

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณแบบกัตแมน และความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณสูงและต่ำ

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่พัฒนาขึ้น
ดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเรียกว่าดัชนีเอพี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

1. ที่มาของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

เนื่องจากดัชนีที่พัฒนาขึ้นมีแนวคิดมาจากดัชนีผลผลิตใหม่ของกัตแมน ดังนั้นค่าของดัชนีจึงบ่งชี้ระดับของความสอดคล้องระหว่างแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้ กับลักษณะที่เป็นกัตแมนสมบูรณ ยิ่งดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุดยิ่งแสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะใกล้เคียงกับกัตแมนสมบูรณ และดัชนีจะมีค่าสูงสุดเมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะ เป็นกัตแมนสมบูรณ โดยที่ผู้วิจัยตั้งชื่อดัชนีที่พัฒนาขึ้นว่า ดัชนีเอพี (AP Index) เพราะเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบแผนการตอบข้อสอบที่เกิดขึ้นจริง (actual pattern) ของผู้สอบมีลักษณะที่เป็นกัตแมนสมบูรณมากน้อยเพียงใด

ดัชนีเอพีมีโมเดลพื้นฐานคือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อทั้งหมด (AP_T) มีค่าเท่ากับผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีลักษณะตามกัตแมน (AP_G) บวกกับ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อน (AP_E)

2. ข้อตกลงเบื้องต้นของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.1 ข้อตกลงเบื้องต้นของแบบสอบที่จะนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องฯ

2.1.1 แบบสอบฉบับนั้นๆต้องเป็นแบบสอบที่วัดคุณลักษณะเดียวกันทั้งฉบับ (uni-

dimensionality)

2.1.2 แบบสอบฉบับนั้นๆจะต้องมีคุณภาพด้าน ความตรง (validity) และ ความเที่ยง (reliability)

2.1.3 แบบสอบฉบับนั้นๆต้องประกอบด้วยข้อสอบที่สามารถนำมาจัดเรียงลำดับ จากข้อที่ง่ายที่สุด (ข้อที่มีจำนวนผู้สอบภายในกลุ่มตอบได้ถูกต้องมากที่สุด) ไปจนถึงข้อที่ยากที่สุด (ข้อที่มีจำนวนผู้สอบภายในกลุ่มตอบได้ถูกต้องน้อยที่สุด) ได้

2.2 ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับคะแนนรายชื่อของผู้สอบ

2.2.1 คะแนนรายชื่อที่มีลักษณะตามกัตแมน หมายถึงคะแนนรายชื่อที่มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อข้อสอบข้อนั้นมีลำดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนรวม และคะแนนรายชื่อที่มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อ ข้อสอบข้อนั้นมีลำดับที่มากกว่าคะแนนรวม

ผู้สอบจะมีคะแนนรายชื่อทุกข้อที่มีลักษณะตามกัตแมน เมื่อเขาตอบข้อสอบ ที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาได้ถูกต้องทุกข้อ และตอบข้อ สอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของเขาผิดทุกข้อ

2.2.2 ความคลาดเคลื่อนของคะแนนรายชื่อของข้อสอบมี 2 ประเภท คือ

2.2.2.1 ประเภทที่ 1 เกิดจากการที่ผู้สอบตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาผิด

2.2.2.2 ประเภทที่ 2 เกิดจากการที่ผู้สอบตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ ยากกว่าความสามารถของเขาได้ถูกต้อง

3. นิยามของดัชนีความสอดคล้อง^๔ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

เมื่อเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุดแล้ว ดัชนีเอนพีเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่า แบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจาก ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อซึ่งมีความคลาดเคลื่อนหารด้วยผลรวมของค่าประจำข้อของ คะแนนรายชื่อทั้งหมด แล้วนำค่าสัดส่วนที่ได้ไปหักออกจาก 1.0 ถ้าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุด (เข้า ใกล้ 1.0) แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามถ้าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าต่ำสุด (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของ ผู้สอบมีลักษณะแตกต่างไปจากลักษณะกัตแมนสมบูรณ์

4. เทอมที่ใช้ในการคำนวณค่าของดัชนีความสอดคล้อง^๔ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

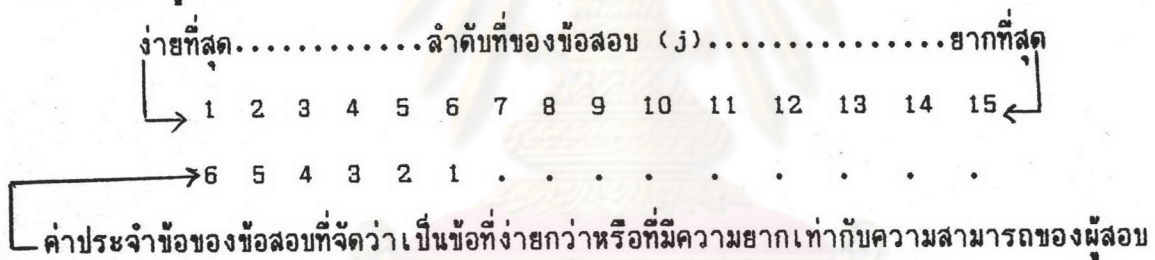
4.1 ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

(AP_{E_i}) หมายถึง ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ 1 จนถึงลำดับที่ n_i ที่ผู้สอบตอบผิด (เมื่อ n_i คือ คะแนนรวมที่ผู้สอบคนที่ i ทำได้) โดยกำหนดค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ j เท่ากับ $n_i - j + 1$ การกำหนดเช่นนี้เพื่อ

4.1.1 ค่าของดัชนีมีความไวต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบข้อที่จัดว่าง่ายกว่าความสามารถของเขาคือ โดยที่ผู้สอบที่ตอบข้อที่มีลำดับที่เข้าใกล้ข้อสอบลำดับที่ 1 ผิด จะมีความคลาดเคลื่อนรุนแรงกว่าการที่ผู้สอบตอบข้อที่มีลำดับที่เข้าใกล้ข้อสอบลำดับที่ n_i ผิด

4.1.2 เลขของค่าประจำข้อของข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือที่มีความยากเท่ากับความสามารถของผู้สอบ จะมีค่าอยู่ในมาตรอันตรภาค คือค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ 1 ลำดับที่ 2 ลำดับที่ 3 ไปจนถึงลำดับที่ n_i จะมีค่าเท่ากับ $n_i, n_i - 1, n_i - 2, \dots$ ไปจนถึง 1 ตามลำดับ

ตัวอย่างเช่นผู้สอบได้คะแนนรวม 6 คะแนน จากการตอบข้อสอบ 15 ข้อ จะมีเลขของค่าประจำข้อของข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของผู้สอบดังนี้ คือ



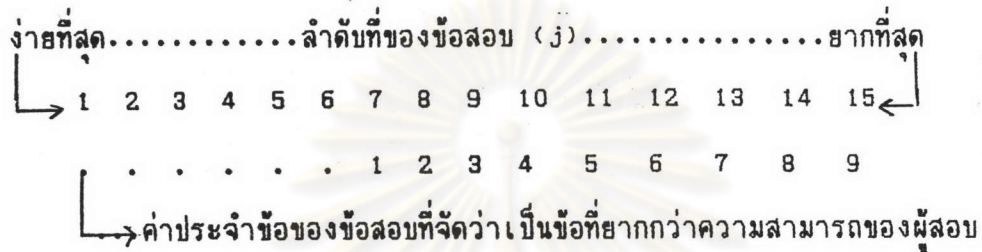
เพราะฉะนั้นเทอมผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 คือ $\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{i,j})(n_i - j + 1)$ เมื่อ $U_{i,j}$ คือคะแนนรายข้อของข้อสอบลำดับที่ j ของผู้สอบคนที่ i โดยมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อตอบถูก และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อตอบผิด

4.2 ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 หมายถึงผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ $n_i + 1$ ไปจนถึงลำดับที่ J ที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้อง (เมื่อ J คือข้อสอบลำดับสุดท้าย ซึ่งเป็นข้อที่ยากที่สุด) โดยกำหนดค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ j เท่ากับ $j - n_i$ การกำหนดเช่นนี้เพื่อ

4.2.1 ค่าของดัชนีมีความไวต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อยากได้ถูกต้องเพราะผู้สอบที่ตอบข้อสอบที่มีลำดับที่เข้าใกล้ข้อสอบลำดับที่ J ได้ถูกต้องจะมีความคลาดเคลื่อนรุนแรงกว่าการที่ผู้สอบตอบข้อสอบที่มีลำดับที่เข้าใกล้ข้อสอบลำดับที่ n_i ได้ถูกต้อง

4.2.2 สเกลของค่าความคลาดเคลื่อนประจำข้อจะอยู่ในมาตรอันตรภาค คือ ค่าความคลาดเคลื่อนประจำข้อสอบลำดับที่ n_1 ลำดับที่ $n_1 - 1$ ลำดับที่ $n_1 - 2$ ไปจนถึงลำดับที่ J จะมีค่าเท่ากับ 1, 2, 3 ไปจนถึง $J - n_1$ ตามลำดับ

ตัวอย่างเช่นผู้สอบได้คะแนนรวม 6 คะแนน จากการตอบข้อสอบ 15 ข้อ จะมีสเกลของค่าประจำข้อของข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของผู้สอบดังนี้คือ



เพราะฉะนั้นเทอมผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 คือ $\sum_{j=n_1+1}^J U_{1j} (j - n_1)$

4.3 ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อทั้งหมดของผู้สอบคนที่ i ซึ่งมีคะแนนรวม n_i คะแนน หมายถึงผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทุกข้อที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือที่มีความยากเท่ากับความสามารถของผู้สอบคนที่ i (ค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ 1 จนถึงลำดับที่ n_i) บวกกับผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทุกข้อที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของผู้สอบคนที่ i (ค่าประจำข้อของข้อสอบลำดับที่ $n_i + 1$ ไปจนถึงลำดับที่ J)

เพราะฉะนั้นเทอมของผลรวมค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อทั้งหมดของผู้สอบคนที่ i คือ $\sum_{j=1}^{n_i} (n_i - j + 1) + \sum_{j=n_i+1}^J (j - n_i)$

เหตุผลที่ใช้เทอม $\sum_{j=n_i+1}^J (j - n_i)$ ในการประมาณค่าของผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทุกข้อที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของผู้สอบคนที่ i แทนที่จะใช้เทอม $\sum_{j=n_i+1}^J U_{1j} (j - n_i)$ ก็เพื่อทำให้ค่าต่ำสุดของดัชนีมีค่าเท่ากับ 0 เสมอ เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะที่ตรงกันข้ามกับกัตแมนสมบรูณ์ เพราะเมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบมีลักษณะดังกล่าวแล้ว จะทำให้เทอม $\sum_{j=1}^{n_i} U_{1j} (n_i - j + 1)$ มีค่าเท่ากับเทอม $\sum_{j=1}^{n_i} (n_i - j + 1)$ และเทอม $\sum_{j=n_i+1}^J U_{1j} (j - n_i)$ มีค่าเท่ากับเทอม $\sum_{j=n_i+1}^J (j - n_i)$

ดังนั้นเทอมของผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อของผู้สอบคนที่ i ก็คือค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดของผู้สอบที่มีคะแนนรวม n_i

คะแนน

สำหรับการใช้ลำดับที่ของข้อสอบ (j) แทนค่าความยากของข้อสอบ (p_j) ในเทอมดังกล่าว ก็เพื่อให้ค่าของดัชนีของผู้สอบแต่ละคนเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนอื่นๆในกลุ่ม

5. โมเดลเชิงคณิตศาสตร์ของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

$$AP_T = AP_C + AP_{E1} + AP_{E2}$$

โดยที่

AP_T คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อทั้งหมด

AP_C คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีลักษณะตามกัตแมน

AP_{E1} คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประ-

เภทที่ 1

AP_{E2} คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประ-

เภทที่ 2

ดังนั้น

$$AP_C / AP_T = 1.00 - ((AP_{E1} + AP_{E2}) / AP_T)$$

และ กำหนดให้ AP_C / AP_T มีสัญลักษณ์คือ AP

เพราะฉะนั้น

$$AP = 1.00 - ((AP_{E1} + AP_{E2}) / AP_T)$$

6. สูตรคำนวณของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

$$AP_t = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{n_t} (1 - U_{tj})(n_t - j + 1) + \sum_{j=n_t+1}^J U_{tj}(j - n_t)}{\sum_{j=1}^{n_t} (n_t - j + 1) + \sum_{j=J-n_t+1}^J (j - n_t)}$$

โดยที่

AP_i คือ ดัชนีเอพีของผู้สอบคนที่ i

j คือ ลำดับที่ของข้อสอบ $j = 1, 2, 3, \dots, J$

โดยที่ข้อสอบลำดับที่ 1 เป็นข้อที่ง่ายที่สุด และข้อสอบลำดับที่ J เป็นข้อที่ยากที่สุด

n_i คือ คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i

U_{ij} คือ คะแนนรายข้อของข้อสอบลำดับที่ j ของผู้สอบคนที่ i โดยที่ U_{ij} มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อตอบถูก และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อตอบผิด

$\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1)$ คือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

$\sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}(j - n_i)$ คือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

$\sum_{j=1}^{n_i} (n_i - j + 1) + \sum_{j=n_i+1}^J (j - n_i)$ คือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อทุกข้อซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูงสุด

7. นิสัยของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ดัชนีเอพี มีนิสัยอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 โดยที่ดัชนีจะมีค่าเข้าใกล้ 1.0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะใกล้เคียงกับกัตแมนสมบูรณ์ และจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามดัชนีจะมีค่าเข้าใกล้ 0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่แตกต่างจากกัตแมนสมบูรณ์ และจะมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่ตรงกันข้ามกัตแมนสมบูรณ์

8. ตัวอย่างค่าของดัชนีเอพี ที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ของข้อสอบ 5 ข้อ ซึ่งเป็นข้อมูลเดียวกับตารางที่ 5 จะได้นำเสนอในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 แบบแผนการตอบข้อสอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ของข้อสอบ 5 ข้อ และค่าดัชนี
ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งได้จากแบบแผนดังกล่าว

แบบแผน การตอบ	ข้อสอบ					คะแนน รวม	ค่าดัชนี เอพี
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1.0
2	1	1	1	1	0	4	1.0
3	1	1	1	0	1	4	.75
4	1	1	0	1	1	4	.63
5	1	0	1	1	1	4	.50
6	0	1	1	1	1	4	.38
7	1	1	1	0	0	3	1.0
8	1	1	0	1	0	3	.78
9	1	1	0	0	1	3	.67
10	1	0	1	1	0	3	.67
11	1	0	1	0	1	3	.56
12	1	0	0	1	1	3	.33
13	0	1	0	1	1	3	.22
14	0	1	1	0	1	3	.56
15	0	1	1	1	0	3	.44
16	0	0	1	1	1	3	.11
17	1	1	0	0	0	2	1.0
18	1	0	1	0	0	2	.75
19	1	0	0	1	0	2	.63
20	0	1	1	0	0	2	.63
21	1	0	0	0	1	2	.50
22	0	1	0	1	0	2	.50
23	0	1	0	0	1	2	.38
24	0	0	1	1	0	2	.25
25	0	0	1	0	1	2	.13
26	0	0	0	1	1	2	0
27	1	0	0	0	0	1	1.0
28	0	1	0	0	0	1	.60
29	0	0	1	0	0	1	.40
30	0	0	0	1	0	1	.20
31	0	0	0	0	1	1	0
32	0	0	0	0	0	0	1.0

จากข้อมูลที่เสนอในตารางที่ 19 จะนำมาใช้เป็นตัวอย่างประกอบในการอธิบายถึงลักษณะที่ดีของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

9. คุณลักษณะที่ดีของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

9.1 ไม่ว่าผู้สอบจะมีคะแนนรวมเท่าใดก็ตาม ถ้ามีแบบแผนการตอบข้อสอบเป็นกัมมันต์สมบูรณ์แล้ว ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เสมอ ดังจะเห็นได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 7 ที่ 17 ที่ 27 และที่ 32

9.2 ค่าของดัชนีเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่มีผลให้ลำดับที่ของข้อสอบเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะการประมาณค่าดัชนีเอพินันโซใช้ลำดับที่ของข้อสอบมาแทนค่าความยาก

9.3 ดัชนีมีพิสัยอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 เสมอ ไม่ว่าแบบสอบฉบับนั้นๆจะประกอบด้วยข้อสอบจำนวนกี่ข้อ และมีค่าความยากของข้อสอบเป็นเท่าใดก็ตาม

9.4 ค่าของดัชนีมีความไวต่อความคลาดเคลื่อน เมื่อ

9.4.1 ผู้ที่ตอบข้อที่ง่ายมากๆ มีความคลาดเคลื่อนที่รุนแรงกว่าผู้ที่ตอบข้อที่มีความยากใกล้เคียงกับความสามารถของเขาผิด ดังจะเห็นได้จากแบบแผนการตอบที่ 9 กับที่ 11 ซึ่งมีค่าของดัชนีเท่ากับ 0.67 และ 0.56 ตามลำดับ หรือที่ 3 กับที่ 4 ซึ่งมีค่าของดัชนีเท่ากับ 0.75 และ 0.63 ตามลำดับ

9.4.2 ผู้ที่ตอบข้อที่ยากมากๆ ได้ถูกต้อง จะมีความคลาดเคลื่อนที่รุนแรงกว่าผู้ที่ตอบข้อที่มีความยากใกล้เคียงกับความสามารถของเขาได้ถูกต้อง ดังจะเห็นได้จากแบบแผนการตอบที่ 8 กับที่ 9 ซึ่งมีค่าของดัชนีเท่ากับ 0.78 และ 0.67 ตามลำดับ หรือที่ 28 กับที่ 30 ซึ่งมีค่าของดัชนีเท่ากับ 0.60 และ 0.20 ตามลำดับ

9.5 ดัชนีมีค่าที่ตรงกับความหมายที่แท้จริงของแบบแผนการตอบข้อสอบในทุกกรณี โดยเฉพาะเมื่อผู้สอบมีคะแนนรวมมากกว่า $1/2$ ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด และได้คะแนนรวม x คะแนนจากการตอบข้อสอบจำนวน x ข้อสุดท้ายได้ถูกต้องทุกข้อ ดัชนีจะมีค่ามากกว่า 0 ซึ่งค่าดังกล่าวเป็นค่าที่แสดงความหมายได้ตรงกับแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบ เนื่องจากข้อสอบที่มีลำดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนรวม เป็นข้อที่ผู้สอบจะต้องตอบถูกต้องอยู่แล้ว ไม่ใช่ข้อที่มีความคลาดเคลื่อน ดังจะเห็นได้จากแบบแผนการตอบที่ 6 และที่ 16

9.6 สเกลของค่าประจำข้อของคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในมาตรฐาน-ภาค ดังที่กล่าวมาแล้ว

10. การนำดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาใช้

10.1 เพื่อตัดสินความถูกต้องของคะแนนสอบที่ผู้สอบทำได้นั้น โดยการพิจารณาว่าค่าดัชนีเอนิของผู้สอบมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุด (ค่าสูงสุดของดัชนีเอนิเท่ากับ 1.0) มากน้อยเพียงใด ยิ่งดัชนีมีค่ามากเข้าใกล้ค่าสูงสุดมากเท่าใด ก็ยิ่งมั่นใจได้ว่าคะแนนสอบของผู้สอบมีความถูกต้องมากเท่านั้น

ตัวอย่างเช่น ผู้สอบคนหนึ่งทำคะแนนรวมได้ 10 คะแนนจากการทำข้อสอบ 20 ข้อ สมมติว่าแบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบอิงเกณฑ์ และครูกำหนดว่านักเรียนจะต้องผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมากกว่า 50% ซึ่งในสถานการณ์ที่นักเรียนคนนั้นทำคะแนนได้ 10 คะแนน ครูมีความเห็นว่าถ้าเขาทำได้ด้วยความสามารถของเขาไม่ใช่เพราะการเดาครูจะให้เขาผ่านเกณฑ์ แต่ถ้าคะแนนที่ทำได้ส่วนใหญ่มาจากการเดาเขาจะต้องเรียนซ่อมเสริมในบทนั้น วิธีการที่ครูจะประเมินได้ว่าคะแนน 10 คะแนนของนักเรียนคนนั้นมาจากความสามารถจริงของเขาหรือไม่นั้น พิจารณาได้จากค่าของดัชนีเอนิที่คำนวณมาจากแบบแผนการตอบข้อสอบของเขา สมมติว่าผลการวิเคราะห์แบบแผนการตอบข้อสอบของนักเรียนคนนั้นพบว่า ค่าดัชนีเอนิของเขามีค่าเท่ากับ 0.83 ซึ่งเป็นค่าที่เข้าใกล้ 1.0 ก็แสดงว่าคะแนน 10 คะแนนของเขาสามารถจะใช้เป็นตัวแทนความสามารถของเขาได้ เขาไม่จำเป็นต้องเรียนซ่อมเสริมในบทนั้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าค่าดัชนีเอนิของเขามีค่าเท่ากับ 0.33 ซึ่งเป็นค่าที่ไกลจาก 1.0 ก็แสดงว่าคะแนนที่เขาทำได้มาจากการเดาหรือความบังเอิญเป็นส่วนใหญ่เขาจะต้องเรียนซ่อมเสริมในบทนั้น

10.2 เพื่อคัดเลือกผู้สอบจำนวนหนึ่งจากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมเท่ากัน โดยการพิจารณาจากความมากน้อยของค่าดัชนีเอนิ ยิ่งดัชนีมีค่ามากยิ่งมั่นใจได้ว่าคะแนนรวมของผู้สอบมีความเป็นตัวแทนของความสามารถของผู้สอบ ตัวอย่างเช่น การคัดเลือกผู้สอบ 2 คน จากผู้สอบ 5 คนที่มีคะแนนรวมเท่ากัน สมมติให้ผู้สอบคนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 คนที่ 4 และคนที่ 5 มีค่าของดัชนีเอนิเท่ากับ 0.63 0.57 0.78 0.84 และ 0.69 ตามลำดับ เมื่อนิยามค่าของดัชนีเอนิของผู้สอบทั้ง 5 คนนี้แล้ว ผู้สอบคนที่ 4 และคนที่ 3 คือผู้ที่มีค่าดัชนีสูงสุดและรองลงมา และเป็นผู้ที่สมควรได้รับการคัดเลือกจากจำนวนผู้สอบทั้ง 5 คนที่กล่าวมา เพราะคะแนนรวมของผู้สอบทั้งสองคนมีความเป็นตัวแทนของความสามารถของเขามากกว่าผู้สอบอีก 3 คนที่เหลือ

10.3 เพื่อคัดเลือกผู้สอบจากผู้ที่มีคะแนนรวมเท่ากันและมีค่าของดัชนีเอนิเท่ากัน โดยพิจารณาจากสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิด (AP_{E_1}) ต่อผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิด (AP_{E_1}) กับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อยากได้

ถูกต้อง (AP_{E2}) และเรียกสัดส่วนดังกล่าวว่าดัชนีความคลาดเคลื่อนของการตอบข้อง่ายผิด ($AP_{E1.E}$) การพิจารณาเช่นนี้เพราะดัชนีเอนพีคำนึงถึงความคลาดเคลื่อนของแบบแผนการตอบทั้งสองประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่า หรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถผิด และความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถได้ถูกต้อง ถ้าค่าของดัชนีเอนพีเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถเป็นส่วนใหญ่มากแล้ว ผู้สอบน่าจะมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้ แต่ถ้าค่าของดัชนีเอนพีมาจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่มากแล้ว ผู้สอบน่าจะมีความสามารถต่ำกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวในสถานการณ์ของการคัดเลือกผู้วิจัยจึงเสนอให้พิจารณาจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาผิด เพราะถ้าดัชนีดังกล่าวมีค่ามากแสดงว่าผู้สอบน่าจะมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้ ดัชนีความคลาดเคลื่อนของการตอบข้อง่ายผิดมีสูตรคำนวณคือ

$$AP_{E1.E} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1)}{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1) + \sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}(j - n_i)}$$

โดยที่

$AP_{E1.E}$ คือ ค่าของดัชนีความคลาดเคลื่อนของการตอบข้อง่ายผิด ของผู้สอบคนที่ i

j คือ ลำดับที่ของข้อสอบ $j = 1, 2, 3, \dots, J$ โดยที่ข้อสอบลำดับที่ 1 เป็นข้อที่ง่ายที่สุด และข้อสอบลำดับที่ J เป็นข้อที่ยากที่สุด

n_i คือ คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i

U_{ij} คือ คะแนนรายชื่อของข้อสอบลำดับที่ j ของผู้สอบคนที่ i โดยที่

U_{ij} มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อตอบได้ถูกต้อง และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อตอบผิด

$\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1)$ คือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

$\sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}(j - n_i)$ คือ ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

นิสัยของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด ดัชนีจะมีค่าต่ำสุดเมื่อผู้สอบที่มีคะแนนรวม n_j คะแนน ตอบข้อสอบลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ n_j ผิดเพียง 1 ข้อและเป็นข้อสอบลำดับที่ n_j ซึ่งเป็นข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขา (ซึ่งจะมีผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1) และต้องตอบข้อสอบลำดับที่ j ซึ่งเป็นข้อที่ยากที่สุดได้ถูกต้อง (ซึ่งจะมีผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มีค่าเท่ากับ j) ดังนั้นค่าต่ำสุดของดัชนีจึงมีค่าเท่ากับ $1/(1+j)$ และดัชนีจะมีค่าสูงสุดเมื่อผู้สอบตอบข้อสอบลำดับที่ 1 จนถึงลำดับที่ n_j ผิดทุกข้อ (ซึ่งจะมีผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 มีค่าเท่ากับ $\sum_{j=1}^{n_j} (j-n_j+1)$) และต้องได้คะแนนรวม n_j คะแนน จากการตอบข้อสอบลำดับที่ $j-n_j+1$ จนถึง j ถูกทุกข้อ (ซึ่งจะมีผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 มีค่าเท่ากับ $\sum_{j=n_j+1}^J (j-n_j)$) ดังนั้นค่าสูงสุดของดัชนีจึงมีค่าเท่ากับ $\frac{\sum_{j=1}^{n_j} (n_j-j+1)}{(\sum_{j=1}^{n_j} (n_j-j+1) + \sum_{j=n_j+1}^J (j-n_j))}$ สรุปได้ว่านิสัยของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด มีค่าอยู่ระหว่าง $1/(1+j)$ ถึง $\frac{\sum_{j=1}^{n_j} (n_j-j+1)}{(\sum_{j=1}^{n_j} (n_j-j+1) + \sum_{j=n_j+1}^J (j-n_j))}$

การแปลผลค่าของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด ถ้าค่าของดัชนีดังกล่าวมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าความคลาดเคลื่อนของแบบแผนการตอบข้อสอบส่วนใหญ่มาจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าความสามารถของเขาผิดและผู้สอบน่าจะมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้

ดังนั้นเมื่อผู้สอบมีคะแนนรวมและค่าของดัชนีเอนพีเท่ากันแล้ว ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด จะเป็นดัชนีบ่งชี้ว่า ความคลาดเคลื่อนของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบนั้นเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิดเป็นจำนวนมากน้อยเพียงใด ยิ่งดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิดมีค่ามากเท่าใด ยิ่งมั่นใจได้ว่าผู้สอบมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้มากเท่านั้น ตัวอย่างเช่นการคัดเลือกผู้สอบ 1 คน ในจำนวน 3 คน ซึ่งมีคะแนนรวมและมีค่าของดัชนีเอนพีเท่ากัน การคัดเลือกผู้สอบเพียง 1 คน ในจำนวนนี้ จึงต้องพิจารณาที่ค่าของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด สมมติว่าผู้สอบคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิดเท่ากับ 0.75 0.89 และ 0.43 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าของดัชนีดังกล่าวของผู้สอบทั้ง 3 คนแล้ว จะเห็นว่าผู้สอบคนที่ 2 ซึ่งมีค่าดัชนีสูงสุดเป็นผู้ที่สมควรจะได้รับการคัดเลือกเพราะเป็นผู้ที่มีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้มากกว่าผู้สอบอีก 2 คน

11. คุณภาพด้านความคงที่ของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์ความคงที่ของดัชนีเอนพีที่ได้จากข้อมูลเชิงทฤษฎี โดยการกำหนดแบบ

แผนการตอบข้อสอบที่เป็นแบบแผนต้นแบบขึ้น จากนั้นเพิ่มจำนวนข้อสอบ จาก 5 ข้อ เป็น 10 ข้อ 20 ข้อ 30 ข้อ 40 ข้อ 50 ข้อ 60 ข้อ 70 ข้อ 80 ข้อ 90 ข้อ 100 ข้อ 110 ข้อ และ 120 ข้อ โดยที่แบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบทุกคนยังคงมีลักษณะเช่นเดิมเพียงแต่มีจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้น (แบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะเช่นเดิม ทำได้โดยการเพิ่มจำนวนคะแนนรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อให้มีจำนวน n เท่า ในกรณีที่เพิ่มจำนวนข้อสอบทั้งหมดเป็น n เท่าของแบบแผนต้นแบบ) ดังรายละเอียดตามแผนภาพที่ 1 ในบทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ความคงที่ของดัชนีเอนี ปรากฏตามตารางที่ 20 และตารางที่ 21



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แบบแผนการตอบข้อสอบต้นแบบ และค่าของดัชนีเอนพีที่ได้จากแบบแผนการตอบ

ข้อสอบจำนวน 5 ข้อ จนถึง 120 ข้อ

แบบแผนการตอบต้นแบบ			ค่าของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น												
j			จำนวนข้อสอบ												
l	12345	n_i	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	11111	5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	11110	4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	11101	4	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75	.75
4	11011	4	.63	.58	.55	.54	.53	.52	.52	.52	.51	.51	.51	.51	.51
5	10111	4	.50	.42	.35	.32	.31	.30	.29	.28	.28	.28	.27	.27	.27
6	01111	4	.38	.25	.15	.11	.08	.07	.06	.05	.04	.04	.04	.03	.03
7	11100	3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8	11010	3	.78	.80	.80	.82	.82	.83	.83	.83	.83	.83	.83	.83	.83
9	11001	3	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67
10	10110	3	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67	.67
11	10101	3	.56	.53	.52	.51	.51	.51	.51	.51	.51	.50	.50	.50	.50
12	10011	3	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33	.33
13	01011	3	.22	.20	.19	.18	.18	.18	.18	.17	.17	.17	.17	.17	.17
14	01101	3	.56	.53	.52	.51	.50	.50	.50	.50	.49	.49	.49	.49	.49
15	01110	3	.44	.40	.37	.36	.35	.35	.35	.35	.34	.34	.34	.34	.34
16	00111	3	.11	.07	.04	.03	.02	.01	.01	.01	.01	.01	.01	.01	.01
17	11000	2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
18	10100	2	.75	.79	.81	.82	.82	.82	.82	.83	.83	.83	.83	.83	.83
19	10010	2	.63	.64	.65	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66
20	01100	2	.63	.64	.65	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66	.66
21	10001	2	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50
22	01010	2	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50
23	01001	2	.38	.36	.35	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34	.34
24	00110	2	.25	.29	.31	.32	.32	.32	.32	.32	.33	.33	.33	.33	.33
25	00101	2	.13	.14	.15	.16	.16	.16	.16	.16	.16	.16	.16	.16	.16
26	00011	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	10000	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
28	01000	1	.60	.67	.71	.72	.73	.73	.74	.74	.74	.74	.74	.74	.74
29	00100	1	.40	.44	.47	.48	.49	.49	.49	.49	.49	.49	.49	.49	.49
30	00010	1	.20	.22	.24	.24	.24	.24	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.25
31	00001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	00000	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

หมายเหตุ l คือ ลำดับที่ของแบบแผนการตอบข้อสอบ j คือ ลำดับที่ของข้อสอบ n_i คือ คະแนรวม

ตารางที่ 21 ค่าเริ่มต้น และค่าที่เปลี่ยนแปลงของดัชนีเอ็นพี เมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มจาก 5 ข้อ เป็น 10 ข้อ 20 ข้อ ไปจนถึง 120 ข้อ

แบบแผนการตอบต้นแบบ				ค่าที่เปลี่ยนแปลงของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น												
I	j			ค่าเริ่มต้น	จำนวนข้อสอบ											
	12345	n _i			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	11111	5		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11110	4		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11101	4		.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	11011	4		.63	-.05	-.03	-.01	-.01	-.01	-	-	-	-	-	-	-
5	10111	4		.50	-.08	-.07	-.03	-.01	-.01	-.01	-	-	-	-.01	-	-
6	01111	4		.38	-.13	-.10	-.04	-.03	-.01	-.01	-.01	-.01	-	-	-.01	-
7	11100	3		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	11010	3		.78	+.02	+.01	+.01	-	+.01	-	-	-	-	-	-	-
9	11001	3		.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10110	3		.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	10101	3		.56	-.03	-.01	-.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	10011	3		.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	01011	3		.22	-.02	-.01	-.01	-	-	-	-.01	-	-	-	-	-
14	01101	3		.56	-.03	-.01	-.01	-.01	-	-	-	-.01	-	-	-	-
15	01110	3		.44	-.04	-.03	-.01	-.01	-	-	-	-.01	-	-	-	-
16	00111	3		.11	-.04	-.03	-.01	-.01	-	-.01	-	-	-	-	-	-
17	11000	2		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	10100	2		.75	+.04	+.02	+.01	-	-	-	+.01	-	-	-	-	-
19	10010	2		.63	+.01	+.01	+.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	01100	2		.63	+.01	+.01	+.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	10001	2		.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	01010	2		.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	01001	2		.38	-.02	-.01	-.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	00110	2		.25	+.04	+.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	00101	2		.13	+.01	+.01	+.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	00011	2		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	10000	1		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	01000	1		.60	+.07	+.04	+.01	-	+.01	-	+.01	-	-	-	-	-
29	00100	1		.40	+.04	+.03	+.01	-	+.01	-	-	-	-	-	-	-
30	00010	1		.20	+.02	+.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	00001	1		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	00000	0		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ I คือ ลำดับที่ของแบบแผนการตอบข้อสอบ j คือ ลำดับที่ของข้อสอบ n_i คือ คชแนรวม

จากข้อมูลที่นำเสนอในตารางที่ 20 และตารางที่ 21 สามารถสรุปความคงที่ของ ดัชนีเอพี เมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้น จาก 5 ข้อ ไปจนถึง 120 ข้อ ได้ดังนี้คือ

11.1 ไม่ว่าข้อสอบจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เสมอ เมื่อ ผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะเป็นกักตแมนสมบูรณ์ ได้แก่แบบแผนการตอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 7 ที่ 17 ที่ 27 และที่ 32

11.2 ไม่ว่าข้อสอบจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 0 เสมอ เมื่อผู้สอบ มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะตรงกันข้ามกักตแมน ได้แก่แบบแผนการตอบที่ 26 และที่ 31

11.3 ดัชนีมีค่าที่เป็นอิสระจากคะแนนรวม ทั้งนี้พิจารณาได้จากจำนวนข้อสอบที่เพิ่มขึ้น ดัชนีจะมีทั้งค่าที่คงเดิม ค่าที่เพิ่มขึ้น และค่าที่ลดลง ดังรายละเอียดของตัวอย่างต่อไปนี้ คือ

11.3.1 ดัชนีมีค่าคงเดิม ได้แก่แบบแผนการตอบที่ 3 ที่ 9 ที่ 10 ที่ 12 ที่ 21 และที่ 22

11.3.2 ดัชนีมีค่าเพิ่มขึ้น ได้แก่ แบบแผนการตอบที่ 8 ที่ 18 ที่ 19 ที่ 20 ที่ 24 ที่ 25 ที่ 28 ที่ 29 และที่ 30

11.3.3 ดัชนีมีค่าลดลง ได้แก่ แบบแผนการตอบที่ 4 ที่ 5 ที่ 6 ที่ 11 ที่ 13 ที่ 14 ที่ 15 ที่ 16 และที่ 23

11.4 ดัชนีมีค่าคงที่ โดยเฉพาะเมื่อข้อสอบมีจำนวนตั้งแต่ 30 ข้อขึ้นไป พิจารณา ได้จากค่าที่เปลี่ยนแปลงของดัชนีเอพีเมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้นคราวละ 10 ข้อ เช่นจาก 10 ข้อ เป็น 20 ข้อ จาก 20 ข้อ เป็น 30 ข้อ เป็นต้น พบว่าส่วนใหญ่แล้วดัชนีเอพีจะมีค่าที่เปลี่ยนแปลงไปคราว ละ .01 หรือ .02 เท่านั้น ยกตัวอย่างเช่นแบบแผนการตอบที่ 4 ที่ 11 ที่ 13 ที่ 15 ที่ 20 ที่ 23 และที่ 25

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงของดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

สำหรับสัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการนำเสนอผลการตรวจสอบความตรงของดัชนีที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น คือ

- \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐานเลขคณิต
- S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- Min หมายถึง ค่าต่ำสุด

- Max หมายถึง ค่าสูงสุด
- r_{xy} หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพียร์สัน
- Z หมายถึง ค่าสถิติทดสอบที
- K-S หมายถึง ค่าสถิติทดสอบลักษณะการแจกแจงของข้อมูลที่มีอยู่กับลักษณะการแจกแจงตามทฤษฎี ในที่นี้หมายถึงการแจกแจงที่มีลักษณะ เป็น โค้งปกติ
- t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบที

1. ด้านความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับที่มีลักษณะเป็นกฏแมนสมบูรณ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับที่มีลักษณะเป็นกฏแมนสมบูรณ์ของดัชนีเอนท์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนท์กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด เป็นเกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงดังกล่าว นั้น มีรายละเอียดดังที่ปรากฏตามตารางที่ 22 และ ตารางที่ 23

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอพี ค่า P_{RC} และค่า P_{WU}

โรงเรียน	ค่าสถิติ	ดัชนีเอพี	P_{RC}	P_{WU}
หญิง (n=82)	Min	0.27	0	0.12
	Max	0.74	1.00	1.00
	\bar{X}	0.52	0.44	0.58
	S.D.	0.09	0.26	0.20
ชาย (n=59)	Min	0.35	0	0
	Max	0.90	1.00	1.00
	\bar{X}	0.60	0.46	0.58
	S.D.	0.14	0.33	0.23
สหศึกษา (n=126)	Min	0.27	0.09	0.08
	Max	0.97	0.89	0.93
	\bar{X}	0.72	0.52	0.40
	S.D.	0.11	0.18	0.16
รวม (n=267)	Min	0.27	0	0
	Max	0.97	1.00	1.00
	\bar{X}	0.65	0.50	0.51
	S.D.	0.15	0.25	0.21

หมายเหตุ P_{RC} คือ ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง

P_{WU} คือ ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด

จากข้อมูลที่เสนอในตารางที่ 22 ซึ่งแสดงค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอพี ค่าสัดส่วนของ

จำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิดนั้น จะเห็นได้ว่า

ดัชนีเอ็นพี สำหรับค่าเฉลี่ยของดัชนีพบว่าโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.72) ในขณะที่โรงเรียนหญิงมีค่าต่ำสุด (0.52) ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีพบว่าเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้ง 3 โรงเรียนแล้ว จะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด (0.15) และเมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน โรงเรียนชายมีค่าสูงสุด (0.14) ในขณะที่โรงเรียนหญิงมีค่าต่ำสุด (0.09) ส่วนค่าต่ำสุดของดัชนีนั้นพบว่าโรงเรียนหญิงและสหศึกษามีค่าเท่ากัน คือ 0.27 โรงเรียนชายมีค่าเท่ากับ 0.35 ส่วนค่าสูงสุดของดัชนีนั้นพบว่าโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษามีค่าเท่ากับ 0.74 0.90 และ 0.97 ตามลำดับ

ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง สำหรับค่าเฉลี่ยของค่าสัดส่วนดังกล่าว พบว่า โรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.52) ในขณะที่โรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.44) ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่า โรงเรียนชายมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด (0.33) ในขณะที่โรงเรียนสหศึกษามีค่าต่ำสุด (0.18) ส่วนค่าต่ำสุดของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่า โรงเรียนหญิง และ ชายมีค่าเท่ากัน คือ 0 โรงเรียนสหศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.09 ส่วนค่าสูงสุดของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่า โรงเรียนหญิงและชายมีค่าเท่ากัน คือ 1.00 โรงเรียนสหศึกษามีค่าเท่ากับ 0.89

ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอ ต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด สำหรับค่าเฉลี่ยของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่า โรงเรียนหญิงและชายมีค่าเท่ากัน คือ 0.58 โรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.40) ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่าโรงเรียนชายมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด (0.23) ในขณะที่โรงเรียนสหศึกษามีค่าต่ำสุด (0.16) ส่วนค่าต่ำสุดของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่าโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.12 0 และ 0.08 ตามลำดับ ส่วนค่าสูงสุดของค่าสัดส่วนดังกล่าวพบว่าโรงเรียนหญิงและชาย มีค่าเท่ากันคือ 1.00 โรงเรียนสหศึกษามีค่าเท่ากับ 0.93

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอ็นพีกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด ซึ่งค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นเกณฑ์ที่ใช้เพื่อตรวจสอบความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบที่ผู้สอบ

ทำได้กับลักษณะกักตมนั้น ประการผลตามตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างค่าของดัชนีเอนี กับเกณฑ์

โรงเรียน (จำนวนนักเรียน)	r_{xy1}	r_{xy2}
หญิง (82 คน)	.7742***	.7701***
ชาย (59 คน)	.8431***	.8796***
สหศึกษา (126 คน)	.7775***	.6531***
รวม (267 คน)	.7045***	.5809***

*** $p < .001$

หมายเหตุ r_{xy1} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง (P_{xc})

r_{xy2} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด (P_{wu})

จากข้อมูลที่เสนอในตารางที่ 23 จะเห็นว่าค่าของดัชนีเอนีมีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าอยู่ระหว่าง 0.7045 ถึง 0.8431 โรงเรียนชายจะมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสูงสุด และข้อมูลที่วิเคราะห์รวมของทุกโรงเรียนมีค่าต่ำสุด สำหรับค่าความแปรปรวนของค่าดัชนีเอนีที่อธิบายได้ด้วยค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่วิเคราะห์รวมทุกระดับ มีค่าร้อยละ 59.94 71.08 60.45 และ 49.63 ตามลำดับ

ค่าของดัชนีเอนีมีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิดอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5809 ถึง 0.8796 โรงเรียนชายมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสูงสุดและ

ข้อมูลทวิเคราะห์รวมของทุกโรงเรียนมีค่าต่ำสุด สำหรับค่าความแปรปรวนของค่าดัชนีเอ็นพีที่อธิบายได้ด้วยค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิดของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลทวิเคราะห์รวมทุกระดับ มีค่าร้อยละ 59.31 77.40 42.65 และ 33.74 ตามลำดับ

2. ด้านความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ

ผลการวิเคราะห์ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีที่พัฒนาขึ้น โดยมีค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบทั้งสอง เป็นเกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงดังกล่าว สำหรับความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีเอ็นพี เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบข้อสอบดังกล่าวมีรายละเอียดตามตารางที่ 24 และตารางที่ 25 เมื่อใช้ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบที่ตอบได้ถูกต้องเป็นเกณฑ์มีรายละเอียดตามตารางที่ 26 และตารางที่ 27 และเมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์เป็นเกณฑ์มีรายละเอียดตามตารางที่ 28 และตารางที่ 29

2.1 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีเอ็นพี เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบข้อสอบดังกล่าว

เมื่อนำคะแนนรวมของผู้สอบมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย แล้วจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูง (มีคะแนนรวมสูงกว่า P_{75}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องสูง และกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำ (มีคะแนนรวมต่ำกว่า P_{25}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องต่ำ

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอ็นพี และการเปรียบเทียบค่าของดัชนีเอ็นพีของผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำ ปรากฏดังตารางที่ 24 และตารางที่ 25

ตารางที่ 24 ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นพี รวมทั้งค่าสถิติทดสอบลักษณะการแจกแจงที่มีลักษณะแบบโค้งปกติ (The Kolmogorov-Smirnov: K-S) เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในจำแนกประเภทของแบบแผนการตอบข้อสอบทั้งสองลักษณะ

ประเภทของ โรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ (จำนวน)	ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นพี				K-S
		\bar{X}	S.D.	Max	Min	
หญิง	คะแนนรวมสูง (17 คน)	.52	.09	.67	.36	0.697
	คะแนนรวมต่ำ (17 คน)	.48	.13	.74	.27	1.002
ชาย	คะแนนรวมสูง (15 คน)	.67	.14	.85	.37	0.430
	คะแนนรวมต่ำ (15 คน)	.55	.14	.83	.35	0.867
สหศึกษา	คะแนนรวมสูง (31 คน)	.76	.08	.97	.63	0.743
	คะแนนรวมต่ำ (31 คน)	.65	.15	.87	.27	1.229
รวม*	คะแนนรวมสูง (60 คน)	.65	.15	.97	.36	0.704
	คะแนนรวมต่ำ (60 คน)	.61	.16	.87	.27	0.772

หมายเหตุ * การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

จากตารางที่ 24 เมื่อพิจารณาค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นพีในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงพบว่าประเภทโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอ็นพีสูงสุด (.76) และโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.52) สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนี พบว่า ข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าสูงสุด (.15) และโรงเรียนสหศึกษามีค่าต่ำสุด (.08) สำหรับค่าสูงสุดของดัชนีนั้นโรงเรียนหญิงโรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.67 0.85 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ และค่าต่ำสุดของดัชนีเอ็นพีของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.36 0.37 0.63 และ 0.36 ตามลำดับ

ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นพีในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำพบว่าโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ย

ของดัชนีสูงสุด (.65) และโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.48) สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนี เอนิพบว่าข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกโรงเรียนมีค่าสูงสุด (.16) และโรงเรียนหญิงมีค่าต่ำสุด (.13) สำหรับค่าสูงสุดของดัชนีเอนิของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.74 0.83 0.87 และ 0.87 ตามลำดับ และค่าต่ำสุดของดัชนีเอนิของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.27 0.35 0.27 และ 0.27 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงกับต่ำจะเห็นได้ว่า กลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงจะมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิมากกว่ากลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำในทุกประเภทของโรงเรียน (สำหรับโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทุกระดับนั้น) ในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิเท่ากับ 0.52 0.67 0.76 และ 0.65 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิเท่ากับ 0.48 0.55 0.65 และ 0.61 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนิ พบว่าดัชนีเอนิมีลักษณะการแจกแจงไม่แตกต่างจากโค้งปกติ (ค่า $K-S$ ที่ได้จากโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ) ในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมีค่าเท่ากับ 0.697 0.430 0.743 และ 0.704 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำมีค่าเท่ากับ 1.002 0.867 1.229 และ 0.772 ตามลำดับ โดยที่ค่า $K-S$ ทุกค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ)

เมื่อลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนิของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง (ซึ่งจะนำมาตรวจสอบความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ) มีลักษณะไม่แตกต่างจากการแจกแจงแบบโค้งปกติ การตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีเอนิจึงตรวจสอบด้วยค่าสถิติทดสอบที (t -test) โดยที่โรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน ใช้สถิติทดสอบทีประเภท pooled variance estimation เพราะค่าความแปรปรวนของดัชนีเอนิมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F -test) ของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 2.0 1.07 และ 1.19 ตามลำดับ) ส่วนโรงเรียนสหศึกษาใช้สถิติทดสอบทีประเภท separate variance estimation เพราะค่าความแปรปรวนของดัชนีเอนิมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าสถิติทดสอบเอฟของโรงเรียนสหศึกษา มีค่าเท่ากับ 3.36) สำหรับผลการตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีเอนิ มีรายละเอียดตามตารางที่ 25

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอ็นพีทีได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์สมบูรณ์สูงและต่ำ เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มผู้สอบ

ประเภทของโรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ(จำนวน)	ค่าเฉลี่ยของดัชนี	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนี	t
หญิง	คะแนนรวมสูง (17 คน)	.52	.09	.90
	คะแนนรวมต่ำ (17 คน)	.48	.13	
ชาย	คะแนนรวมสูง (15 คน)	.67	.14	2.51*
	คะแนนรวมต่ำ (15 คน)	.55	.14	
สหศึกษา	คะแนนรวมสูง (31 คน)	.76	.08	3.67**
	คะแนนรวมต่ำ (31 คน)	.65	.15	
รวม*	คะแนนรวมสูง (60 คน)	.65	.16	1.63
	คะแนนรวมต่ำ (60 คน)	.60	.15	

หมายเหตุ * การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

* $p < .05$

** $p < .01$

จากตารางที่ 25 เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มผู้สอบแล้วพบว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอ็นพีทีได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอ็นพีทีได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำอย่างมีนัยสำคัญในประเภทของโรงเรียนชาย และโรงเรียนสหศึกษา โดยมีค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 2.51 และ 3.67 ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้นี้น่าจะเป็นหลักฐานที่แสดงว่าดัชนีเอ็นพีทีช่วยบ่งชี้

แบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงกับต่ำได้ และผู้ที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำนี้ น่าจะเป็นผู้ที่ มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะสอดคล้องกับกัตแมนสมบรูณ์สูงและต่ำตามลำดับ

2.2 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้อง กับลักษณะกัตแมนสมบรูณ์สูงและต่ำของดัชนีเอพี เมื่อใช้ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนดังกล่าว

เมื่อนำค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องของผู้สอบมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย แล้วจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูง (มีค่าสัดส่วนมากกว่า P_{75}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูง และกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำ (มีค่าสัดส่วนต่ำกว่า P_{25}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่มีแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องต่ำ

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอพี และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องสูงกับต่ำ ปรากฏดังตารางที่ 26 และตารางที่ 27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 สถิติบรรยาย และสถิติทดสอบลักษณะการแจกแจง (The Kolmogorov - Smirnov: K-S) ของดัชนีเอพี เมื่อใช้ P_{rc} ในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบ

ประเภทของ โรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ (จำนวน)	ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอพี				K-S
		\bar{X}	S.D.	Max	Min	
หญิง	P_{rc} สูง (17 คน)	.62	.07	.74	.41	0.674
	P_{rc} ต่ำ (17 คน)	.43	.08	.59	.33	0.753
ชาย	P_{rc} สูง (15 คน)	.78	.12	.90	.46	1.084
	P_{rc} ต่ำ (15 คน)	.45	.08	.71	.35	1.144
สหศึกษา	P_{rc} สูง (31 คน)	.82	.08	.97	.56	0.819
	P_{rc} ต่ำ (31 คน)	.61	.14	.84	.27	1.412
รวม*	P_{rc} สูง (60 คน)	.76	.12	.97	.41	0.990
	P_{rc} ต่ำ (60 คน)	.48	.12	.83	.27	1.149

หมายเหตุ P_{rc} คือค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง

* การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

จากตารางที่ 26 ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอพีในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องสูงพบว่าประเภทโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีสูงสุด (.82) และประเภทโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.62) สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีพบว่าประเภทโรงเรียนชายมีค่าสูงสุด (.12) และประเภทโรงเรียนหญิงมีค่าต่ำสุด (.07) สำหรับค่าสูงสุดของดัชนีเอพีของประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย

โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.74 0.90 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ และค่าต่ำสุดของดัชนีเอนิของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.41 0.46 0.56 และ 0.41 ตามลำดับ

ในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องต่ำ พบว่าประเภทโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิสูงสุด (.61) และโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.43) สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีเอนิ พบว่าโรงเรียนสหศึกษามีค่าสูงสุด (.14) และโรงเรียนหญิงกับชายมีค่าเท่ากัน (.08) ค่าสูงสุดของดัชนีเอนิของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.59 0.71 0.84 และ 0.83 ตามลำดับ ค่าต่ำสุดของดัชนีเอนิของประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ มีค่าเท่ากับ 0.33 0.35 0.27 และ 0.27 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องสูงกับต่ำ พบว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงมีค่ามากกว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำในทุกประเภทของโรงเรียน (ประเภทของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ) ในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูง มีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิเท่ากับ 0.62 0.78 0.82 และ 0.76 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนิเท่ากับ 0.43 0.45 0.61 และ 0.48 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนิพบว่า ดัชนีเอนิมีลักษณะการแจกแจงไม่แตกต่างจากโค้งปกติในทุกกลุ่มผู้สอบ (ค่า K-S ที่ได้จากโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ) ในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูง มีค่าเท่ากับ 0.674 1.084 0.819 และ 0.990 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำมีค่าเท่ากับ 0.753 1.144 1.412 และ 1.149 ตามลำดับ โดยที่ทุกค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ)

เมื่อลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนิของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง (ซึ่งจะนำมาตรวจสอบความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ) มีลักษณะไม่แตกต่างจากการแจกแจงแบบโค้งปกติ การตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีเอนิจึงตรวจสอบด้วยค่าสถิติทดสอบที (t-test) โดยที่ประเภทโรงเรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียนใช้สถิติทดสอบที่ประเภท pooled variance estimation เพราะ

ค่าความแปรปรวนของดัชนีมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-test) ของประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 1.32 2.07 และ 1.10 ตามลำดับ) ส่วนประเภทโรงเรียนสหศึกษาใช้สถิติทดสอบที่ประเภท separated variance estimation เพราะค่าความแปรปรวนของดัชนีมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าสถิติทดสอบเอฟของประเภทโรงเรียนสหศึกษา มีค่าเท่ากับ 2.60) สำหรับผลการตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีมีรายละเอียดตามตารางที่ 27

ตารางที่ 27 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ เมื่อใช้ P_{RC} ในการแบ่งประเภทของแบบแผนการตอบข้อสอบ

ประเภทของโรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ (จำนวน)	ค่าเฉลี่ยของดัชนี	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนี	t
หญิง	P_{RC} สูง (17 คน)	.62	.07	6.97***
	P_{RC} ต่ำ (17 คน)	.43	.09	
ชาย	P_{RC} สูง (15 คน)	.78	.12	8.66***
	P_{RC} ต่ำ (15 คน)	.45	.08	
สหศึกษา	P_{RC} สูง (31 คน)	.82	.08	7.25***
	P_{RC} ต่ำ (31 คน)	.61	.14	
รวม#	P_{RC} สูง (60 คน)	.76	.12	12.71***
	P_{RC} ต่ำ (60 คน)	.48	.12	

หมายเหตุ P_{RC} คือค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง

* การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

*** $P < .001$

จากตารางที่ 27 เมื่อใช้ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทกลุ่มผู้สอบแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกโรงเรียน มีค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 6.97 8.66 7.25 และ 12.71 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบที่น่าจะเป็นหลักฐานแสดงว่าดัชนีเอนีบ่งชี้แบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงกับต่ำได้ และผู้ที่มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงและต่ำน่าจะเป็นผู้ที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะสอดคล้องกับกัณฑ์สมบูรณ์สูงกับต่ำ

2.3 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์สมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีเอนี เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนฯดังกล่าว

เมื่อนำค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ มาเรียงลำดับจากมากไปน้อย แล้วจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง (มีคะแนนความสามารถสูงกว่า P_{75}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่แบบแผนการตอบข้อสอบมีความสอดคล้องสูง และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ (มีคะแนนความสามารถต่ำกว่า P_{25}) เป็นกลุ่มผู้สอบที่แบบแผนการตอบข้อสอบมีความสอดคล้องต่ำ

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนี และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงและต่ำ ปรากฏดังตารางที่ 28 และตารางที่ 29

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 สถิติบรรยาย และสถิติทดสอบลักษณะการแจกแจง (The Kolmogorov - Smirnov: K-S) ของดัชนีเอ็นี เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มผู้สอบ

ประเภทของ โรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ (จำนวน)	ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นี				K-S
		\bar{X}	S.D.	Max	Min	
หญิง	ความสามารถสูง (17 คน)	.66	.08	.74	.43	0.682
	ความสามารถต่ำ (17 คน)	.58	.09	.61	.33	1.013
ชาย	ความสามารถสูง (15 คน)	.74	.10	.90	.51	0.924
	ความสามารถต่ำ (15 คน)	.59	.07	.71	.39	0.897
สหศึกษา	ความสามารถสูง (31 คน)	.76	.11	.97	.53	1.019
	ความสามารถต่ำ (31 คน)	.74	.09	.84	.41	1.112
รวม*	ความสามารถสูง (60 คน)	.71	.13	.97	.43	0.947
	ความสามารถต่ำ (60 คน)	.70	.10	.84	.33	1.029

หมายเหตุ * การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

จากตารางที่ 28 ค่าสถิติบรรยายของดัชนีเอ็นีในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงพบว่าประเภทโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอ็นีสุงที่สุด (.76) และโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.66) สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีเอ็นีพบว่าข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าสูงสุด (.13) และโรงเรียนหญิงมีค่าต่ำสุด (.08) สำหรับค่าสูงสุดของดัชนีเอ็นีของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.74 0.90 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ และค่าต่ำสุดของดัชนีเอ็นีของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.43

0.51 0.53 และ 0.43 ตามลำดับ

ในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำพบว่า ประเภทโรงเรียนสหศึกษามีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีสูงสุด (.74) และโรงเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (.58) สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีเอนีพบว่าข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกโรงเรียนมีค่าสูงสุด (.10) และโรงเรียนชายมีค่าต่ำสุด (.07) สำหรับค่าสูงสุดของดัชนีเอนีของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับมีค่าเท่ากับ 0.61 0.71 0.84 และ 0.84 ตามลำดับ และค่าต่ำสุดของดัชนีเอนีของโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ มีค่าเท่ากับ 0.33 0.39 0.41 และ 0.33 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงกับต่ำ พบว่า กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีมากกว่ากลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำในทุกกลุ่มโรงเรียน (โรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีเท่ากับ 0.66 0.74 0.76 และ 0.71 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ มีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีเท่ากับ 0.58 0.59 0.74 และ 0.70 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนี พบว่าดัชนีเอนีมีลักษณะการแจกแจงไม่แตกต่างจากโค้งปกติในทุกกลุ่มผู้สอบ (ค่า K-S ที่ได้จากโรงเรียนหญิง ชาย สหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการรวมทุกระดับ ในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมีค่าเท่ากับ 0.682 0.924 1.019 และ 0.947 ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมีค่าเท่ากับ 1.013 0.897 1.112 และ 1.029 ตามลำดับ โดยที่ทุกค่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ)

เมื่อลักษณะการแจกแจงของดัชนีเอนีของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง (ซึ่งจะนำมาตรวจสอบความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ) มีลักษณะไม่แตกต่างจากการแจกแจงแบบโค้งปกติ การตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีเอนีจึงตรวจสอบด้วยค่าสถิติทดสอบที (t-test) โดยที่ประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียนใช้สถิติทดสอบทีประเภท pooled variance estimation เพราะค่าความแปรปรวนของดัชนีเอนีมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-test) ของประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 1.06 1.87 1.39 และ 1.72 ตามลำดับ) สำหรับผลการตรวจสอบความตรงดังกล่าวของดัชนีเอนีมีรายละเอียดตามตารางที่ 29

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ ในการแบ่งกลุ่มผู้สอบ

ประเภทของโรงเรียน	กลุ่มผู้สอบ (จำนวน)	ค่าเฉลี่ยของดัชนี	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนี	t
หญิง	ความสามารถสูง (17 คน)	.65	.08	2.83**
	ความสามารถต่ำ (17 คน)	.58	.09	
ชาย	ความสามารถสูง (15 คน)	.74	.10	4.51***
	ความสามารถต่ำ (15 คน)	.59	.07	
สหศึกษา	ความสามารถสูง (31 คน)	.76	.11	0.87
	ความสามารถต่ำ (31 คน)	.74	.09	
รวม*	ความสามารถสูง (60 คน)	.71	.13	0.60
	ความสามารถต่ำ (60 คน)	.70	.10	

หมายเหตุ * การวิเคราะห์กลุ่มรวม มาจากการนำนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมารวมกัน แล้วจึงจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงและต่ำอีกครั้งหนึ่ง

** $P < .01$

*** $P < .001$

จากตารางที่ 29 เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถของผู้สอบแล้ว พบว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่โรงเรียนหญิง และโรงเรียนชายมีค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 2.83 และ 4.51 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบนี้น่าจะเป็นหลักฐานแสดงว่าดัชนีเอนพีซึ่งแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบที่มีความสามารถสูงและต่ำได้ และผู้สอบที่มีความสามารถสูงและต่ำนี้น่าจะเป็นผู้ที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะสอดคล้องกับกัตแมนสมบรูณสูงและต่ำตามลำดับ