

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

1. เพื่อพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้แก่

2.1 ความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้สอบทำได้กับที่มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์

2.2 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้อง กับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและความสอดคล้องต่ำ

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล และขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของดัชนีที่พัฒนาขึ้น สรุปได้ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 การพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล

การพัฒนาดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล มี 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การรวบรวมและวิเคราะห์แนวคิดของดัชนีความสอดคล้องๆที่มีอยู่ ผู้วิจัยได้เริ่มต้นค้นคว้า และรวบรวมดัชนีที่มีอยู่ เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวคิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

1.1 รวบรวมและศึกษารายละเอียดของดัชนีที่มีอยู่จากหนังสือ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 นำดัชนีทั้งหมดที่มีอยู่มาจัดแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือดัชนีในกลุ่มที่ยึดแนวคิดตามกัตแมน และดัชนีในกลุ่มที่ยึดทฤษฎีการตอบสนองรายชื่อ

1.3 วิเคราะห์ทั้งจุดเด่น ข้อจำกัดในการนำมาใช้ และข้อมูลยืนยันด้านความตรงของดัชนีทั้งสองกลุ่ม

ขั้นที่ 2 การคัดเลือกแนวคิดและตัวกำหนดความสอดคล้องๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบการพัฒนาดัชนีของผู้วิจัย ผู้วิจัยได้นำจุดเด่น ข้อจำกัดในการนำไปใช้ และข้อมูลยืนยันด้านความตรง

ในข้อ 1.3 มาเป็นข้อมูลในการคัดเลือกแนวคิดหลักที่จะเป็นกรอบการพัฒนา และสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของดัชนีที่ดัชนีเพื่อเป็นเกณฑ์ประเมินจุดอ่อนของดัชนีที่มีอยู่ เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขจุดอ่อนนั้นๆ แนวทางที่ได้นี้จะ เป็นข้อมูลในการสร้างตัวกำหนดความสอดคล้องๆ ของดัชนีที่พัฒนาขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 เลือกดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่อยู่ในกลุ่มที่ยึดแนวของกัตแมน มาเป็นดัชนีที่จะใช้ เพื่อบ่งชี้ความถูกต้องของคะแนนรวมของผู้สอบที่ได้จากการตอบแบบสอบเลือกตอบ

2.2 ศึกษาที่มาของแนวคิดของดัชนีในกลุ่มที่ยึดตามแนวกัตแมน จัดกลุ่มของดัชนีดังกล่าวตามความหมายของค่าความสอดคล้อง คือ ดัชนีในกลุ่มที่ค่าสูงสุด และดัชนีในกลุ่มที่ค่าต่ำสุด แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์

2.3 วิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของดัชนีที่ดี จากจุดเด่นของดัชนีดังกล่าวที่ยึดตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อ รวมทั้งข้อเสนอนี้จากนักวัดผลที่สนใจจะนำดัชนีไปใช้ และจากการวิเคราะห์แนวคิดและค่าของดัชนีที่อยู่ในกลุ่มกัตแมนที่คำนวณจากข้อมูลเชิงทฤษฎีที่สมมติขึ้นมา

2.4 นำคุณลักษณะในข้อ 2.3 มาพิจารณาถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้น ถ้าดัชนีขาดคุณสมบัติดังกล่าว เพื่อนำมาสู่การวิเคราะห์จุดอ่อนของดัชนี

2.5 วิเคราะห์จุดอ่อนของดัชนีทั้งหมดที่อยู่ในกลุ่มกัตแมน

2.6 หาสาเหตุที่ทำให้ดัชนีดังกล่าวมีจุดอ่อนในเรื่องนั้นๆ พร้อมทั้งแนวทางในการแก้ไขจุดอ่อนที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ดัชนีที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อย่างครบถ้วน

ขั้นที่ 3 การสร้างดัชนีความสอดคล้องๆของผู้วิจัย ผู้วิจัยได้นำแนวคิดหลักและตัวกำหนดความสอดคล้องๆ ในขั้นที่ 2 มาสร้างดัชนีตามรายละเอียดดังนี้ คือ

3.1 กำหนดนิยาม โมเดลเชิงคณิตศาสตร์ของดัชนีความสอดคล้องๆที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น รวมทั้งข้อตกลงเบื้องต้นของแบบสอบที่จะนำมาใช้กับดัชนี และของคะแนนรายข้อของผู้สอบ

3.2 สร้างสูตรคำนวณของดัชนีความสอดคล้องๆจากนิยามและโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ของดัชนีที่ได้จากข้อ 3.1

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพของดัชนีที่พัฒนาขึ้น เพื่อความมั่นใจในการนำดัชนีไปใช้ ผู้วิจัยได้นำดัชนีที่พัฒนาขึ้นมาตรวจสอบคุณภาพต่อไปนี้คือ

4.1 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของดัชนี

4.2 ความคงที่ของค่าดัชนี ในกรณีที่มีแบบแผนการตอบข้อสอบมีลักษณะคงเดิม แต่มีจำนวน

ข้อสอบแตกต่างกันไป ซึ่งกำหนดขึ้นโดยการเพิ่มจำนวนคะแนนรายชื่อของข้อสอบแต่ละข้อขึ้น n เท่า ในกรณีที่เพิ่มจำนวนข้อสอบขึ้น n เท่า จากแบบแผนต้นแบบ

4.3 ความตรงของดัชนี

สำหรับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของดัชนี และความคงที่ของค่าดัชนีนั้น ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบโดยวิธีการวิเคราะห์สูตรคำนวณของดัชนี และโดยการวิเคราะห์จากค่าของดัชนีที่คำนวณมาจากข้อมูลเชิงทฤษฎีที่สร้างขึ้น ตามตารางที่ 19 และภาพที่ 3 ในบทที่ 4

สำหรับความตรงของดัชนีนั้น ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบจากข้อมูลเชิงประจักษ์ดังรายละเอียดตอนที่ 2

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น การตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของดัชนีที่พัฒนาขึ้น มีรายละเอียดดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพ

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนคาทอลิกระดับมัธยมศึกษา อัครสังฆมณฑลกรุงเทพฯ ในเขตกรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2534 จำนวน 13 โรงเรียน คือ

1.1.1 ประเภทโรงเรียนชาย ได้แก่ โรงเรียนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนชาย และโรงเรียนอัสสัมชัญศึกษา จำนวน 386 คน

1.1.2 ประเภทโรงเรียนหญิง ได้แก่ โรงเรียนกุหลาบวัฒนา โรงเรียนเซนต์หลุยส์ศึกษา และโรงเรียนซางตาครู้สศึกษา จำนวน 294 คน

1.1.3 ประเภทโรงเรียนสหศึกษา ได้แก่ โรงเรียนเปรมฤดีศึกษา โรงเรียนคอนเซ็ปชั่น โรงเรียนแม่พระฟาติมา โรงเรียนโยนออฟอาร์ค โรงเรียนแม่พระประจักษ์ โรงเรียนมาเรียลัย และโรงเรียนเซนต์เทเรซา จำนวน 600 คน

รวมนักเรียนทั้งหมด 1280 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 277 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามประเภทของโรงเรียน เป็นโรงเรียนชาย หญิง และสหศึกษาอย่างละ 1 โรงเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ

2.1 แบบสอบ เป็นแบบสอบประเภทเลือกตอบที่มี 5 ตัวเลือก วัดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค 101) จำนวน 45 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

วิธีการตอบแบบสอบน นำเทคนิคการวัดความรู้บางส่วนมาใช้วัดระดับของความรู้ในการตอบข้อสอบของผู้สอบ โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และให้ระบุด้วยว่า "มั่นใจ" หรือ "ไม่มั่นใจ" ในการเลือกคำตอบข้อนั้น

2.2 แบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับเหตุผลที่ผู้สอบตอบข้อสอบตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด จำนวน 12 ข้อ โดยแบ่งเนื้อหาหลักเป็น 2 กรณีคือ

2.2.1 ตอบผิดเพราะความคลาดเคลื่อนของการวัด

2.2.2 ตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอ

3. เกณฑ์ในการนิยามคุณภาพของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.1 เกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการนิยามความตรงดังกล่าวไว้ดังนี้ คือ

3.1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง

3.1.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด

3.2 เกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ ผู้วิจัยได้นำคะแนนสอบ ความมั่นใจในการตอบแบบสอบนของผู้สอบ และค่าความสามารถตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ มาใช้เพื่อจำแนกกลุ่มผู้สอบที่แบบแผนการตอบข้อสอบมีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ และได้กำหนดเกณฑ์ในการนิยามความตรงดังกล่าวไว้ดังนี้ คือ

3.2.1 ผลต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนสอบสูง (มีคะแนนรวมมากกว่า P_{75}) กับค่าเฉลี่ยของดัชนีดังกล่าวที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนสอบต่ำ (มีคะแนนรวมต่ำกว่า P_{25})

3.2.2 ผลต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีความมั่นใจในการทำข้อสอบสูง (มีค่าสัดส่วนดังกล่าวสูงกว่า P_{75}) กับค่าเฉลี่ยของดัชนีดังกล่าวที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีความมั่นใจในการทำข้อสอบต่ำ (มีค่าสัดส่วนดังกล่าวต่ำกว่า P_{25})

3.2.3 ผลต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นที่คำนวณได้จากแบบแผนการ

ตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีค่าความสามารถตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์สูง (มีค่าความสามารถสูงกว่า $P_{T_{25}}$) กับค่าเฉลี่ยของดัชนีดังกล่าวที่คำนวณได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีค่าความสามารถต่ำ (มีค่าความสามารถต่ำกว่า P_{25})

สรุปผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้แบ่งได้เป็น 2 ตอน คือ

1. ดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
2. คุณภาพด้านความตรงของดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 1 ดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่พัฒนาขึ้น

ดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเรียกว่าดัชนีเอพี เป็นดัชนีที่บ่งชี้ระดับความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับที่มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์ ค่าของดัชนีคำนวณมาจากผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบที่คะแนนรายข้อมีความคลาดเคลื่อน หารด้วยผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทุกข้อ แล้วนำสัดส่วนที่ได้มาลบออกจาก 1.0

สำหรับรายละเอียดของดัชนีที่พัฒนาขึ้น มีดังต่อไปนี้ คือ

1. ที่มาของดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ดัชนีที่พัฒนาขึ้นมีแนวคิดมาจากดัชนีผลผลิตใหม่ของกัตแมน โดยที่ผู้วิจัยตั้งชื่อดัชนีที่พัฒนาขึ้นว่า ดัชนีเอพี (AP Index) เพราะเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบแผนการตอบข้อสอบที่เกิดขึ้นจริง (actual pattern) ของผู้สอบมีลักษณะที่เป็นกัตแมนสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด

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

2. ข้อตกลงเบื้องต้นของดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

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)

2.2 ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับคะแนนรายชื่อของผู้สอบ

2.2.1 คะแนนรายชื่อที่มีลักษณะตามกัตแมน หมายถึงคะแนนรายชื่อที่มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อข้อสอบข้อนั้นมีลำดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนรวม และคะแนนรายชื่อที่มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อข้อสอบข้อนั้นมีลำดับที่มากกว่าคะแนนรวม

ผู้สอบจะมีคะแนนรายชื่อทุกข้อที่มีลักษณะตามกัตแมน เมื่อเขาตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาได้ถูกต้องทุกข้อ และตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของเขาผิดทุกข้อ

2.2.2 ความคลาดเคลื่อนของคะแนนรายชื่อของข้อสอบมี 2 ประเภท คือ

2.2.2.1 ประเภทที่ 1 เกิดจากการที่ผู้สอบตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาผิด

2.2.2.2 ประเภทที่ 2 เกิดจากการที่ผู้สอบตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ยากกว่าความสามารถของเขาได้ถูกต้อง

3. นิยามของดัชนีความสอดคล้องฯที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

เมื่อเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุดแล้ว ดัชนีเอ็นพีเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อซึ่งมีความคลาดเคลื่อนหารด้วยผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อทั้งหมด แล้วนำค่าสัดส่วนที่ได้ไปหักออกจาก 1.0 ถ้าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุด (เข้าใกล้ 1.0) แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์ในทางตรงกันข้ามถ้าดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าต่ำสุด (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะแตกต่างไปจากลักษณะกัตแมนสมบูรณ์

4. โมเดลเชิงคณิตศาสตร์ของดัชนีความสอดคล้องฯที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

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

โดยที่

AP_T คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อทั้งหมด

AP_C คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อที่มีลักษณะตามกัตแมน

AP_{E1} คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

AP_{E2} คือ ค่าผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2

ดังนั้น

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

และ กำหนดให้ AP_C / AP_T มีสัญลักษณ์คือ AP

เพราะฉะนั้น

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

5. สูตรคำนวณของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

$$AP_i = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1) + \sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}(j - n_i)}{\sum_{j=1}^{n_i} (n_i - j + 1) + \sum_{j=j-n_i+1}^J (j - n_i)}$$

โดยที่

AP_i คือ ดัชนีเอพิของผู้สอบคนที่ i

j คือ ลำดับที่ของข้อสอบ j = 1, 2, 3, ..., J

โดยที่ข้อสอบลำดับที่ 1 เป็นข้อที่ง่ายที่สุด และข้อสอบลำดับที่ J เป็นข้อที่ยากที่สุด

n_i คือ คะแนนรวมของผู้สอบคนที่ i

U_{ij} คือ คะแนนรายชื่อของข้อสอบลำดับที่ 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 ผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อที่มีความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1

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

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

ซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าประจำข้อของคะแนนรายชื่อซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูงสุด

6. นิสิทธิ์ของดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ดัชนีเอนพี มีนิสิทธิ์อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 โดยที่ดัชนีจะมีค่าเข้าใกล้ 1.0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะใกล้เคียงกับกัตแมนสมบรูณ์ และจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะเป็นกัตแมนสมบรูณ์ ในทางตรงกันข้ามดัชนีจะมีค่าเข้าใกล้ 0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่แตกต่างจากกัตแมนสมบรูณ์ และจะมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะที่ตรงกันข้ามกัตแมนสมบรูณ์

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของดัชนีความสอดคล้องของผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

7.1 ไม่ว่าผู้สอบจะมีคะแนนรวมเท่าใดก็ตาม ถ้ามีแบบแผนการตอบข้อสอบเป็นกัตแมนสมบรูณ์แล้ว ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เสมอ

7.2 ค่าของดัชนีเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่มีผลให้ลำดับที่ของข้อสอบเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะการประมาณค่าดัชนีเอนพีนั้นใช้ลำดับที่ของข้อสอบมาแทนค่าความยาก

7.3 ดัชนีมีนิสิทธิ์อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 เสมอ ไม่ว่าแบบสอบฉบับนั้นๆจะประกอบด้วยข้อสอบจำนวนกี่ข้อ และมีค่าความยากของข้อสอบเป็นเท่าใดก็ตาม

7.4 ค่าของดัชนีมีความไวต่อความคลาดเคลื่อนทั้งในกรณีและผู้สอบตอบข้อที่ง่ายมากๆผิด จะมีความคลาดเคลื่อนที่รุนแรงกว่าผู้ที่ตอบข้อที่มีความยากใกล้เคียงกับความสามารถของเขาผิด และในกรณีที่ผู้สอบตอบข้อที่ยากมากๆได้ถูกต้อง จะมีความคลาดเคลื่อนที่รุนแรงกว่าผู้ที่ตอบข้อที่มีความยากใกล้เคียงกับความสามารถของเขาได้ถูกต้อง

7.5 ค่าของดัชนีมีความหมายที่ตรงกับแบบแผนการตอบข้อสอบในทุกกรณี โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้สอบมีคะแนนรวมมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมด และได้คะแนนรวม \times คะแนนจากการตอบข้อสอบจำนวน \times ข้อสุดท้ายได้ถูกต้อง ดัชนีจะมีค่ามากกว่า 0 เสมอ (0 คือ ค่าต่ำสุดของดัชนี) ซึ่งค่าดังกล่าวจะมีความหมายที่ตรงกับความหมายจริงของแบบแผนดังกล่าว ทั้งนี้เพราะเมื่อจัดเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุดแล้ว ข้อสอบที่มีลำดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ \times ที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องนั้น จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขา จึงไม่ใช่ข้อที่มีความคลาดเคลื่อน ดังนั้นแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนนี้จึงไม่ควรจะมีค่าของดัชนีต่ำสุด (ค่าต่ำสุด หมายความว่าคะแนนรายชื่อทุกข้อของผู้สอบเป็นคะแนนรายชื่อที่มีความคลาดเคลื่อน)

8. การนำดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาใช้

8.1 เพื่อตัดสินความถูกต้องของคะแนนสอบที่ผู้สอบทำได้นั้น โดยการพิจารณาว่าค่าดัชนีเอพิของผู้สอบมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุด (ค่าสูงสุดของดัชนีเอพิเท่ากับ 1.0) มากน้อยเพียงใด ยิ่งดัชนีมีค่าเข้าใกล้ค่าสูงสุดมากเท่าใด ก็ยิ่งมั่นใจได้ว่าคะแนนสอบของผู้สอบมีความถูกต้องมากเท่านั้น

8.2 เพื่อคัดเลือกผู้สอบจำนวนหนึ่งจากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมเท่ากัน โดยการพิจารณาจากความมากน้อยของค่าดัชนีเอพิ ยิ่งดัชนีมีค่ามากยิ่งมั่นใจได้ว่าคะแนนรวมของผู้สอบมีความเป็นตัวแทนของความสามารถของผู้สอบ

8.3 เพื่อคัดเลือกผู้สอบจากผู้ที่มีคะแนนรวมเท่ากันและมีค่าของดัชนีเอพิเท่ากัน โดยพิจารณาจากสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิด (AP_{E_1}) ต่อผลรวมของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิด (AP_{E_1}) กับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อยากได้ถูกต้อง (AP_{E_2}) และเรียกสัดส่วนดังกล่าวว่าดัชนีความคลาดเคลื่อนของการตอบข้อง่ายผิด ($AP_{E_1..E}$) ซึ่งมีสูตรคำนวณคือ

$$AP_{E_1..E} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1)}{\sum_{j=1}^{n_i} (1 - U_{ij})(n_i - j + 1) + \sum_{j=n_i+1}^J U_{ij}(j - n_i)}$$

โดยที่

$AP_{E_1..E}$ 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

พหุคูณของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิดมีค่าอยู่ระหว่าง $1/(1+j)$

$$\text{ถึง } \prod_{j=1}^{n_1} (n_1 - j + 1) / \left[\prod_{j=1}^{n_1} (n_1 - j + 1) + \prod_{j=n_1+1}^j (j - n_1) \right]$$

การแปลผลค่าของดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด ถ้าค่าของดัชนีดังกล่าวมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าความคลาดเคลื่อนของแบบแผนการตอบข้อสอบส่วนใหญ่มาจากการตอบข้อสอบที่จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าความสามารถของเขาคิด และผู้สอบน่าจะมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้

ดังนั้นเมื่อผู้สอบมีคะแนนรวมและค่าของดัชนีเอพีเท่ากันแล้ว ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิด จะเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าความคลาดเคลื่อนของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบนั้นเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการตอบข้อง่ายผิดเป็นจำนวนมากน้อยเพียงใด ยิ่งดัชนีความคลาดเคลื่อนจากการตอบข้อง่ายผิดมีค่ามากเท่าใด ยิ่งมั่นใจได้ว่าผู้สอบมีความสามารถสูงกว่าคะแนนสอบที่เขาทำได้มากเท่านั้น

9. คุณภาพด้านความคงที่ของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลเชิงทฤษฎี โดยการเพิ่มจำนวนข้อสอบจาก 5 ข้อไปจนถึง 120 ข้อ พบว่า

9.1 ไม่ว่าข้อสอบจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เสมอ เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะเป็นกักแมนสมบูรณ์

9.2 ไม่ว่าข้อสอบจะมีจำนวนเท่าใดก็ตาม ดัชนีจะมีค่าเท่ากับ 0 เสมอ เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะตรงกันข้ามกักแมน

9.3 ดัชนีมีค่าคงที่เมื่อจำนวนข้อสอบตั้งแต่ 30 ข้อ ขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่ โดยพิจารณาจากค่าที่เปลี่ยนแปลงของดัชนีเอพีเมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้นคราวละ 10 ข้อ เช่นจาก 10 ข้อ เป็น 20 ข้อ จาก 20 ข้อ เป็น 30 ข้อ เป็นต้น พบว่าส่วนใหญ่แล้วดัชนีเอพีจะมีค่าเปลี่ยนไปเพียง .01 หรือ .02 เท่านั้น

9.4 ดัชนีมีค่าที่เป็นอิสระจากคะแนนรวม โดยพิจารณาจากการที่ดัชนีมีค่าคงเดิม มีค่าเพิ่มขึ้น และมีค่าลดลง ทั้งที่แบบแผนดังกล่าวมีความคลาดเคลื่อนในลักษณะที่แตกต่างกัน และมีทั้งคะแนนรวมเท่ากันและแตกต่างกันไป

ตอนที่ 2 คุณภาพด้านความตรงของดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1. ความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้ กับที่มีลักษณะแบบกัทแมนสมบูรณ์

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณ์แบบกัทแมนของดัชนีเอนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนี กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิด เพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด เป็นเกณฑ์ในการบ่งชี้ความตรงดังกล่าว พบว่า

1.1 เมื่อกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง เป็นเกณฑ์ พบว่า ดัชนีเอนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณ์แบบกัทแมน โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนดังกล่าวที่ได้จากประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่วิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7742 0.8431 0.7775 และ 0.7045 ตามลำดับ ดังที่ปรากฏตามตารางที่ 23

จากค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวสรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าดัชนีเอนีที่อธิบายได้ด้วยค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง ของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่วิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าร้อยละ 59.93 71.08 60.45 และ 49.63 ตามลำดับ

1.2 เมื่อกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนี กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบผิด เพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิด เป็นเกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงดังกล่าวนี้ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าของดัชนีเอนีกับค่าสัดส่วนดังกล่าวที่ได้จากประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่วิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.7701 0.8796 0.6531 และ 0.5809 ตามลำดับ

จากค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวสรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าดัชนีเอนีที่อธิบายได้ด้วยค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบ

ได้ถูกต้อง ของโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลทีวีเคราะห์รวม ทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าร้อยละ 59.31 77.40 42.65 และ 33.74 ตามลำดับ

2. ด้านความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์แผน สมบูรณ์สูงและต่ำ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความ สอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์แผนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีที่พัฒนาขึ้น โดยมีค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ ได้จากแบบแผนการตอบทั้งสอง เป็นเกณฑ์ที่แสดงถึงความตรงดังกล่าว พบว่า

2.1 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์แผน สมบูรณ์สูงและต่ำ เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าว พบว่า

2.1.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงของประเภทโรง เรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย ประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.52 0.67 0.76 และ 0.65 ตามลำดับ

2.1.2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำของประเภทโรง เรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย ประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.48 0.55 0.65 และ 0.60 ตามลำดับ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากแบบแผนการตอบข้อ สอบทั้งสองลักษณะด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า สำหรับประเภทโรงเรียนชาย และโรงเรียน สหศึกษาเท่านั้นที่ดัชนีเอนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้อง สูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมากกว่าค่า เฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำอย่างมีนัยสำคัญดังที่ปรากฏตามตารางที่ 25 (ประ เภทโรงเรียนชาย และประเภทโรงเรียนสหศึกษา มีค่าสถิติทดสอบทีเท่ากับ 2.51 และ 3.67 ตามลำ ดับ) ส่วนค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงของประเภทโรงเรียนหญิง และ ของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้ สอบที่มีคะแนนรวมต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญ (ประเภทโรงเรียนหญิงและข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าสถิติทดสอบทีเท่ากับ 0.90 และ 1.63 ตามลำดับ)

2.2 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์แผน สมบูรณ์สูงและต่ำ เมื่อใช้ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อ สอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าว พบว่า

2.2.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนสูง ของประเภท โรงเรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย ประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.62 0.78 0.82 และ 0.76 ตามลำดับ

2.1.2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนต่ำ ของประเภท โรงเรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย ประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.43 0.45 0.61 และ 0.48 ตามลำดับ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบทั้งสองลักษณะด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่าดัชนีเอนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบุรณ์สูงและต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนสูงมากกว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ดังที่ปรากฏตามตารางที่ 27 (ประเภทโรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียนมีค่าสถิติทดสอบทีเท่ากับ 6.97 8.66 7.25 และ 12.71 ตามลำดับ)

2.3 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบุรณ์สูงและต่ำ เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าว พบว่า

2.3.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง ของประเภท โรงเรียนหญิง ประเภทโรงเรียนชาย ประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.66 0.74 0.76 และ 0.71 ตามลำดับ

2.2.2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนี ที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ ของประเภท โรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย โรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าเท่ากับ 0.58 0.59 0.74 และ 0.70 ตามลำดับ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากแบบแผนการตอบข้อสอบทั้งสองลักษณะด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า สำหรับประเภทโรงเรียนหญิง และโรงเรียนชายเท่านั้น ที่ดัชนีเอนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูงกับที่มีความสอดคล้องต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมากกว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญดังที่ปรากฏตามตารางที่ 29 (ประเภทโรงเรียนหญิง และประเภทโรงเรียนชาย มีค่าสถิติทดสอบทีเท่ากับ 2.83 และ 4.51

ตามลำดับ) ส่วนค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงของประเภทโรงเรียนสหศึกษา และของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญ (ประเภทโรงเรียนสหศึกษาและข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียน มีค่าสถิติทดสอบที่เท่ากับ 0.87 และ 0.60 ตามลำดับ)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งในด้านรายละเอียดของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และคุณภาพด้านความตรงของดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น สามารถจะอภิปรายได้ดังนี้

1. ข้อค้นพบเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ดัชนีที่พัฒนาขึ้น เรียกว่าดัชนีเอนพี เป็นดัชนีที่บ่งชี้ระดับความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับที่มีลักษณะ เป็นกัตแมนสมบูรณ์ ค่าของดัชนีคำนวณได้จากผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบที่คะแนนรายข้อมีความคลาดเคลื่อนหารด้วยผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทุกข้อ แล้วนำค่าสัดส่วนที่ได้ไปลบออกจาก 1.0 นิสัยของดัชนีมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 โดยที่จะมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะตรงกันข้ามกัตแมนสมบูรณ์ และจะมีค่าเท่ากับ 1.0 เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีลักษณะ เป็นกัตแมนสมบูรณ์

ผู้วิจัยได้พัฒนาดัชนีเอนพีให้เป็นดัชนีที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ครบทั้ง 5 ประการ ตามที่มิชูก้าวไว้ (White and Saltz 1957: 82 ; Harnisch and Linn 1981: 137) คือ

1.1 ไม่ว่าผู้สอบจะมีคะแนนรวมเท่าใดก็ตาม ดัชนีจะมีค่าคงที่คือ มีค่าเท่ากับ 1.0 เมื่อผู้สอบมีแบบแผนการตอบข้อสอบเป็นกัตแมนสมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะค่าความสอดคล้องจะพิจารณาจากผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบที่มีลักษณะตามกัตแมนหารด้วยผลรวมของค่าประจำข้อของข้อสอบทั้งหมด

1.2 ค่าของดัชนีของผู้สอบคนหนึ่งมีค่าที่เป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลงของแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนอื่นๆภายในกลุ่ม ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่มีผลให้ลำดับที่ของข้อสอบเปลี่ยนไปทั้งนี้เพราะได้นำลำดับที่ของข้อสอบมาแทนค่าความยากของข้อสอบ

1.3 ดัชนีจะต้องมีช่วงนิสัยที่แน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับค่าความยากของข้อสอบ หรือจำนวนข้อสอบ ทั้งนี้เพราะได้มีการออกแบบให้ดัชนีมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.0 และค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 เสมอ

1.4 ดัชนีมีความไวต่อความคลาดเคลื่อนทั้งที่เกิดจากการตอบข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของผู้สอบได้ถูกต้องและที่เกิดจากการตอบข้อที่ยากกว่าความสามารถ

ของผู้สอบผิด ทั้งนี้เพราะมีการนำคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และลำดับที่ของข้อสอบมาใช้เป็นตัวประกอบในการกำหนดค่าความสอดคล้อง

1.5 ดัชนีมีค่าที่ตรงกับความหมายที่แท้จริงของแบบแผนการตอบข้อสอบในทุกกรณี โดยในกรณีที่ผู้สอบมีคะแนนรวมมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมด และได้คะแนนรวม \times คะแนนจากการตอบข้อสอบจำนวน \times ข้อสุดท้ายได้ถูกต้อง ดัชนีจะมีค่ามากกว่า 0 เสมอ (0 คือค่าต่ำสุดของดัชนี) ซึ่งค่าดังกล่าวจะมีความหมายที่ตรงกับความจริงของแบบแผนดังกล่าว ทั้งนี้เพราะเมื่อจัดเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุดแล้วข้อสอบที่มีลำดับที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ \times ที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้อง จัดว่าเป็นข้อที่ง่ายกว่าหรือข้อที่มีความยากเท่ากับความสามารถของเขาจึงไม่ใช่ข้อที่มีความคลาดเคลื่อน ดังนั้นแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบคนนี้จึงไม่ควรจะมีค่าของดัชนีต่ำสุด (ค่าต่ำสุด หมายความว่าคะแนนรายข้อทุกข้อของผู้สอบเป็นคะแนนรายข้อที่มีความคลาดเคลื่อน)

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทฤษฎี พบว่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านความคงที่เมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้นจาก 5 ข้อไปจนถึง 120 ข้อ ทั้งนี้เพราะสูตรคำนวณที่สร้างขึ้นได้ออกแบบให้เป็นอิสระจากจำนวนข้อสอบ และยังพบอีกว่าค่าของดัชนี เป็นอิสระจากคะแนนรวม ทั้งนี้เพราะผู้สอบที่มีคะแนนรวมเท่ากัน แต่มีแบบแผนการตอบข้อสอบในลักษณะที่แตกต่างกัน จะมีค่าที่เปลี่ยนแปลงของดัชนีในแต่ละช่วงของจำนวนข้อสอบที่เพิ่มขึ้น จะมีทั้งที่เป็นค่าบวกและค่าลบ ซึ่งคุณภาพด้านความคงที่ของดัชนีเมื่อจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้นและด้านความเป็นอิสระจากคะแนนรวมนี้เป็นคุณภาพที่สำคัญของดัชนีความสอดคล้อง (Cudeck 1980: 122 ; Harnisch 1981: 141)

2. ข้อค้นพบเกี่ยวกับคุณภาพด้านความตรงของดัชนีความสอดคล้องที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.1 ด้านความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณ์แบบกัตแมน

จากข้อค้นพบเมื่อใช้เกณฑ์ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และจากเกณฑ์ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ตอบผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิดแล้ว สรุปได้ว่าดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณ์แบบกัตแมน กล่าวคือดัชนีจะมีค่าสูงเมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะใกล้เคียงกับลักษณะสมบูรณ์แบบกัตแมน และดัชนีจะมีค่าต่ำเมื่อแบบแผนการตอบข้อสอบของผู้สอบมีลักษณะตรงกันข้ามกับลักษณะสมบูรณ์แบบกัตแมน การที่ดัชนีมีความตรงดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการนำดัชนีมาใช้เพื่อประเมินความถูกต้องของคะแนนสอบที่ผู้สอบทำ

ได้ และเพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมในกรณีที่มีผู้สอบมีคะแนนรวมเท่ากัน (Rudner 1983: 207-219 ; Blixt and Dinero 1985: 293-299) โดยมีรายละเอียดของความทรงดังกล่าวดังนี้

2.1.1 ค่าของดัชนีเอนพีมีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบ ได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจ ต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง ซึ่งผลที่ได้นี้เป็นการยืนยันว่าดัชนีที่ พัฒนาขึ้นมีความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องระหว่างแบบแผนการตอบที่ผู้สอบทำได้กับลักษณะสมบูรณ์ แบบกัตแมน เพราะเมื่อดัชนีมีค่าสูงค่าสัดส่วนดังกล่าวจะมีค่าสูงด้วยเช่นกัน ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อง่าย (ตามความหมายของกัตแมน เมื่อเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุด ข้อง่าย คือข้อ สอบลำดับที่ 1 จนถึงข้อสอบที่มีลำดับที่เท่ากับคะแนนรวม) ที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่เป็นข้อที่ เขาตอบด้วยความมั่นใจ และตามแนวคิดในการวัดความรู้บางส่วน (partial knowledge) ของ ผู้ที่ทำข้อสอบเชื่อว่าผู้ที่ตอบด้วยความมั่นใจเป็นผู้ที่มีความรู้ในการตอบข้อสอบข้อนั้น

2.1.2 ค่าของดัชนีเอนพีมีความสัมพันธ์กับค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบ ผิดเพราะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบผิดซึ่งผลที่ได้นี้เป็นการยืนยันว่าดัชนีที่พัฒนา ขึ้นมีความตรงในการบ่งชี้ความสอดคล้องระหว่างแบบแผนการตอบที่ผู้สอบทำได้ กับลักษณะสมบูรณ์แบบ กัตแมน เพราะเมื่อดัชนีมีค่าสูงค่าสัดส่วนดังกล่าวจะมีค่าสูงด้วยเช่นกัน ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อยาก (ตาม ความหมายของกัตแมน เมื่อเรียงข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุด ข้อยากคือ ข้อสอบที่ มีลำดับที่มากกว่าคะแนนรวมไปจนถึงข้อสอบลำดับที่สุดท้าย) ที่ผู้สอบตอบผิดเป็นส่วนใหญ่เป็นข้อที่เขา ไม่มีความรู้ หรือมีความรู้ไม่เพียงพอ เช่น ยังขาดทักษะในการนำความรู้มาแก้ปัญหา ไม่มีเวลาในการ ศึกษาค้นคว้าจนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เป็นต้น

2.2 ด้านความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะ กัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ

เมื่อใช้คะแนนรวม ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความ มั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง และค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบ สมองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งแบบแผนการตอบข้อสอบที่มี ความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูง และต่ำแล้ว โดยภาพรวมสรุปได้ว่าดัชนีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ กล่าว คือค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องสูง จะมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีที่ ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องต่ำอย่างมีนัยสำคัญ การที่ดัชนีมีความตรงดังกล่าวจะเป็น ประโยชน์ในการวินิจฉัยความแตกต่างของความสามารถในการทำข้อสอบฉบับนั้นๆของผู้สอบได้ โดย

เฉพาะในกรณีที่เคยแนะนำของผู้สอบไม่สามารถจำแนกความต่างนั้นได้ (Tatsuoka and Tatsuoka 1982: 215-231 ; Harnisch and Linn 1981: 133-146) โดยมีรายละเอียดของความทรงดังกล่าวดังต่อไปนี้คือ

2.2.1 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้อง กับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีเอพี เมื่อใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าวพบว่า ข้อมูลจากประเภทโรงเรียนชาย และประเภทโรงเรียนสหศึกษาได้บ่งชี้ อย่างชัดเจนว่าดัชนีเอพีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลที่ได้ นี้เป็นการยืนยันว่าดัชนีที่พัฒนาขึ้นมีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบดังกล่าวเพราะโดยทฤษฎี แล้วค่าของดัชนีที่ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูง จะต้องมีค่า เข้าใกล้ 1.0 ซึ่งเป็นค่าสูงสุดของดัชนี ส่วนค่าของดัชนีที่ได้จากแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์ต่ำ จะต้องมีค่าเข้าใกล้ 0 ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดของดัชนี

สำหรับประเภทโรงเรียนหญิงและข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียนมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากส่วนหนึ่งของกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูงมีค่าดัชนีเอพีต่ำ ซึ่งหมายความว่า เป็นผู้ที่ทำแบบสอบด้วยความเลินเล่อ สะเพร่า ในขณะที่ส่วนหนึ่งของกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำมีค่าดัชนีเอพีสูง ซึ่งหมายความว่า เป็นผู้ที่มีแบบแผนการตอบที่เป็นระบบตามกัตแมน (Harnisch 1983: 202)

2.2.2 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้อง กับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนี เมื่อใช้ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้อง ด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้อง เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าว พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีค่าสัดส่วนต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลที่ได้ นี้เป็นการยืนยันว่าดัชนีเอพีมีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบดังกล่าว และการที่เกณฑ์ค่าสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผู้สอบตอบได้ถูกต้องด้วยความมั่นใจต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ตอบได้ถูกต้องยืนยันว่าดัชนีเอพีมีความตรงในการจำแนกได้ดีกว่าเกณฑ์คะแนนรวมนั้นน่าจะ เป็นเพราะการใช้ความมั่นใจในการตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบเป็นข้อมูลที่แสดงว่าผู้สอบตอบข้อนั้นๆอย่างมีความรู้เพียงใด ซึ่งเป็นการให้รายละเอียด

ละเอียดได้ดีกว่าคะแนนรวม และยังเป็นลักษณะของการให้ข้อมูลในการตอบข้อสอบเป็นรายข้อเช่นเดียวกับดัชนีเอนพีที่ได้มาจากการวิเคราะห์การตอบข้อสอบแต่ละข้อของผู้สอบ

2.2.3 ความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้อง กับลักษณะกัณฑ์คะแนนสมบูรณ์สูงและต่ำของดัชนีเอนพี เมื่อใช้ค่าความสามารถของผู้สอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองรายข้อตามโมเดลโลจิสแบบ 3 พารามิเตอร์ เป็นเกณฑ์ในการจัดประเภทของแบบแผนการตอบดังกล่าวพบว่าข้อมูลจากประเภทโรงเรียนหญิง และประเภทโรงเรียนชาย ได้บ่งชี้อย่างชัดเจนว่า ดัชนีเอนพีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัณฑ์คะแนนสมบูรณ์สูงและต่ำโดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลที่ได้นี้เป็นการยืนยันว่าดัชนีที่พัฒนาขึ้นมีความตรงในการจำแนกแบบแผนการตอบดังกล่าว

สำหรับประเภทโรงเรียนสหศึกษาและข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รวมทั้ง 3 โรงเรียนมีค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีเอนพีที่ได้จากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญนั้น ทั้งนี้อาจมีเหตุผลเช่นเดียวกับเมื่อใช้คะแนนรวม เป็นเกณฑ์ในการแบ่งแบบแผนการตอบทั้งสองลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และการนำดัชนีดังกล่าวไปใช้

1.1 แบบสอบที่ใช้ ต้องมีคุณภาพด้านความตรงและความเที่ยงและควรจะต้องประกอบด้วยข้อสอบที่วัดเนื้อหาเดียวกัน (Unidimensionality) และสามารถจัดเรียงลำดับความยากง่ายของข้อสอบได้อย่างชัดเจน

1.2 สำหรับแบบสอบที่มีคุณภาพตามข้อ 1.1 แต่ยังมีข้อสอบบางข้อที่มีความยากเท่าๆกัน อาจจัดเรียงความยากของข้อสอบตามลำดับก่อนหลังของความรู้ในเรื่องนั้น

1.3 สูตรคำนวณของดัชนีเอนพี จะใช้ได้เฉพาะเมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบจากข้อง่ายไปยากเท่านั้น

1.4 เมื่อต้องการตัดสินว่าคะแนนสอบของผู้สอบมีความถูกต้อง กล่าวคือสามารถจะนำคะแนนสอบนั้นมาใช้เพื่อประเมินความสามารถของผู้สอบในสถานการณ์ใดๆก็ตาม ควรจะต้องให้ค่าของดัชนีมีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป (ค่า 0.7 ได้มาจากตารางที่ 25 ตารางที่ 27 และตารางที่ 29

ซึ่งเป็นค่าที่จำแนกแบบแผนการตอบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะกัตแมนสมบูรณ์สูงและต่ำ) จึงจะมั่นใจได้ว่าคะแนนสอบของผู้สอบเป็นตัวแทนของความสามารถในการทำแบบสอบครั้งนั้นของเขา

1.5 สำหรับการนำดัชนีเอพิไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ พิจารณาได้จากหัวข้อการนำดัชนีไปใช้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

2.1 เนื่องจากผู้วิจัยพัฒนาดัชนีเอพิขึ้น เพื่อแก้ไขจุดอ่อนของดัชนีที่มีอยู่ โดยที่จุดอ่อนดังกล่าวมาจากกรอบการวิเคราะห์ที่เสนอไว้ในตารางที่ 9 ซึ่งยังมีจุดอ่อนอื่นๆที่น่าจะได้รับการแก้ไขเพื่อจะได้ดัชนีที่มีคุณภาพมากขึ้น เช่น ในกรณีที่ข้อสอบมีจำนวนผู้สอบตอบถูกเท่ากันหลายๆข้อ จึงไม่สามารถจัดเรียงลำดับข้อสอบตามความยากได้ จะมีสูตรปรับแก้อย่างไร หรือมีวิธีการเรียงลำดับข้อสอบอย่างไร

2.2 การวิจัยครั้งนี้ ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของดัชนีจากข้อมูลจริง จึงน่าจะมีการนำดัชนีมาตรวจสอบคุณภาพอื่นๆด้วยข้อมูลจำลอง (simulation) บ้าง เช่น การศึกษาความคงที่ของค่าจุดตัดของดัชนี การศึกษาลักษณะการแจกแจง (distribution) ของดัชนีในเงื่อนไขที่ข้อสอบมีจำนวนแตกต่างกัน

2.3 น่าจะมีการนำดัชนีความสอดคล้องของแบบแผนการตอบข้อสอบรายบุคคล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาใช้วินิจฉัยความแตกต่างของการจัดการเรียนการสอน ความครอบคลุมของหลักสูตร ภูมิหลังของผู้เรียน ลักษณะความคลาดเคลื่อนของการทำข้อสอบ เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Davis, F.B. Educational Measurements and Their Interpretation. Belmont: Wadworth Publishing, 1964.
- Diamond, J.J. "A Preliminary Study of the Reliability and Validity of a Scoring Based upon Confidence and Partial Information." Journal of Educational Measurement. 12 (1975): 129 - 135.
- Donlon, T.E. and Fischer, F.E. "An Index of an Individual's Agreement with Group-Determined Item Difficulties." Educational and Psychological Measurement. 28 (1968): 105-113.
- Fleishman, A.I. "A Method for Simulation Non-Normal Distributions." Psychometrika. 43 (December 1978): 521-532.
- Glass, G.V. and Stanley, J.C. Statistical Method in Education and Psychology New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1970.
- Guildford, J.P. and Fruchter, B. Fundamental Statistics in Psychology and Education. (6 th ed.) Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, LTD. 1978.
- Hakstain, A.R. and Kansup, W. "A Comparison of Several Methods of Assessing Partial Knowledge in Multiple-choice Test Scoring Procedure." Journal of Educational Measurement 12 (1975): 231 - 237.
- Harnisch, D.L. "Analysis of Item Response Patterns: Consistency Indices and Their Application to Criterion-Referenced Tests." Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Los Angeles, April 1981.
- Harnisch, D.L. "Item Response Patterns: Applications for Educational Practice." Journal of Educational Measurement. 20 (Summer 1983): 191-205.
- Harnisch, D.L. and Linn, R.L. "Analysis of Item Response Patterns: Questionable Test Data and Dissimilar Curriculum Practices." Journal of Educational Measurement. 18 (Fall 1981): 133-146.