมและคะแนน O-NET มีความสัมพันธ์กัน (สุธา เหลือลมัย, 2549 : 7) จึงนำผลการเรียนที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน ($\Delta GPAX_{ij}$) มาปรับสเกลด้วยคะแนน O-NETของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างไปจากคะแนน O-NET เฉลี่ยของโรงเรียน ($\Delta ONET_{ij}$) ของแต่ละโรงเรียน ซึ่งจะได้สมการการปรับเทียบดังนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$\Delta GPAX_{ij}' = \Delta ONET_{ij} \times \left(\frac{\Delta GPAX_{\max} - \Delta GPAX_{\min}}{\Delta ONET_{\max} - \Delta ONET_{\min}} \right) \quad (4.7)$$

เมื่อ $\Delta GPAX_{ij}'$ = ผลต่างที่ควรจะเป็นของผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียน

$\Delta ONET_{ij}$ = คะแนน O-NET ที่ต่างไปจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนของนักเรียนแต่ละคน

$= ONET_{ij} - \overline{ONET}_j$

$\Delta ONET_{\max}$ = คะแนน O-NET ของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนสูงสุด

$\Delta ONET_{\min}$ = คะแนน O-NET ของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำสุด

$\Delta GPAX_{\max}$ = ผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนสูงสุด

$\Delta GPAX_{\min}$ = ผลการเรียนของนักเรียนที่ต่างจากค่าเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำสุด

3. หาสมการปรับเทียบ

เมื่อนำสมการการปรับเทียบในส่วนของโรงเรียน และในส่วนของนักเรียนมารวมกันตามสมการ (4.5) โดยแทน $\overline{GPAX}_j$ ด้วย $\overline{GPAX}'_j$ และแทน $\Delta GPAX_{ij}$ ด้วย $\Delta GPAX'_{ij}$ จะได้ ผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของนักเรียนแต่ละคน ($GPAX^*_{ij}$) ดังนี้

$$GPAX^*_{ij} = \left[\overline{ONET}_j \times \left(\frac{\overline{GPAX}_{\max} - \overline{GPAX}_{\min}}{\overline{ONET}_{\max} - \overline{ONET}_{\min}}\right)\right] + \left[\Delta ONET'_{ij} \times \left(\frac{\Delta GPAX_{\max} - \Delta GPAX_{\min}}{\Delta ONET_{\max} - \Delta ONET_{\min}}\right)\right] \quad (4.8)$$

โดยสรุปแล้ววิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองขั้น (TSC) พัฒนาขึ้นตามแนวคิดที่ว่า ความเอนเอียงของผลการเรียนเกิดจาก (1) มาตรฐานของผลการเรียนระหว่างโรงเรียน และ (2) มาตรฐานของผลการเรียนภายในโรงเรียนไม่เท่าเทียมกัน โดยความเอนเอียงของผลการเรียนทั้งสองส่วนนั้นมีลักษณะเสริมกัน การพัฒนาวิธีการปรับเทียบผลการเรียนวิธีนี้ ผู้วิจัยมองผลการเรียนเป็น "ผล" ของปัจจัยในสองส่วนแบบเสริมกัน จึงทำการปรับเทียบผลการเรียนทั้งในส่วนของโรงเรียน และในส่วนของผู้เรียน โดยยึดโมเดลเชิงบวก (Additive Model)

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นการพิจารณาความสามารถของวิธีการปรับเทียบในการลดความเอนเอียง โดยพิจารณาจาก 2 ส่วนคือ (1) การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET ของแต่ละวิธี และ (2) ค่าดัชนีความแตกต่าง (Discrepancy Index) ของผลการเรียนเดิมกับผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วของแต่ละวิธี ซึ่งผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ในส่วนของการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้ว ตามวิธีการปรับเทียบผลการเรียน (Grade Calibration Methods) ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 2 วิธีได้แก่ วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลขั้นเดียว (One - step Scaling Grade Calibration: OSC) และวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองขั้น (Two–step

Scaling Grade Calibration: TSC) กับคะแนน O-NET โดยใช้สถิติทดสอบ Fisher's z' ผลการเปรียบเทียบปรากฏดังนี้

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET

วิธีการปรับเทียบ	N	r_0	r_1	Z_0	Z_1	$\lvert Z_0 - Z_1 \rvert$	Z_{obs}
OSC	65,991	0.631	0.836	0.743	1.208	0.465	84.402***
TSC	65,991	0.631	0.984	0.743	2.410	1.667	302.823***

*** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .001

จากตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET (r_0) มีค่าเท่ากับ 0.631 เมื่อทำการปรับเทียบผลการเรียนด้วยวิธี OSC และ TSC ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับคะแนน O-NET เพิ่มขึ้นเป็น 0.836 และ 0.984 ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้น พบว่า ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Z_{obs}) มีค่ามากกว่าค่า Z ที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนดคือ $Z_{.001}$ = 3.28 ในทุกวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนเดิมกับคะแนน O-NET และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนที่ปรับแล้วกับคะแนน O-NET มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลสองชั้น (TSC) ให้ผลการเรียนที่สัมพันธ์กับคะแนน O-NET สูงที่สุด รองลงมาคือ วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบปรับสเกลชั้นเดียว (OSC)

2. ผลการหาค่าดัชนีความแตกต่าง

ดัชนีความแตกต่าง (Discrepancy Index) ที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่ารากที่สองของผลต่างกำลังสองเฉลี่ย (RMSD) ซึ่งวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแต่ละวิธีให้ค่าดัชนีความแตกต่างดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
PHRAPHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตาราง 5 ดัชนีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนเดิมและผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วกับผลการเรียนเกณฑ์

วิธีการปรับเทียบ	μ	σ	ผลต่างค่าเฉลี่ย	RMSD
ผลการเรียนเกณฑ์	2.123	0.5078	-	-
ผลการเรียนเดิม	3.158	0.4834	1.035	1.119
การปรับสเกลชั้นเดียว (OSC)	2.198	0.5574	0.075	0.318
การปรับสเกลสองชั้น (TSC)	2.198	0.5407	0.075	0.125

จากตาราง 5 ดัชนีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนเดิมและผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วกับผลการเรียนเกณฑ์ พบว่า ค่ารากที่สองของผลต่างกำลังสองเฉลี่ย (RMSD) ของผลการเรียนเดิมมีค่าสูงสุด (1.119) รองลงมาเป็นผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีปรับสเกลชั้นเดียว (0.318) และวิธีปรับสเกลสองชั้น (0.125) แสดงว่า ผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีปรับสเกลสองชั้น (TSC) ลดความเอนเอียงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นวิธีปรับสเกลชั้นเดียว (OSC) ส่วนผลการเรียนเดิมมีความเอนเอียงมากที่สุด

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการปรับเทียบผลการเรียน

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการปรับเทียบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (OSC และ TSC) กับวิธีการปรับเทียบแบบเชื่อมโยงเชิงเส้นของปียะธิดา ปัญญา (OLC TALC และ TILC) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way ANOVA with repeated measure) ผลการเปรียบเทียบปรากฏดังนี้

1. ผลการตรวจสอบ Sphericity ของข้อมูล ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ โดยใช้การทดสอบของ Mauchly ผลปรากฏดังนี้

ตาราง 6 ผลการตรวจสอบ Sphericity ของข้อมูล

					ε		
Within subject effect	Mauchly's W	Approx χ^2	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
ผลต่างสัมบูรณ์	0.114	143568.52	9	.000	.541	.541	.250

จากตาราง 6 พบว่า เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนของผลต่างสัมบูรณ์ไม่เป็นเมตริกซ์เอกพันธ์ แสดงว่าข้อมูลฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่าด้วย Sphericity จึงต้อง

ปรับระดับขั้นแห่งความเสรี (degree of freedom : df) ด้วยค่า ε ของ Greenhouse-Geisser หรือ Huynh-Feldt หรือ Lower-bound ในที่นี้เลือกการปรับค่าระดับขั้นแห่งความเสรีด้วย ε ของ Greenhouse-Geisser ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ปรากฏดังนี้

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
วิธีการปรับเทียบ	14,651.356	2.166	6765.20	104,864.37	0.000
ความคลาดเคลื่อน	9,219.937	142,914.1	0.065		
รวม	23,871.293	142,916.266			

จากตาราง 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการปรับเทียบทั้ง 5 วิธีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการปรับเทียบแต่ละวิธี เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferronni ผลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนเป็นรายคู่

วิธีการปรับเทียบ	OLC	OSC	TALC	TILC	TSC
ค่าเฉลี่ย	.6729	.2514	.2495	.0988	.0977
OLC	-	.4215***	.4234***	.5741***	.5752***
OSC		-	.0019	.1526***	.1537***
TALC			-	.1507***	.1518***
TILC				-	.0011
TSC					-

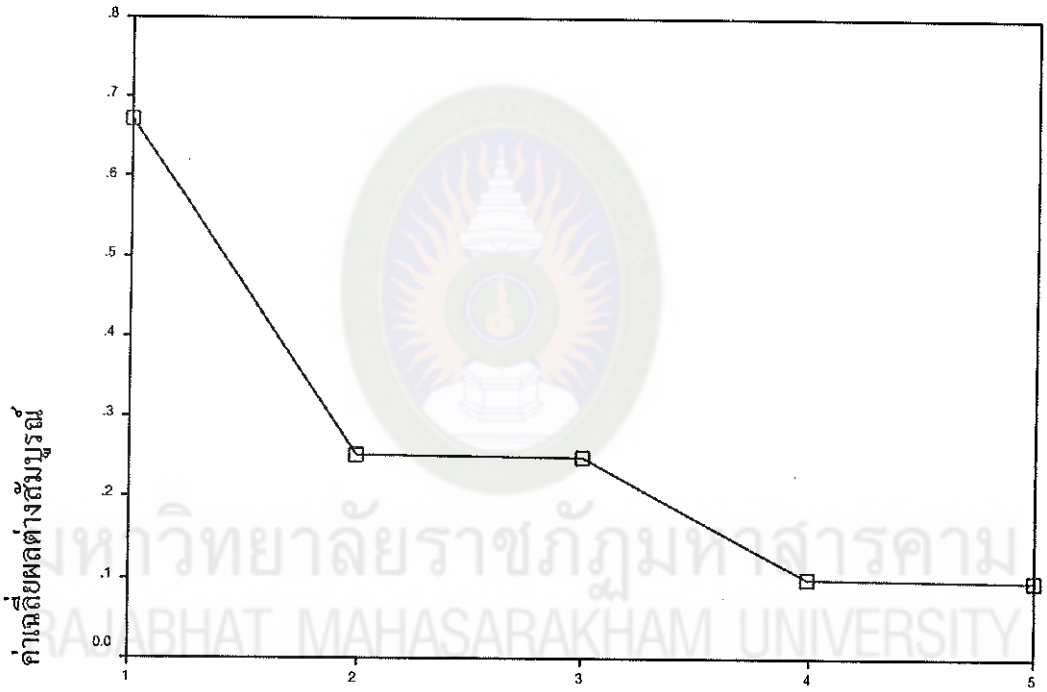
*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนที่ปรับเทียบแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เกือบทุกคู่ ยกเว้นผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีปรับสเกลชั้นเดียว (OSC) กับวิธีเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน (TALC) และวิธีปรับสเกลสองชั้น (TSC) กับวิธีเชื่อมโยงร่วมกันทั้งสองส่วน (TILC) ที่ไม่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีเชื่อมโยงส่วนเดียว (OLC) มีค่ามากที่สุด (0.6729) รองลงมาคือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีปรับสเกลชั้นเดียว (OSC) มีค่า 0.2514 ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน (TALC) มีค่า 0.2495 ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการเชื่อมโยงร่วมกันทั้งสองส่วน (TILC) มีค่า 0.0988 และค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีปรับสเกลสองชั้น (TSC) มีค่าน้อยที่สุดคือ 0.0977 ตามลำดับ

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนเดิมและผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธีการปรับเทียบผลการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเขียนกราฟจะได้ดังภาพ



ภาพ 8 แสดงการลดลงของค่าดัชนีความแตกต่าง (MAD) ของผลการเรียนที่ปรับเทียบด้วยวิธี OLC (1), OSC (2), TALC (3), TILC (4) และ TSC (5)

จากภาพ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ (MAD) ของผลการเรียนมีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับการปรับเทียบด้วยวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงส่วนเดียว (OLC) วิธีปรับสเกลชั้นเดียว (OSC) วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน (TALC) วิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบเชื่อมโยงเสริมกันทั้งสองส่วน (TILC) และวิธีการปรับเทียบผลการเรียนแบบวิธีปรับสเกลสองชั้น (TSC) ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY