



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคำชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบโดยการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อกระทง และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบในแบบแผนการตอบระหว่างคำชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับคำชี้ของชาติภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาคำชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบโดยการวิเคราะห์การตอบสนองรายข้อของแบบแผนการตอบ เพื่อใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบโดยการใช้อการจัดเรียงเมตริกซ์ความยากของข้อกระทง (b) และความสามารถของแต่ละบุคคล (θ) ที่ไม่เกี่ยวกับคะแนนรวมของกลุ่มแต่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของข้อกระทงตามทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทงโดยประยุกต์ร่วมกับสูตรคำชี้ของชาติ

2. แบบสอบที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วยแบบสอบ 4 ฉบับ จำนวนข้อสอบแต่ละฉบับเท่ากับ 30 ข้อ 60 ข้อ 90 ข้อ และ 120 ข้อ ตามลำดับ มีค่าความยากตั้งแต่ -3 ถึง +3

3. ลักษณะประชากรมีการแจกแจงความสามารถแตกต่างกัน 3 ลักษณะ โดยแต่ละกลุ่มมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกมา 3 ขนาด คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 35 คน 50 คน และ 200 คน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ลักษณะประชากรที่มีการแจกแจงความสามารถแตกต่างกัน คือ

3.1 ประชากรมีความสามารถสูง ใช้ลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ลบของตัวเลขสุ่มแทน

3.2 ประชากรมีความสามารถปานกลาง ใช้ลักษณะการแจกแจงแบบปกติของตัวเลขสุ่มแทน

3.3 ประชากรมีความสามารถต่ำ ใช้ลักษณะการแจกแจงแบบเบ้บวกของตัวเลขสุ่มแทน

4. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของคำชี้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น คือ

4.1 คำชี้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องแสดงความตรงในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่อง

4.2 คำชี้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องมีความสัมพันธ์กับคำชี้ของชาติสูง

4.3 ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องมีความไว (Sensitivity) ในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องได้สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีของซาโต้ โดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้คือ

4.3.1 เมื่อใช้ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาคัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกก่อนทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ก็จะทำให้ผลการวัดความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบนี้มีค่าต่ำกว่าเมื่อใช้ดัชนีของซาโต้ คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกก่อนทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

4.3.2 ดัชนีที่ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบข้อสอบได้มากกว่าดัชนีของซาโต้

4.4 ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลน้อยกว่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีของซาโต้กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้การทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล วิชาเลขชั้นจำลองสถานการณ์การทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และ Scientific Subroutine ภาษาฟอร์แทรน 77 หาผลการตอบของผู้สอบที่จำลองลักษณะการแจกแจงความสามารถแตกต่างกัน 3 กลุ่ม ทำข้อสอบแต่ละข้อกระทงซ้ำ 100 ครั้ง นำผลการตอบซ้ำ 100 ครั้ง ไปวิเคราะห์หาค่าดัชนีที่ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของซาโต้ แล้วนำค่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและค่าดัชนีของซาโต้มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย และลักษณะการแจกแจงความถี่ของข้อมูล จากนั้นทำการเปรียบเทียบคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับดัชนีของซาโต้ โดยการเปรียบเทียบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบที่คำนวณจากกลุ่มที่ได้คัดเลือกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกโดยใช้ดัชนีของซาโต้ และกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกโดยใช้ดัชนีของผู้วิจัย โดยการใช่วิธีการวิเคราะห์ส่วน F ทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบที่จำแนกโดยใช้ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และดัชนีของซาโต้ โดยใช้สูตร Z-Related Proportion และทดสอบความแตกต่างระหว่างสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรวมและดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรวมและดัชนีของซาโต้ โดยใช้ t-Testing

ข้อค้นพบ

ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเสนอข้อค้นพบจากการวิจัยเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยอาศัยแนวคิดในการจัดเรียงข้อกระทงตามความยากของข้อกระทง (b) และเรียงผู้สอบตามความสามารถที่แท้จริงของแต่ละบุคคล (θ) ที่ไม่เกี่ยวข้องกับคะแนนรวมของกลุ่มแต่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของข้อกระทงตามทฤษฎีการตอบสนองข้อกระทง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาสูตรมาจากข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่าผู้สอบที่ตอบคำถามที่ยากได้ก็ควรจะตอบคำถามข้อที่ง่ายทั้งหมดได้ และผู้สอบที่มีคะแนนรวมเท่ากันควรตอบข้อคำถามได้เหมือนกัน กรณีในการแบ่งเขตระหว่างคะแนน 1 กับคะแนน 0 ใช้คะแนนรวมของแต่ละบุคคลเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเขตคะแนน 1 กับคะแนน 0 คือข้อกระทงที่ถูกจัดเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ข้อกระทงข้อที่มีลำดับความยากของข้อนั้นน้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนรวมของแต่ละคนควรจะเป็น 1 ซึ่งเป็นเกณฑ์เดียวกับแนวคิดในการพัฒนาดัชนีของซาโต้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดที่ผู้วิจัยเสนอไว้ข้างต้นมาประยุกต์ร่วมกับสูตรการหาดัชนีของซาโต้ ผู้วิจัยได้เสนอสูตรการหาดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ จากค่าผลต่างของ 1 กับอัตราส่วนของความแปรปรวนร่วมของเวกเตอร์ของคะแนนที่ได้จากการตอบข้อสอบแต่ละข้อ กับโอกาสในการตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เป็นตัวเศษ ความแปรปรวนร่วมของคะแนนของผู้สอบเมื่อข้อสอบเป็นไปตามเมตริกซ์ของกิตแมนที่สมบูรณกับโอกาสในการตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เป็นตัวส่วน สูตรที่ผู้วิจัยเสนอตามแนวคิดข้างต้นเพื่อสะดวกในการนำไปใช้คำนวณจึงเสนอสูตร ดังนี้

$$DFC1 = \frac{\sum_{j=1}^{n_{i.}} (1 - X_{ij})P_{ij} - \sum_{j=n_{i.}+1}^n X_{ij}P_{ij}}{\sum_{j=1}^{n_{i.}} P_{ij} - n_{i.} \left[\frac{\sum_{j=1}^n P_{ij}}{n} \right]}$$

ผู้วิจัยได้เสนอดัชนีชี้ความบกพร่องอีกสองสูตรจากแนวคิดข้างต้น เพื่อเป็นทางเลือกในการพิจารณาเลือกสูตรที่มีคุณภาพมากที่สุดมาใช้ ได้แก่ สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ดังนี้

$$DFC2 = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - X_{ij})G_j - \sum_{j=n_{i.}+1}^n X_{ij}G_j}{\sum_{j=1}^{n_i} G_j - n_i \cdot \left[\frac{\sum_{j=1}^n G_j}{n} \right]}$$

$$DFC3 = 1 - \frac{n \sum_{j=1}^n X_{ij}G_j - \sum_{j=1}^n X_{ij} \sum_{j=1}^n G_j}{n \sum_{j=1}^n P_{ij}G_j - \sum_{j=1}^n P_{ij} \sum_{j=1}^n G_j} \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n P_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n P_{ij})^2}{n \sum_{j=1}^n X_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n X_{ij})^2}}$$

เมื่อ i คือ ผู้สอบคนที่ $1, 2, 3, \dots, N$

j คือ ข้อสอบข้อที่ $1, 2, 3, \dots, n$

X_{ij} คือ $\begin{cases} 1 \text{ คะแนน} & \text{ถ้าผู้สอบคนที่ } i \text{ ตอบคำถามข้อที่ } j \text{ ได้ถูกต้อง} \\ 0 \text{ คะแนน} & \text{ถ้าผู้สอบคนที่ } i \text{ ตอบคำถามข้อที่ } j \text{ ผิด} \end{cases}$

n_i คือ คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i

P_{ij} คือ โอกาสการตอบข้อที่ j ถูกของคนี่ i

$$P_{ij} = \frac{\text{EXP}(\theta_i - b_j)}{1 + \text{EXP}(\theta_i - b_j)}$$

b_j คือ ค่าความยากของข้อที่ j

θ_i คือ ความสามารถที่แท้จริงของคนี่ i

- G_j คือ ค่าเฉลี่ยของโอกาสที่ผู้สอบตอบข้อที่ j ถูก
- DFC1 คือ ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบคนที่ i สูตรที่ 1
- DFC2 คือ ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบคนที่ i สูตรที่ 2
- DFC3 คือ ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบคนที่ i สูตรที่ 3

ตอนที่ 2 ผลสรุปการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงของดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับดัชนีของชาโต

1. ผลการศึกษาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และดัชนีของชาโตพบว่า ดัชนี DFC3 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีฐานและฐานนิยมสูงกว่าดัชนีอื่น ๆ ทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างและทุกขนาดของจำนวนข้อกระทง โดยมีดัชนี DFC1, DFC2 และ C_i มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางน้อยลงมาตามลำดับ ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของดัชนีทั้ง 4 มีค่ามากที่สุด เมื่อข้อสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 60 ข้อกระทง และมีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางลักษณะ เช่นเดียวกันทั้งสามลักษณะการแจกแจงความสามารถของประชากร
2. ค่าความแปรปรวนของดัชนีทั้ง 4 พบว่า ค่าความแปรปรวนของดัชนี DFC3 มีค่าต่ำกว่าค่าความแปรปรวนของดัชนีอื่น ๆ เกือบทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ทุกขนาดของจำนวนข้อกระทง และทุกลักษณะการแจกแจงความสามารถของประชากร โดยมีค่าความแปรปรวนของดัชนี DFC1 สูงที่สุด ค่าความแปรปรวนของดัชนีทั้ง 4 จะมีค่าลดลงเมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อกระทงมากขึ้น ค่าความแปรปรวนทั้ง 4 ดัชนีมีค่าค่อนข้างต่ำ คือมีค่าอยู่ระหว่าง .005 ถึง 0.029
3. ความเบ้ของการแจกแจงของดัชนีทั้ง 4 ดัชนีพบว่า ความเบ้ของการแจกแจงของดัชนีทั้ง 4 มีลักษณะเบ้บวก ค่าความเบ้ของลักษณะการแจกแจงของดัชนีทั้ง 4 มีค่าน้อยลงเมื่อข้อสอบมีจำนวนข้อกระทงมากขึ้น
4. ความโด่งของการแจกแจงค่าดัชนีทั้ง 4 ดัชนีพบว่า ค่าความโด่งของ DFC3 มีค่าความโด่งน้อยกว่าดัชนีอื่น ๆ ค่าความโด่งของการแจกแจงของดัชนีทั้ง 4 มีแนวโน้มที่จะน้อยลงเมื่อจำนวนข้อกระทงเพิ่มขึ้น

5. ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของดัชนีทั้ง 4 พบว่า DFC1 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -0.888 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.364 DFC2 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ -0.316 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.708 DFC3 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.281 และ C_1 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.000 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1.673

ตอนที่ 3 ผลสรุปการเปรียบเทียบคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับดัชนีของชาโต้

1. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบที่ใช้ดัชนี DFC1, DFC2, DFC3 และ C_1 คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่บกพร่องในการตอบออก ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออก โดยใช้นิยาม DFC1, DFC2, DFC3 และ C_1 มีค่าต่ำกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ในทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่แบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 30 และ 60 ข้อกระทง แต่เมื่อแบบทดสอบมีจำนวนข้อกระทงมากขึ้นคือ 90 และ 120 ข้อกระทง ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยดัชนี C_1 , DFC1, DFC2 และ DFC3 ไม่แตกต่างจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ยกเว้นเมื่อประชากรมีความสามารถสูงดัชนี DFC3 ในกลุ่มผู้สอบ 30 คน และแบบสอบมีจำนวน 120 ข้อกระทง เมื่อใช้นิยาม DFC3 คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออก ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดสูงกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับดัชนีของชาโต้ ปรากฏว่าดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทั้ง 3 สูตร (DFC1, DFC2 และ DFC3) มีความสัมพันธ์กับดัชนีของชาโต้ (C_1) สูงในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ โดยที่ดัชนี DFC2 มีความสัมพันธ์กับดัชนีของชาโต้สูงที่สุดอยู่ในช่วง $.921$ ถึง $.990$ และดัชนี DFC3 มีความสัมพันธ์กับดัชนีของชาโต้ต่ำที่สุดอยู่ในช่วง $.729$ ถึง $.931$ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้กับคะแนนรวมของแต่ละคน ปรากฏว่าเมื่อประชากรมีความสามารถสูงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้มีค่าน้อยใน

ทางบวกแต่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้มักมีค่าน้อยในทางลบ ยกเว้น ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนี DFC2 และดัชนี C_i ที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 35 และ 50 คน มีค่าน้อยในทางบวก และเมื่อประชากรมีความสามารถต่ำ ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้มักมีค่าน้อยในทางลบ

3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบที่ใช้ดัชนี DFC1, DFC2 และ DFC3 คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่บกพร่องในการตอบออก ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออก โดยใช้ดัชนี DFC3 มีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยใช้นิยามของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ในทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ทุกขนาดของจำนวนข้อกระทงเมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง และในทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่แบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 30 ข้อ กระทงเมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยใช้นิยามของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง แต่ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยใช้นิยามของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ โดยเฉพาะที่แบบสอบมีจำนวนข้อกระทง 60, 90 และ 120 ข้อกระทง

ประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบแบบทดสอบโดยใช้นิยามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้มักมีค่ามากกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้ตอบที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยใช้นิยามของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ของทุกกลุ่มประชากร ทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างและทุกขนาดของความยากของแบบสอบ โดยที่ดัชนี DFC3 สามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบได้มากกว่าดัชนีอื่น ๆ และมีดัชนี DFC1 สามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่บกพร่องได้

รองลงมา คัดนี้ทั้งสี่สามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้สูงสุด เมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 60 ข้อกระทง

4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรวมและดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรวมและดัชนีของชาโต้ ปรากฏว่า เมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูตรที่ 2 (DFC2) มีค่าน้อยกว่าความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นเมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 60 ข้อกระทง ส่วนความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนี DFC1, DFC3 มีค่ามากกว่าความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูตร DFC1, DFC3 มีค่าน้อยกว่าความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีของชาโต้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 200 คน และแบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 60 และ 90 ข้อกระทง

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และคุณภาพในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบของดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบกับดัชนีของชาโต้ ซึ่งข้อค้นพบมีทั้งเป็นไปตามสมมุติฐาน และไม่เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย ได้นำมาอภิปรายไว้ดังนี้

1. จากข้อค้นพบของการวิจัยนี้พบว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของชาโต้ ปรากฏว่าดัชนี DFC3 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมสูงกว่าดัชนีอื่น ๆ ทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างและทุกขนาดของจำนวนข้อกระทง โดยมีดัชนี DFC1, DFC2 และ C_i มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางน้อยลงมาตามลำดับ ทั้งนี้เพราะว่าสูตรที่ใช้คำนวณ DFC3 ในส่วนที่เป็นค่าในเชิงทฤษฎีใช้โอกาสในการตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 แทนคะแนนในอุดมคติเมื่อข้อสอบเป็นไปตามเมตริกซ์ซึ่งดัชนี DFC1, DFC2 และ C_i ใช้คะแนนนี้เป็นค่าในเชิงทฤษฎี มีค่าคะแนนเป็นไปได้ 1 กับ 0 เท่านั้น จึงทำให้ค่าความแปรปรวนของคะแนนในเชิงทฤษฎีของ DFC3 แตกต่างกับค่าความแปรปรวนของคะแนนในเชิงทฤษฎีของ DFC1 DFC2 และ C_i และมีช่วงของคะแนนที่ต่างกัน จึงอาจ

เป็นสาเหตุให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ DFC3 มีค่าสูงกว่าดัชนีอื่น ๆ ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของดัชนีทั้ง 4 มีค่ามากที่สุดเมื่อข้อสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 60 ข้อกระทง ทั้งนี้เพราะว่าค่าความยากของข้อสอบที่นำมาจำลองสถานการณ์ในการตอบมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากมากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากของข้อสอบที่มีจำนวน 30 ข้อกระทง 90 ข้อกระทง และ 120 ข้อกระทงถึงสองเท่า คือ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากของข้อสอบ 60 ข้อกระทงมีค่าเท่ากับ 165.42 ส่วนข้อสอบ 30 ข้อกระทงไม่อาจหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากได้ ข้อสอบ 90 ข้อกระทงมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากเท่ากับ 44.38 และข้อสอบ 120 ข้อกระทงมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากเท่ากับ 89.43 ซึ่งรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก แสดงให้เห็นว่าเมื่อข้อสอบมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของค่าความยากมากสามารถบ่งชี้ผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้มาก นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าดัชนีทั้ง 4 มีค่าต่ำในการตอบแบบสอบที่มีจำนวนข้อกระทง 30 ข้อกระทง ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับการวิจัยของบูซี (Buxie 1986 : 372) ได้ศึกษาผลของความยาก ความยาวของแบบสอบ และค่าการเดาที่มีต่อลักษณะการแจกแจงของดัชนีปรับแก้ของซาโต้ (MCI) พบว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ MCI มีค่าต่ำในการตอบแบบสอบที่มีจำนวนข้อกระทงน้อย แสดงว่าเมื่อข้อสอบมีข้อกระทงยิ่งมากจะทำให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าดัชนีทั้ง 4 มีค่าสูงขึ้น ซึ่งแสดงถึงความสามารถบ่งชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้มาก

2. จากข้อค้นพบของการวิจัยนี้พบว่า แบบทดสอบที่นำผู้ตอบแบบทดสอบที่บกพร่องในการตอบออกทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบทดสอบนั้นมีค่าต่ำลง คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณมาจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกโดยใช้ดัชนี DFC1, DFC2, DFC3 และ C_i มีค่าต่ำกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกขนาดกลุ่มตัวอย่างที่แบบสอบมีจำนวนข้อกระทงเท่ากับ 30 และ 60 ข้อกระทง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5 ที่ตั้งไว้ และตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นข้อที่ 1 คือ เมื่อเราใช้ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาคัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกก่อนทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด จะทำให้ผลการวัดความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบนั้นมีค่าต่ำลง ทั้งนี้เพราะความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบอาจจะมาจากสาเหตุของการตอบข้อสอบด้วยการเดา หรือการไม่ตั้งใจทำซึ่งการเดาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผล

ต่อค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด แมกนุสสัน (Magnusson 1966: 101) กล่าวว่า แหล่งความคลาดเคลื่อนในการวัดที่สำคัญมี 3 แหล่ง คือ การบริหารการสอบ การคิดคะแนน และการเดา ถ้ามีการเดามากแบบทดสอบจะมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดสูง เพราะฉะนั้น ถ้าเราสามารถคัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบแบบทดสอบออก ก็จะทำให้ผลการวัดความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบนั้นมีค่าต่ำลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่อง เพราะสามารถจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องได้ถูกต้อง แต่เมื่อแบบสอบมีจำนวนข้อกระทงมากขึ้น คือ 90 และ 120 ข้อ ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยดัชนี C_i , DFC1, DFC2 และ DFC3 ไม่แตกต่างจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณมาจากผู้สอบทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดมีค่าต่ำกว่า ยกเว้นเมื่อประชากรมีความสามารถสูง ดัชนี DFC3 ในกลุ่มผู้สอบ 30 คน และแบบสอบมีจำนวน 120 ข้อกระทง เมื่อใช้ดัชนี DFC3 คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออก ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดสูงกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ และไม่ตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยตั้งไว้ในข้อ 1 แสดงว่า ดัชนี DFC3 ไม่มีความตรงในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องเมื่อประชากรมีความสามารถสูง ทั้งนี้เพราะว่าดัชนี DFC3 สามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้จำนวนมากกว่าดัชนี DFC1, DFC2 และ C_i จึงทำให้ดัชนี DFC3 มีโอกาสที่จะจำแนกคนที่ไม่ได้บกพร่องในการตอบออกไปด้วย คือทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error) ขึ้น เพราะฉะนั้นจึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกโดยดัชนี DFC3 มีค่าสูง

เนื่องจากดัชนี DFC1 และ DFC2 มีความตรงในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร ซึ่งตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีข้อที่ 1 เพราะฉะนั้นในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ จึงควรใช้ดัชนี DFC1 และ DFC2

3. จากข้อค้นพบจากการวิจัยนี้พบว่า ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสามารถวัดได้สอดคล้องกับดัชนีของซาโต้ คือ ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับดัชนีของซาโต้สูงในทางบวก ซึ่ง

สอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้และตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีข้อที่ 2 คือ ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องมีความสามารถวัดได้สอดคล้องกับดัชนีอื่นที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดี ในการวิจัยครั้งนี้ดัชนีที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดีที่ใช้อยู่เดิม คือ ดัชนีของซาโต้ ซึ่งปรากฏว่า ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้งสามสูตร (DFC1, DFC2 และ DFC3) มีความสัมพันธ์กับดัชนีของซาโต้สูงในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีความสัมพันธ์อยู่ในช่วง .729 ถึง .990 ทั้งนี้เพราะว่าผู้วิจัยได้พัฒนาดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบจากแบบแผนการตอบข้อระงทางภายใต้พื้นฐานการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อระงทางทั้งข้อถูกและข้อผิด และประยุกต์ร่วมกับสูตรการคำนวณหาค่าดัชนีของซาโต้ ซึ่งเป็นดัชนีชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของแบบแผนการตอบของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเดียวกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพราะฉะนั้นค่าดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จึงสอดคล้องกับดัชนีของซาโต้ ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกับที่ แฮนิสและลินน์ (Harnisch and Linn 1981) ได้ทำวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพของดัชนีของซาโต้กับดัชนีอื่น ๆ

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและดัชนีของซาโต้กับคะแนนรวมของแต่ละคน ปรากฏว่า เมื่อประชากรมีความสามารถสูง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมกับดัชนีของผู้วิจัยและดัชนีของซาโต้มีค่าน้อยในทางบวก ซึ่งไม่ตรงกับสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะว่าการแจกแจงของค่าดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบและดัชนีของซาโต้มีการแจกแจงคงที่ไม่ว่าประชากรจะมีการแจกแจงแบบใด แต่การแจกแจงของประชากรที่มีความสามารถสูงแสดงว่ามีผู้ตอบส่วนใหญ่ตอบได้คะแนนมาก และคนที่มีความบกพร่องในการตอบก็จะต้องมีค่าดัชนีชี้ความบกพร่องสูงจึงทำให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมกับค่าของดัชนีชี้ความบกพร่องมีค่าน้อยในทางบวก แต่เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลางและต่ำ คะแนนรวมของแต่ละคนมีความสัมพันธ์กับดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบและดัชนีของซาโต้ในทางลบ ซึ่งตรงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะว่าความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบอาจจะมาจากสาเหตุการตอบข้อสอบด้วยการเดา ซึ่งการเดานี้ อีร์คคี่ อินทรมาศย์ (2520: 63-69) ได้ทำวิจัยไว้และพบว่าปริมาณการเดามีความสัมพันธ์ทางลบกับความสามารถของผู้ตอบแบบทดสอบ คือ ผู้สอบที่มีความสามารถในระดับต่ำจะตอบแบบสอบโดยการเดามากกว่าผู้สอบที่มีความสามารถในระดับสูง และยังสอดคล้องกับ แฮนิสและลินน์ (Harnisch and Linn 1981) ได้ทำวิจัยหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีของซาโต้กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลพบว่า ดัชนีของซาโต้มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลในทางลบ

4. จากข้อค้นพบจากการวิจัยนี้พบว่า ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความไว (Sensitivity) ในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องได้สูงกว่าดัชนีของชาโต้ โดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้คือ เมื่อใช้ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาคัด เลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกก่อนทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด จะทำให้ผลการวัดความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบนั้นมีค่าต่ำกว่า เมื่อใช้ดัชนีของชาโต้คัด เลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกก่อนทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ในการวิจัยนี้ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบออกโดยใช้ดัชนี DFC3 มีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยใช้ดัชนีของชาโต้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างทุกขนาดของจำนวนข้อกระทง เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง ซึ่งตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีข้อที่ 3 แต่ดัชนี DFC3 ขาดคุณสมบัติข้อที่ 1 ซึ่งเป็นข้อที่สำคัญคือ ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องแสดงความตรงในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่อง ผู้วิจัยได้อภิปรายผลไว้ในข้อที่ 1 แล้ว ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากกลุ่มที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยดัชนี DFC1 และ DFC2 มีค่าน้อยกว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่คำนวณจากผู้สอบที่คัดเลือกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องออกโดยดัชนีของชาโต้ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง แสดงให้เห็นว่าดัชนี DFC1 และ DFC2 มีความไวในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้ถูกต้องกว่าดัชนีของชาโต้ เพราะว่าดัชนี DFC1 และ DFC2 จำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความเบี่ยงเบนจากแบบแผนการตอบของกักแผนได้ถูกต้องกว่าโดยดูจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดที่มีค่าลดลง เมื่อจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบออกโดยดัชนี DFC1 และ DFC2 และดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นยังมีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบแบบทดสอบได้มากกว่าดัชนีของชาโต้ คือ ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้งสามสูตร (DFC1, DFC2, DFC3) สามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้มากกว่าดัชนีของชาโต้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ของทุกกลุ่มประชากรทุกขนาดของกลุ่มตัวอย่างและทุกขนาดของความยาวของแบบสอบ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 4 และตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีข้อที่ 3 คือ ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องมีความไว (Sensitivity) ในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องได้สูง ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะดัชนี DFC1 และ DFC2 มีความสามารถจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบ

ได้ถูกต้องและมีปริมาณมากกว่าดัชนีของชาโด้ แสดงว่ามีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบสนองสูงกว่าดัชนีของชาโด้

5. จากข้อค้นพบจากการวิจัยนี้พบว่า ความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูตรที่ 2 (DFC2) มีค่าน้อยกว่าความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีของชาโด้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยข้อที่ 3 และตรงกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นข้อที่ 4 ที่ว่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นต้องมีลักษณะที่แสดงถึงคุณสมบัติที่ดีตามเกณฑ์ของแฮนิสมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีของชาโด้ นั่นคือ ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลน้อยกว่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีของชาโด้กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแฮนิสและลินน์ (Harnisch and Linn 1981) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพดัชนีของชาโด้กับดัชนีอื่น ๆ และสรุปว่าดัชนีของชาโด้เป็นดัชนีที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดี เพราะว่าดัชนีของชาโด้มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลน้อยที่สุด เพราะฉะนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าดัชนีชี้ความบกพร่อง (DFC2) เป็นดัชนีที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดีกว่าดัชนีของชาโด้ เพราะว่าดัชนี DFC2 มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลน้อยกว่าความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีของชาโด้กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคล ส่วนความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูตร DFC1 , DFC3 มีค่าน้อยกว่าความสัมพันธ์ของคะแนนรวมกับดัชนีของชาโด้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง ซึ่งตรงกับสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้และเป็นไปตามเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฮนิสและลินน์ จึงสามารถสรุปได้ว่า เมื่อประชากรมีความสามารถปกติ ดัชนี DFC1, DFC3 เป็นดัชนีที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดี และเมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ ดัชนี DFC2 เป็นดัชนีที่ชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้ดี เพราะว่าดัชนี DFC1, DFC2 ,DFC3 มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแต่ละบุคคลน้อย แสดงว่าอิทธิพลที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากคะแนนรวมของแต่ละบุคคลในการประมาณค่าความบกพร่องของบุคคลจากดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าน้อย

จากข้อค้นพบและการอภิปรายผลการวิจัยข้างต้น ซึ่งอภิปรายผลโดยยึดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาทั้ง 4 ข้อ ผู้วิจัยจึงสรุปว่า ในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบจึงควรใช้ดัชนี DFC1 เมื่อประชากรมีความสามารถปานกลาง และใช้ดัชนี DFC2 เมื่อประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ เพราะว่าสอดคล้องกับเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของ

ดัชนีทั้ง 4 ข้อ ตามที่อภิปรายไว้ข้างต้นและดูในแง่ความง่ายสะดวกในการนำไปใช้ เป็นสูตรที่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของดัชนีของชาโดว์ที่ว่า ความบกพร่องของแต่ละบุคคลขึ้นกับความสามารถในการตอบแบบทดสอบของคนอื่น ๆ แต่ดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จะไม่ขึ้นกับกลุ่มของผู้ตอบข้อสอบ เพราะค่าของดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ จะขึ้นอยู่กับโอกาสการตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบแต่ละคน ซึ่งโอกาสการตอบข้อสอบถูกของแต่ละคนจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลกับความยากของข้อสอบข้อนั้น เพราะฉะนั้นไม่ว่าจำนวนผู้ตอบถูกของข้อสอบแต่ละข้อจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ค่าดัชนีชี้ความบกพร่องของแต่ละบุคคลจะไม่ขึ้นแก่กัน

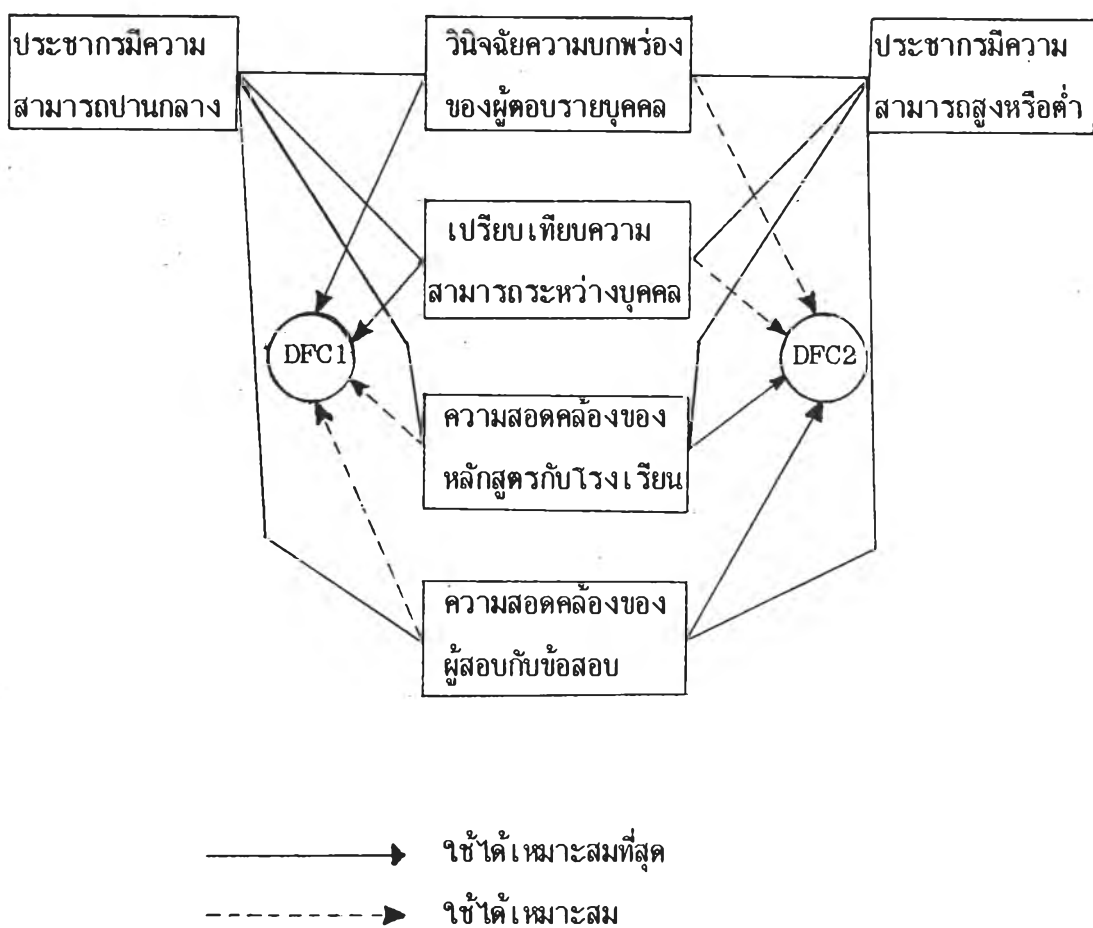
ข้อเสนอแนะต่อครูผู้สอนในโรงเรียน

เนื่องจากดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (DFC1, DFC2) มีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบได้ถูกต้อง ซึ่งเมื่อใช้ดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในการตอบแบบทดสอบออก ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบนั้นมีค่าต่ำลง ดังนั้นจึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนในโรงเรียนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางศึกษาน่าจะหันมาสนใจและนำดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน ครูผู้สอนอาจจะช่วยในทางการศึกษาหันมาใช้ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้ดังนี้

1. ควรเผยแพร่ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบให้ครูทั่วไปทราบ วิธีการใช้และประโยชน์ เพื่อจะได้มีโอกาสนำดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบไปใช้จำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องในโรงเรียนต่อไป
2. ควรเลือกใช้ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่เหมาะสมกับลักษณะการแจกแจงของประชากร ในกรณีที่ประชากรมีความสามารถปานกลางควรใช้ดัชนี DFC1 ในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ เพราะเป็นดัชนีที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบแบบทดสอบที่มีความบกพร่องได้ดี
3. ในกรณีที่ประชากรมีความสามารถสูงและต่ำ ควรใช้ดัชนี DFC2 ในการวินิจฉัยความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ เพราะเป็นดัชนีที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้ตอบที่มีความบกพร่องในการตอบแบบทดสอบได้ดี เมื่อประชากรมีความสามารถสูงและประชากรมีความสามารถต่ำ

4. ในการนำดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้จะต้องทราบค่าความยาก (b) ของข้อกระทงก่อน ต้องคำนวณหาค่าความสามารถ (θ) ของผู้ตอบแต่ละคนจากกลุ่มผู้ตอบกลุ่มใหญ่ ก่อน และข้อสอบที่เลือกมาควรมีค่าความยากอยู่ระหว่าง -3.00 ถึง +3.00

ภาพประกอบที่ 22 แผนภาพการเลือกดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และลักษณะการแจกแจงของประชากร



ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรทำการพัฒนาดัชนีชี้ความบกพร่องในลักษณะนี้ แต่ให้คุณสมบัติที่ง่ายต่อการนำไปใช้ในการปฏิบัติมากกว่านี้

2. ควรมีการศึกษาการวิเคราะห์ผลการสอบด้วยดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ จากข้อกระทงที่มีค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมตามทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของการใช้ดัชนีชี้ความบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบ

3. ควรทำการศึกษาที่เป็นการศึกษาตรวจสอบความตรงของการใช้ดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รู้ข้อบกพร่องในการเรียนการสอนว่าได้ผลตรงกันหรือแตกต่างกัน หรือเป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบกับดัชนีอื่น ๆ ที่สามารถบอกข้อบกพร่องของผู้ตอบแบบทดสอบได้เป็นการตรวจสอบความตรงของดัชนีชี้ความบกพร่องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. ควรศึกษาเปรียบเทียบดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับดัชนีอื่น ๆ โดยใช้ผลการสอบในวิชาต่าง ๆ กัน ว่าจะได้ผลการศึกษาสอดคล้องกันหรือไม่