



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากระบวนการตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบสอบจากวิธีเดิม 3 วิธี มาเป็นวิธีที่พัฒนาใหม่ 3 วิธี รวมทั้งตรวจสอบคุณภาพของดัชนีบ่งชี้ และเปรียบเทียบคุณภาพของดัชนีบ่งชี้ ทั้ง 6 วิธี

ดัชนีบ่งชี้เดิมและดัชนีบ่งชี้ที่พัฒนา ได้แสดงสรุปอยู่ในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงดัชนีบ่งชี้ทั้งวิธีเดิมและวิธีที่พัฒนาใหม่

วิธีเดิม	วิธีที่พัฒนาใหม่
1. พิจารณาจากการพล็อตค่าไอเกิน (EP)	1. พิจารณาจากค่าอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกินตัวที่ 1 กับค่าไอเกินตัวที่ 2 (ER)
2. พิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักของตัวประกอบร่วมตัวแรกกับค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (ซึ่งคิดจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับคะแนนรวม) (BT)	2. พิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำหนักของตัวประกอบร่วมตัวแรกกับค่าความตรงรายข้อ (ซึ่งคิดจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับคะแนนเกณฑ์) (ABT)
3. พิจารณาจากค่าดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีน จากสูตร	3. พิจารณาจากค่าดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีนประยุกต์ จากสูตร

$$\mu = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} |r_{i,j}|}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} \sqrt{h^2_{i1} h^2_{j1}}}$$

$$AG = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} \frac{|r_{i,j}|}{\sqrt{h^2_{i1} h^2_{j1}}}}{n}$$

การเปรียบเทียบคุณภาพของดัชนีบ่งชี้เหล่านี้ ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (fit) ระหว่างข้อมูลจริงกับโมเดลไมมิก และยังพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้เหล่านี้ เมื่อทำข้อมูลให้มีความเป็นเอกมิติลดต่ำลงเป็นลำดับ ซึ่งการวิเคราะห์โมเดล MIMIC ได้แสดงค่าของ X^2 และค่า RMR ที่ต่ำสุดและมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับของข้อมูลที่ถูกจัดกระทำ นอกจากนี้การวิเคราะห์โมเดล MIMIC ยังได้แสดงค่า GFI และ AGFI ที่สูงสุดแล้วจะมีค่าลดต่ำลงตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ถูกจัดกระทำ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นตัวหลักและส่วนที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในแต่ละส่วนยังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC ซึ่งจะมีการเสนอค่าที่ระบุความเป็นเอกมิติของแบบสอบถามในระดับต่าง ๆ

ตอนที่ 2 แสดงค่าและผลการวิเคราะห์ของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธี เมื่อระดับความเป็นเอกมิติเปลี่ยนแปลงไป

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ เมื่อระดับของความเป็นเอกมิติเปลี่ยนแปลงไป

ก่อนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในแต่ละชั้นตอน ผู้วิจัยขอแสดงสัญลักษณ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการนำเสนอผลและอภิปรายผล ดังนี้

1. ชุดของข้อมูลอยู่ในรูปของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
A 10 N 0	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคำนวณเลขเศษส่วน จำนวน 10 ข้อ
A 10 N 2	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ 8 ข้อ ภาษาอังกฤษ 2 ข้อ
A 10 N 4	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ 6 ข้อ ภาษาอังกฤษ 4 ข้อ

A 15 N 0	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การ คำนวณเลขเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ
A 15 N 2	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ 13 ข้อ ภาษาอังกฤษ 2 ข้อ
A 15 N 4	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ 11 ข้อ ภาษาอังกฤษ 4 ข้อ
A 15 N 6	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ 9 ข้อ ภาษาอังกฤษ 6 ข้อ
N 10 A 0	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบเนื้อหาภาษาอังกฤษ จำนวน 10 ข้อ
N 10 A 2	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาษาอังกฤษ 8 ข้อ คณิตศาสตร์ 2 ข้อ
N 10 A 4	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาษาอังกฤษ 6 ข้อ คณิตศาสตร์ 4 ข้อ
N 15 A 0	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบเนื้อหาภาษาอังกฤษจำนวน 15 ข้อ
N 15 A 2	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาษาอังกฤษ 13 ข้อ คณิตศาสตร์ 2 ข้อ
N 15 A 4	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาษาอังกฤษ 11 ข้อ คณิตศาสตร์ 4 ข้อ
N 15 A 6	ชุดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาษาอังกฤษ 9 ข้อ คณิตศาสตร์ 6 ข้อ

2. ตัวแปรข้อสอบรายชื่อ

สัญลักษณ์	ความหมาย
A 1, ..., A 15	ข้อสอบคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1, ..., 15 ตามลำดับ
N 1, ..., N 15	ข้อสอบภาษาอังกฤษ ข้อที่ 1, ..., 15 ตามลำดับ

3. ตัวแปรภูมิหลัง

สัญลักษณ์	ความหมาย
XMA1, ... XMA4	สมรรถภาพทางด้านคณิตศาสตร์ สมรรถภาพที่ 1, ..., ที่ 4 ตามลำดับ
XEN1, ... XEN5	สมรรถภาพทางด้านภาษาอังกฤษ สมรรถภาพที่ 1, ..., ที่ 5 ตามลำดับ

4. ตัวแปรแบบสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาความตรงภายนอก

สัญลักษณ์	ความหมาย
MACR	แบบสอบคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นในการหาความตรงรายข้อ
ENCR	แบบสอบภาษาอังกฤษที่ใช้ในการหาค่าความตรงรายข้อ

5. ชุดของข้อมูลที่อยู่ในรูปเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อ และภูมิหลัง

สัญลักษณ์	ความหมาย
XA 10 N 0	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 10 ข้อ
XA 10 N 2	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 8 ข้อ ภาษาอังกฤษ 2 ข้อ
XA 10 N 4	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 6 ข้อ ภาษาอังกฤษ 4 ข้อ
XA 15 N 0	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 15 ข้อ
XA 15 N 2	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 13 ข้อ ภาษาอังกฤษ 2 ข้อ

XA 15 N 4	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 11 ข้อ ภาษาอังกฤษ 4 ข้อ
XA 15 N 6	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบคณิตศาสตร์ 9 ข้อ ภาษาอังกฤษ 6 ข้อ
XN 10 A 0	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 10 ข้อ
XN 10 A 2	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 8 ข้อ คณิตศาสตร์ 2 ข้อ
XN 10 A 4	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 6 ข้อ คณิตศาสตร์ 4 ข้อ
XN 15 A 0	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 5 ข้อ คณิตศาสตร์ 5 ข้อ
XN 15 A 2	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 13 ข้อ คณิตศาสตร์ 2 ข้อ
XN 15 A 4	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 11 ข้อ คณิตศาสตร์ 4 ข้อ
XN 15 A 6	เมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อและภูมิหลังที่มีข้อสอบภาษาอังกฤษ 9 ข้อ คณิตศาสตร์ 6 ข้อ

ส่วนที่ 1 เมื่อใช้ข้อสอบคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบหลัก

แบบสอบคณิตศาสตร์ได้รับการคัดเลือกให้มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 3 ขึ้นไป และให้มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .190 ถึง .689 และได้รับการคัดเลือกและแบ่งแบบสอบเป็น 2 กรณีคือ กรณีแบบสอบคณิตศาสตร์ 10 ข้อ และ 15 ข้อ และทั้ง 2 กรณี ก็ได้ถูกจัดกระทำให้มีภาษาอังกฤษเข้ามาปะปนที่ละ 2 ข้อ ในขณะที่แบบสอบคณิตศาสตร์ได้ถูกนำออกไปที่ละ 2 ข้อ เพื่อให้แบบสอบคณิตศาสตร์มีระดับของความเป็นเอกมิตลดลงตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC และผลการวิเคราะห์ที่ดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ และความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ได้แสดงในตอนที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ

ตอนที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC

การวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ในการระบุความเป็นเอกมิติของแบบ
สอบคณิตศาสตร์ระดับต่าง ๆ ผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงในตาราง 4.2 และรูปภาพแสดงความ
สัมพันธ์ของข้อมูลในรูปโมเดลไมมิด ทั้งกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ ในรูปภาพที่ 4.1 และ 4.2
ตามลำดับ

ตาราง 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC กรณีแบบสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ เมื่อใช้คณิตศาสตร์เป็นตัวหลัก

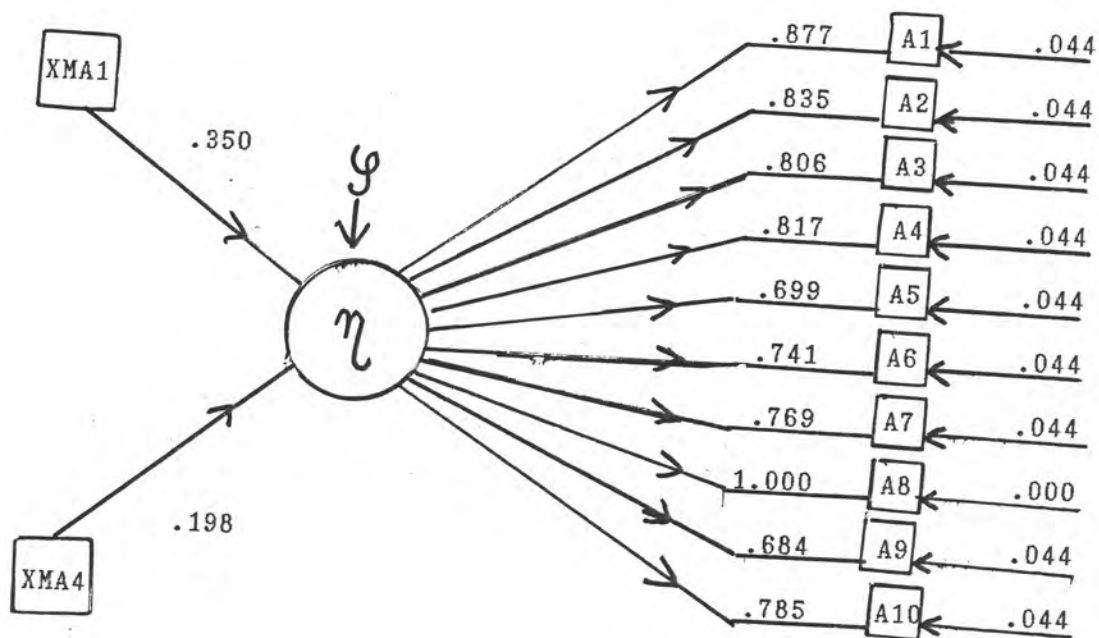
จำนวนข้อสอบ	สัญลักษณ์ของข้อมูล	χ^2	df	GFI*	AGFI**	RMR***
10	XA 10 N 0	782.99	53	.900	.853	.062
	XA 10 N 2	1299.07	53	.850	.780	.085
	XA 10 N 4	2010.29	53	.800	.705	.102
15	XA 15 N 0	1813.67	118	.837	.789	.071
	XA 15 N 2	1892.55	118	.832	.782	.075
	XA 15 N 4	1754.12	118	.823	.770	.077
	XA 15 N 6	2211.87	118	.783	.718	.086

* GFI คือ ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูล (Goodness of Fit Index)

** AGFI คือ ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรับแล้ว (Adjusted goodness of fit index)

*** RMR คือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Residual)

จากตาราง 4.2 แสดงค่า χ^2 ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูล (GFI) ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรับแล้ว (AGFI) ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (RMR) ของข้อมูลจากแบบสอบต่าง ๆ ซึ่งเรียงลำดับชั้นของความเป็นเอกมิติซึ่งจัดกระทำไว้ตั้งแต่แบบสอบที่มีเอกมิติ ในกรณี 10 ข้อ คือ A10N0 และรองลงมาคือ A10N2 และ A10N4 ตามลำดับ และเอกมิติสูงสุดในกรณี 15 ข้อ คือ A15N0 และรองลงมาคือ A15N2 และ A15N4 และ A15N6 ตามลำดับ ดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ แสดงค่าของความเป็นเอกมิติต่าง ๆ ดังนั้น ค่า χ^2 มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เป็นระบบ ในกรณี 15 ข้อ สำหรับค่า GFI และ AGFI มีค่าลดลงอย่างเป็นระบบ ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติลดลง ส่วนค่า RMR มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเป็นระบบในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติลดลง ดังนั้นค่า GFI AGFI และ RMR สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการระบุความเป็นเอกมิติของแบบสอบคณิตศาสตร์ ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ ส่วนค่า χ^2 ไม่อาจนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการระบุความเป็นเอกมิติของแบบสอบ

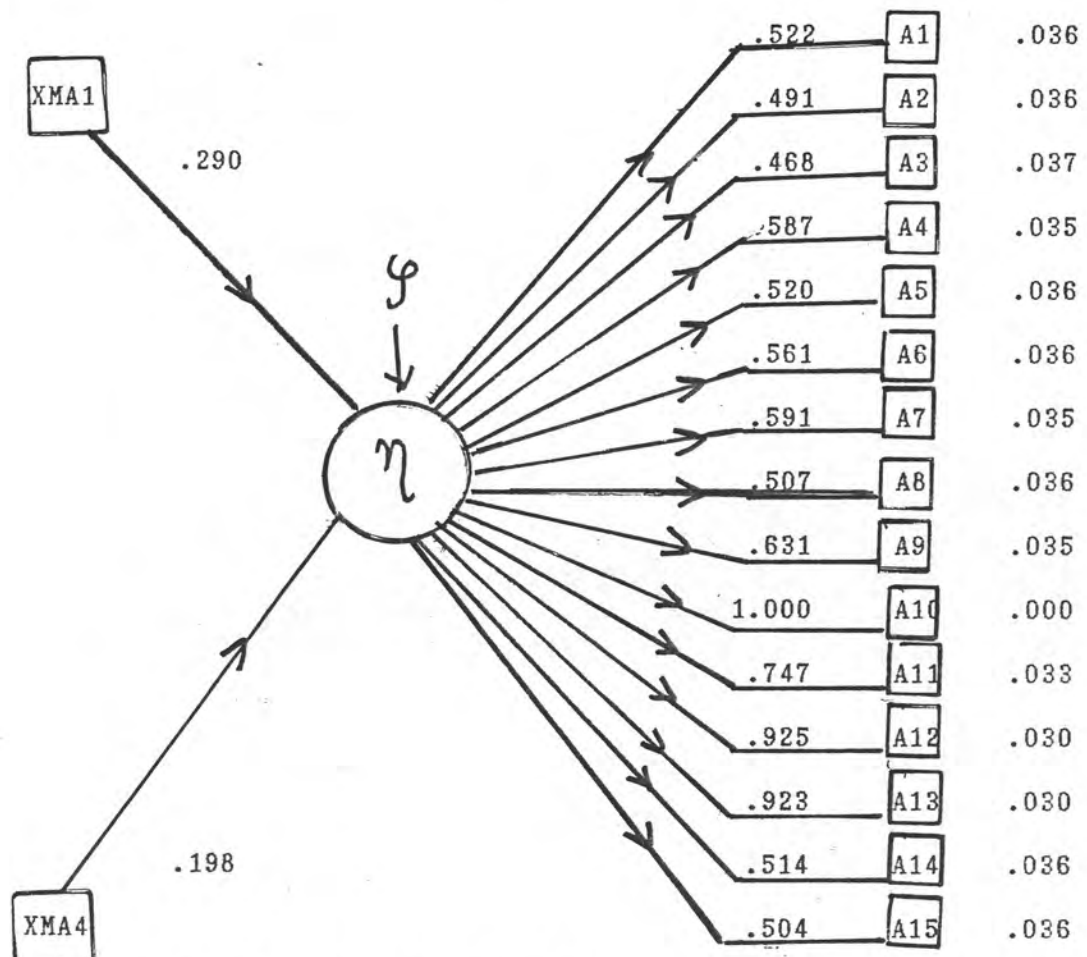


XMA1 คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ

XMA4 คือ ความสามารถในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์

รูปที่ 4.1 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบคณิตศาสตร์ A 10 N 0
กรณีแบบสอบ 10 ข้อ ซึ่งไม่มีภาษาอังกฤษเข้ามาปะปน

จากรูป 4.1 แสดงโมเดล MIMIC ของแบบสอบคณิตศาสตร์ที่มีเอกมิติสูงสุด ในกรณี 10 ข้อ ทำให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิหลัง ตัวแปรแฝงที่แสดงคุณลักษณะ เดี่ยวและตัวแปรข้อสอบรายข้อ โดยที่ตัวแปรภูมิหลัง XMA1 และ XMA2 ส่งผลต่อตัวแปรแฝง เดี่ยว () ด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เป็น .350 และ .198 ตามลำดับ นอกจากนี้ตัวแปรแฝง เดี่ยวได้แสดงผลออกมาเป็นการตอบสนองข้อสอบเป็นรายข้อด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ตั้งแต่ .684 ถึง 1.000 และมีค่าความคลาดเคลื่อนในการทำนายรายข้อตั้งแต่ .000 ถึง .011



XMA1 คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ

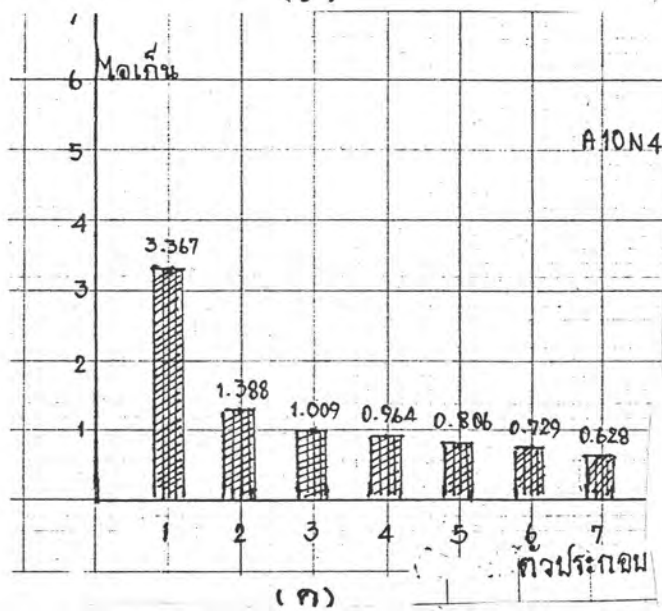
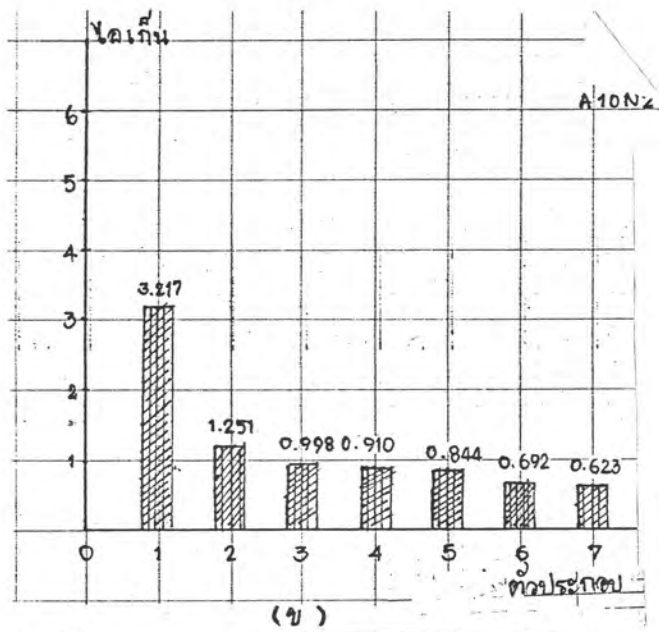
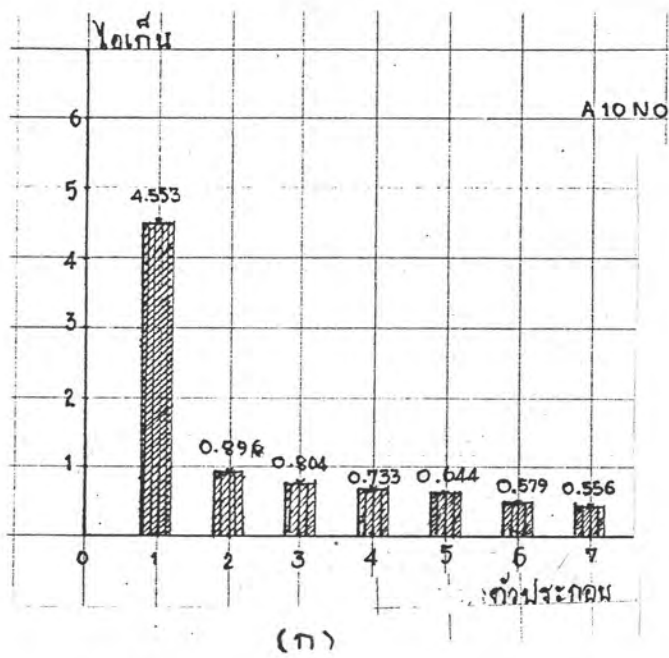
XMA4 คือ ความสามารถในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์

รูปที่ 4.2 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบคณิตศาสตร์ A 15 N 0
 กรณีแบบสอบ 15 ข้อ ซึ่งไม่มีภาษาอังกฤษเข้ามาปะปน

จากรูป 4.2 แสดงโมเดล MIMIC ของแบบสอบคณิตศาสตร์ที่มีเอกมิตีสูงสุดในกรณีข้อสอบ 15 ข้อ ทำให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิหลัง 2 ตัว ตัวแปรคุณลักษณะแฝงเดียว และตัวแปรข้อสอบจำนวน 15 ข้อ โดยที่ตัวแปรภูมิหลัง XMA1 และ XMA2 ส่งผลต่อตัวแปรแฝงเดียวด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เป็น .290 และ .198 ตามลำดับ นอกจากนี้ตัวแปรแฝงเดียวยังสามารถแสดงออกในรูปการตอบสนองข้อสอบ ด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ตั้งแต่ .648 ถึง 1.000 และค่าความคลาดเคลื่อนในการทำนายรายข้อตั้งแต่ .000 ถึง .030

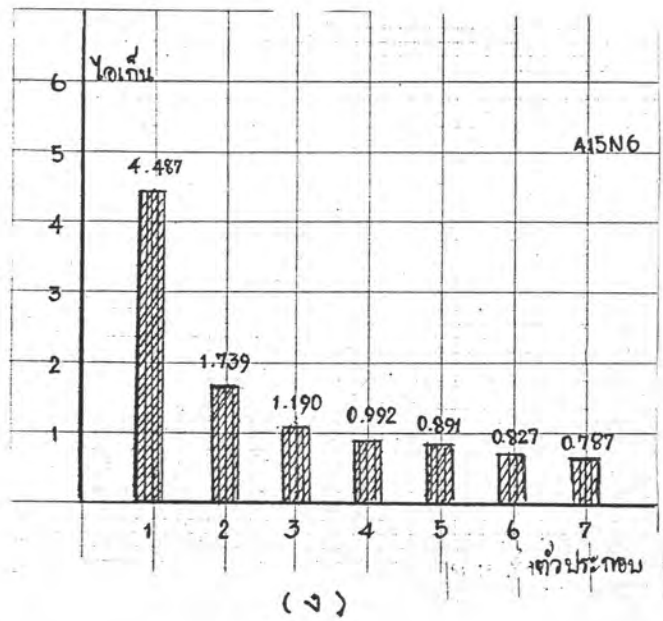
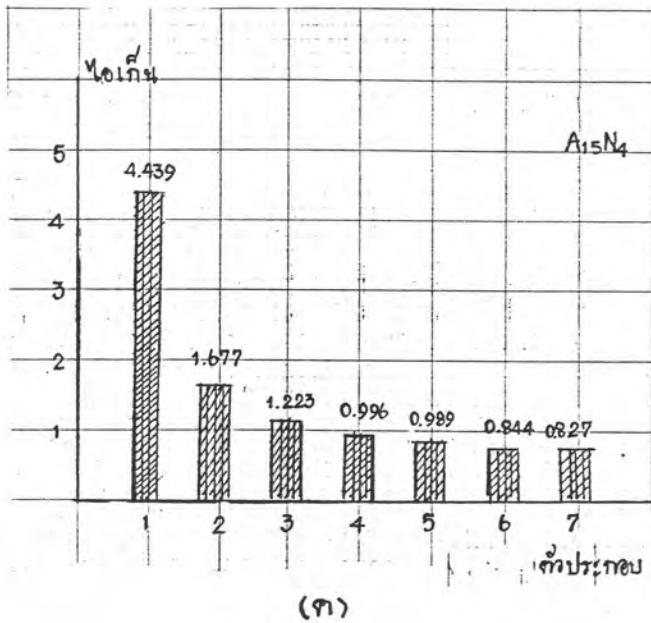
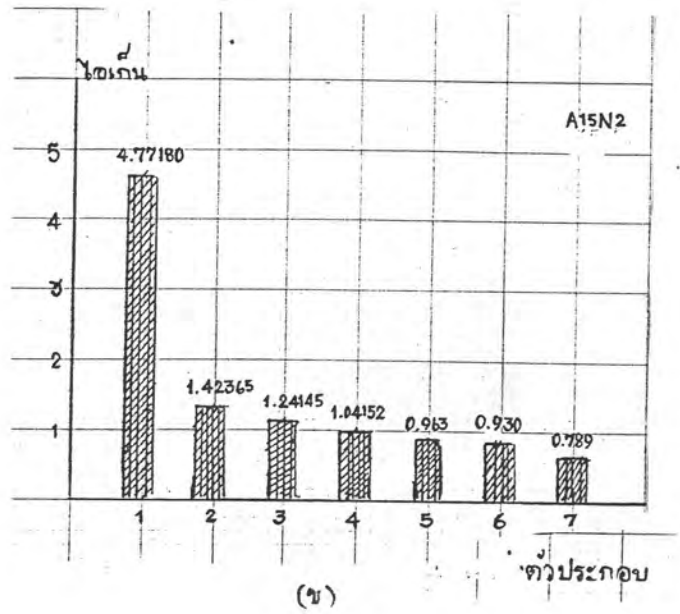
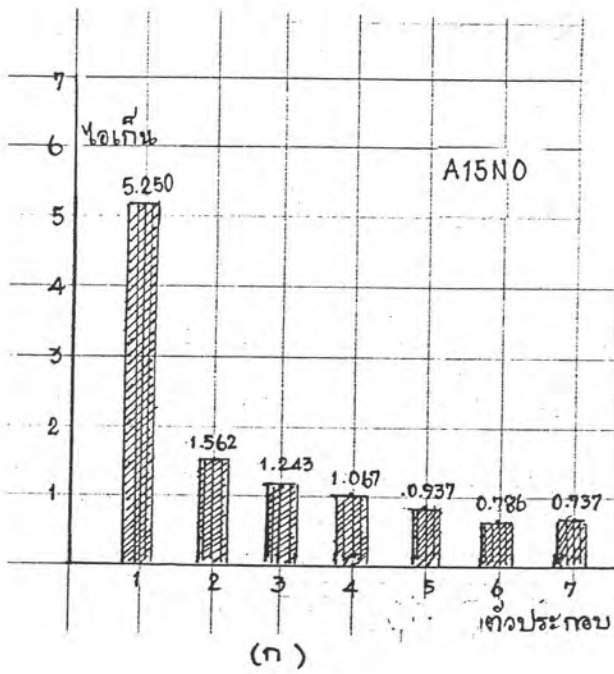
ตอนที่ 1.2 แสดงค่าและผลการวิเคราะห์ด้วยดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธี เมื่อระดับของความเป็นเอกมิติเปลี่ยนแปลงไป และใช้แบบสอบถามคณิตศาสตร์เป็นหลัก

แบบสอบทั้ง 2 กรณี (กรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ) หลังจากที่ทำให้มีระดับความเป็นเอกมิติต่ำลงอย่างเป็นระบบ ทำให้ได้แบบสอบ 3 ฉบับ สำหรับกรณี 10 ข้อ และอีก 4 ฉบับ สำหรับกรณี 15 ข้อ รวมแบบสอบทั้ง 7 ฉบับ ได้รับการวิเคราะห์ด้วยดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิติ 6 วิธีซึ่งผลการวิเคราะห์แต่ละวิธีได้รับการนำเสนอไว้ในรูป 4.3 และ 4.4 และในตาราง 4.3 4.4 และ 4.5 ต่อไปนี้



รูป 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าไอเกิน และตำแหน่งของตัวประภท
กรณีข้อสอบ 10 ข้อสอบ เมื่อใช้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

จากรูป 4.3 แสดงค่าไอเก็นต่าง ๆ บนตัวประกอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 3... โดยรูปที่ 4.3 ก. แสดงค่าไอเก็นบนตัวประกอบแรกสูงสุด รูปที่ 4.3 ข. มีค่าไอเก็นบนตัวประกอบตัวแรกลดต่ำลงมา แต่ค่าไอเก็นบนตัวประกอบตัวแรกของ รูป 4.3 ค. กลับมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย ดังนั้นกราฟ EP มีค่าลดต่ำลงอย่างไม่เป็นระบบในขณะที่แบบสอบถามมีความเป็นเอกมิตีลดต่ำลงมาอย่างเป็นระบบ เมื่อใช้แบบสอบถามคณิตศาสตร์เป็นหลัก กรณีข้อสอบ 10 ข้อ



รูป 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาไอเท็ม และตำแหน่งของตัวประกอบ
กรณีข้อสอบ 15 ข้อ เมื่อใช้คณิตศาสตร์เป็นหลัก

รูป 4.4 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าไอเกิน และตำแหน่งที่ของตัวประกอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 3 ... โดยที่รูป 4.4 ก. มีค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกสูงสุด ส่วนค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกของรูป 4.4 ข. และ 4.4 ค. และ 4.4 ง. มีค่าลดต่ำลงตามลำดับ ในขณะที่แบบสอบมีเอกมิติลดลง แต่ค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกของรูป 4.49 กลับมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย ดังนั้น กราฟ EP มีค่าลดต่ำลงอย่างไม่เป็นระบบ ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติลดลงอย่างเป็นระบบ เมื่อใช้คณิตศาสตร์เป็นหลัก ในกรณีข้อสอบ 15 ข้อ

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าไอเกินและค่า ER ของแบบสอบที่ถูกจัดกระทำ กรณีแบบสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ เมื่อใช้แบบสอบคณิตศาสตร์เป็นตัวหลัก

จำนวน ข้อสอบ	ลักษณะของ แบบสอบ	ค่าไอเกิน		ค่า
		E_1	E_2	E_1 / E_2 (ER)
10	A 10 N 0	4.553	.896	5.081
	A 10 N 2	3.217	1.251	2.572
	A 10 N 4	3.367	1.382	2.436
15	A 15 N 0	5.250	1.562	3.361
	A 15 N 2	4.772	1.424	3.351
	A 15 N 4	4.439	1.677	2.647
	A 15 N 6	4.487	1.739	2.580

จากตาราง 4.3 แสดงค่าไอเกินตัวที่ 1 ตัวที่ 2 และค่าอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกินตัวที่ 1 กับตัวที่ 2 (ER) ของแบบสอบคณิตศาสตร์ กรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ โดยที่แบบสอบ A10N0 และแบบสอบ A15N0 ซึ่งเป็นแบบสอบที่มีเอกมิตสูงที่สุดในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ มีค่า ER สูงสุดคือ 5.081 และ 3.261 และนอกจากนี้ค่า ER มีค่าลดต่ำลงอย่างเป็นระบบ ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิตลดลง ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ สรุปได้ว่า ค่า ER สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิตของแบบสอบได้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้ด้วยการทดสอบโดยใช้ไบทีเรียล (BT) และไบทีเรียล
 ประยุกต์ (ABT) ทั้งกรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ เมื่อใช้แบบสอบคณิตศาสตร์เป็น
 หลัก

จำนวนข้อสอบ (ข้อ)	ลักษณะของ แบบสอบ	BT	ABT
10	A 10 N 0	.6742	-.091
	A 10 N 2	.9293	.736
	A 10 N 4	.5955	.126
15	A 15 N 0	.8030	.008
	A 15 N 2	.7017	-.040
	A 15 N 4	.9706	.340
	A 15 N 6	.8335	.169

จากตาราง 4.4 แสดงค่า BT และ ABT ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในแบบ
 สอบแต่ละฉบับ แต่การเปลี่ยนแปลงค่าของทั้ง BT และ ABT เป็นไปอย่างไม่มีระบบในขณะที่แบบ
 สอบมีระดับความเป็นเอกมิติต่ำลง ดังนั้น ค่า BT และ ABT จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นดัชนี
 บ่งชี้ความเป็นเอกมิติของแบบสอบคณิตศาสตร์ ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ และ ค่า ABT ก็
 ไม่ได้ดีกว่าค่า BT

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้ที่ทดสอบด้วยดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีน (μ) และดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีนประยุกต์ (AG) เมื่อแบบสอบถูกจัดกระทำให้มีความเป็นเอกมิติ ในระดับต่าง ๆ ทั้งกรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ เมื่อใช้แบบสอบคณิตศาสตร์เป็นหลัก

จำนวนข้อสอบ (ข้อ)	ลักษณะของ แบบสอบ	μ	AG
10	A 10 N 0	1.365	1.549
	A 10 N 2	1.539	1.984
	A 10 N 4	1.555	1.626
15	A 15 N 0	.919	1.112
	A 15 N 2	.984	1.272
	A 15 N 4	1.014	1.334
	A 15 N 6	1.010	1.294

จากตาราง 4.5 แสดงค่า μ และ AG ที่เปลี่ยนแปลงค่าไปในแบบสอบคณิตศาสตร์ ที่ระดับความเป็นเอกมิติต่าง ๆ ค่า μ และ AG มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่เป็นระบบในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติน้อยลง นอกจากนี้ค่า μ ยังให้ค่าบางค่าที่เกิน 1.000 ส่วน AG ให้ค่าที่เกิน 1.000 ในทุกกรณี ดัชนี μ และ AG ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิติของแบบสอบ และดัชนี AG ไม่ให้ค่าที่ได้เปรียบกว่าดัชนี

ตอนที่ 1.3 เปรียบเทียบความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่างๆ เมื่อระดับของความ เป็นเอกมิติเปลี่ยนแปลงไป

ค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ที่วิเคราะห์มาจากแบบสอบที่มีความเป็นเอกมิติในระดับต่างๆ นั้น ถูกนำมาหาอัตราส่วนระหว่างค่าความแตกต่างที่เปลี่ยนแปลงไป กับค่าที่คำนวณมาจากแบบสอบที่มีความเป็นเอกมิติสูงสุดคือ A10N0 และ A15N0 แล้วคูณด้วย 100 ค่าที่คำนวณได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกันในตาราง 4.6

ตาราง 4.6 แสดงอัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้แต่ละตัวเปรียบเทียบกับอัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของ GFI เมื่อใช้แบบสอบคณิตศาสตร์เป็นตัวหลัก

สัญลักษณ์ ของแบบสอบ	อัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ (%)					
	GFI	ER	BT	ABT	<i>u</i>	AG
A10N0	-	-	-	-	-	-
A10N2	5.555	49.380	-37.837	908.791	-12.747	-28.082
A10N4	11.111	52.057	11.673	238.461	-13.919	-4.971
A15N0	-	-	-	-	-	-
A15N2	.597	.298	12.615	600.000	-7.073	-14.388
A15N4	1.673	21.234	-20.872	-415.000	-10.337	-19.964
A15N6	6.452	23.234	-3.798	-2012.500	-9.902	-16.376

จากตาราง 4.6 แสดงความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ซึ่งคำนวณได้จากค่าดัชนีบ่งชี้ที่เปลี่ยนแปลงไป หาค่าด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของแบบสอบที่มีเอกมิติ คือ A10N0 และ A15N0 ในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ แล้วคูณด้วย 100 ดัชนีบ่งชี้ ER มีความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าอย่างมีระบบ และมีค่าเพิ่มขึ้นเข้าสู่ 100 ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติลดลง และเมื่อเทียบกับความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของ GFI ซึ่งมีความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าอย่างเป็นระบบเช่นกัน สรุปได้ว่า ER มีความไวในการบ่งชี้มากกว่า GFI ส่วนค่าดัชนี

บ่งชี้ตัวอื่น ๆ คือ BT, ABT, μ และ AG แสดงความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าที่ไม่เป็นระบบ และไม่เพิ่มขึ้นเข้าสู่ 100 ในขณะที่แบบสอบมีเอกมิตลดลง ดังนั้น ค่าบ่งชี้ BT, ABT, μ และ AG ไม่อาจแสดงค่าความไวในการบ่งชี้ได้ ส่วนดัชนี ER ซึ่งให้ความไวในการเปลี่ยนแปลงค่ามากกว่าของ GFI สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีระบุความเป็นเอกมิตของแบบสอบคณิตศาสตร์ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อได้

ส่วนที่ 2 เมื่อใช้แบบสอบภาษาอังกฤษเป็นข้อสอบหลัก แบบสอบภาษาอังกฤษได้รับการคัดเลือกจากข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ .395 ขึ้นไป และค่าความยากอยู่ระหว่าง .471 ถึง .907 และสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยโมเดล MIMIC ซึ่งทำให้ได้แบบสอบ 2 ชุด คือ กรณีแบบสอบภาษาอังกฤษ 10 ข้อ และ 15 ข้อ จากนั้นเมื่อแบบสอบทั้ง 2 กรณี ถูกจัดกระทำให้มีความเป็นเอกมิตลดลงตามลำดับ โดยนำเอาข้อสอบคณิตศาสตร์เข้ามาปะปนทีละ 2 ข้อ และเอาข้อสอบภาษาอังกฤษออกไปทีละ 2 ข้อ ผลจากการจัดกระทำนี้ ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดลไมมิต และได้ดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ รวมทั้งความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ซึ่งการนำเสนอในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC

การวิเคราะห์ด้วยโมเดลไมมิต ซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ในการระบุความเป็นเอกพันธ์ของแบบสอบ ผลการวิเคราะห์นั้นแสดงอยู่ในตาราง 4.7 และแสดงรูปภาพของข้อมูลในรูปโมเดลไมมิตแสดงอยู่ในรูปที่ 4.5 และ 4.6 กรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดล MIMIC กรณีแบบสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ เมื่อใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก

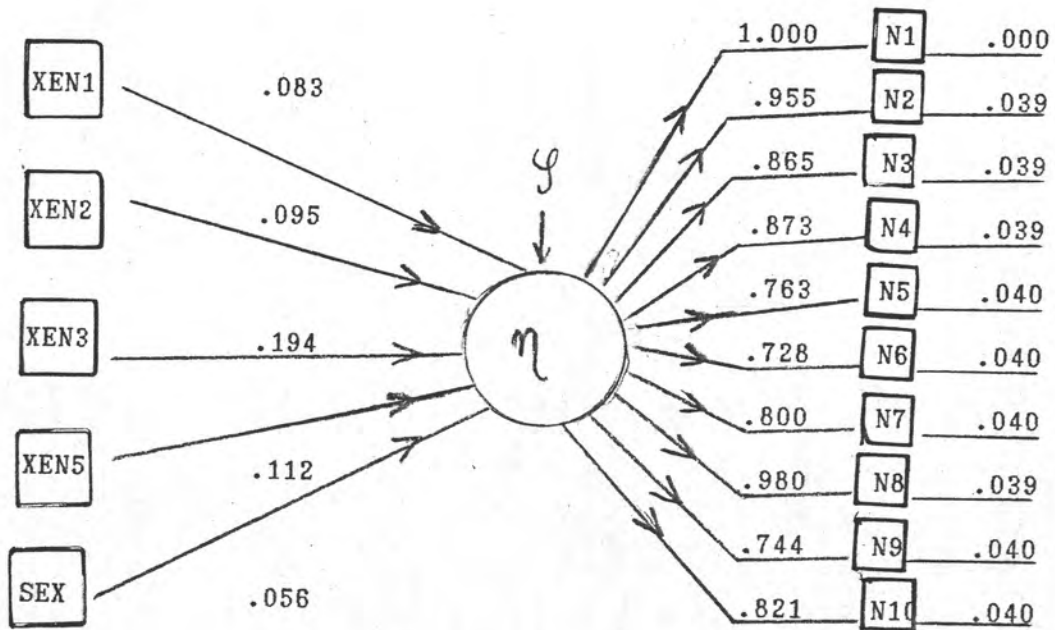
จำนวนข้อสอบ	สัญลักษณ์ของข้อมูล	χ^2	df	GFI*	AGFI**	RMR***
10	XN 10 A 0	539.63	80	.933	.899	.040
	XN 10 A 2	575.64	80	.928	.892	.046
	XN 10 A 4	609.08	80	.927	.891	.056
15	XN 15 A 0	1838.61	160	.861	.818	.052
	XN 15 A 2	1968.42	160	.861	.818	.055
	XN 15 A 4	2096.79	160	.846	.798	.064
	XN 15 A 6	2263.15	160	.823	.768	.074

* GFI คือ ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูล (Goodness of Fit Index)

** AGFI คือ ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรับแล้ว (Adjusted goodness of fit index)

*** RMR คือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Residual)

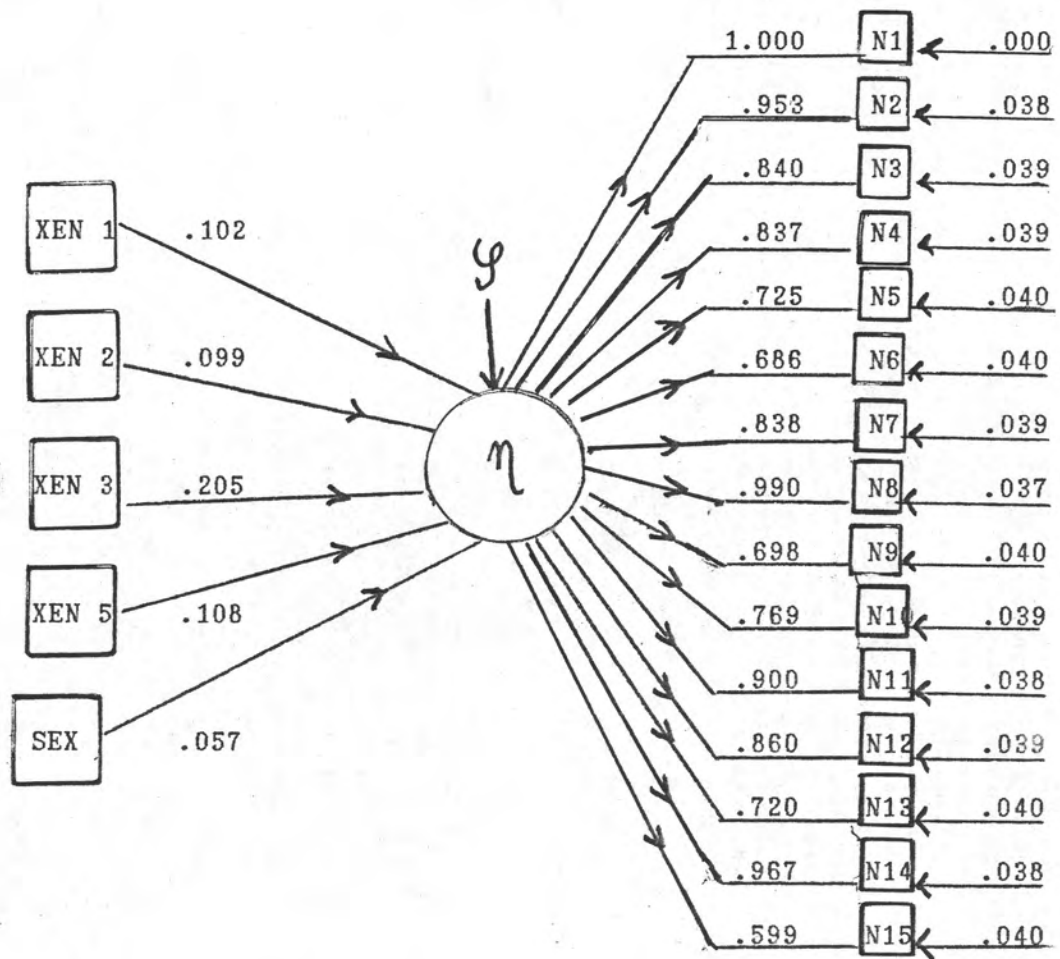
จากตาราง 4.7 แสดงค่า χ^2 ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูล (GFI) ดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรับแล้ว (AGFI) และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (RMR) ของข้อมูลจากแบบสอบต่าง ๆ ซึ่งเรียงลำดับขั้นของการจัดกระทำข้อมูลไว้ตั้งแต่แบบสอบที่มีเอกมิตีสูงสุด ในกรณี 10 ข้อ คือ N10A0 และรองลงมาคือ A10A2 และ N10A4 และแบบสอบที่มีเอกมิตีสูงสุด ในกรณี 15 ข้อ คือ N15A0 และรองลงมาคือ N15A2 N15A4 และ N15A6 ดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ แสดงค่าของความ เป็นเอกมิติต่าง ๆ ดังนี้ χ^2 มีค่าเพิ่มขึ้นทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ ในขณะที่แบบสอบมีความ เป็นเอกมิติน้อยลง สำหรับค่า GFI และ AGFI มีค่าลดลงอย่างเป็นระบบในขณะที่แบบสอบมีความ เป็นเอกมิติตลดลง ส่วนค่า RMR มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความเป็นเอกมิตีของแบบสอบลดลง ดังนั้นค่า χ^2 GFI AGFI และ RMR สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการระบุความเป็นเอกมิตีของแบบสอบ วิชาภาษาอังกฤษ ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ



- XEN1 คือ ความสามารถในการฟัง และพูดเบื้องต้น
 XEN2 คือ ความสามารถในการอ่านออกเสียง
 XEN3 คือ ความสามารถในการอ่านจับใจความ
 XEN5 คือ ความสามารถในการนำทักษะการเขียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 SEX คือ เพศของผู้เข้าสอบ

รูป 4.5 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบภาษาอังกฤษ N 10 A 0 กรณีแบบสอบ 10 ข้อ ซึ่งไม่มีข้อสอบคณิตศาสตร์เข้ามาปะปน

จากรูป 4.5 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบภาษาอังกฤษที่มีเอกมิตีสูงสุด ในกรณี 10 ข้อ ทำให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิหลัง ตัวแปรแฝงที่แสดงคุณลักษณะเดียว และตัวแปรข้อสอบรายข้อ โดยที่ตัวแปรภูมิหลัง XEN1 XEN2 XEN3 XEN5 และ SEX ส่งผลต่อตัวแปรแฝงเดียว (η) ด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เป็น .083 .095 .194 .112 และ .05 ตามลำดับ นอกจากนี้ ตัวแปรแฝงเดียวได้แสดงผลออกมาเป็นการตอบสนองข้อสอบเป็นรายข้อด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ตั้งแต่ 1.000 ถึง .728 และมีความคลาดเคลื่อนในการทำนายรายข้อ ตั้งแต่ 0.000 ถึง .039



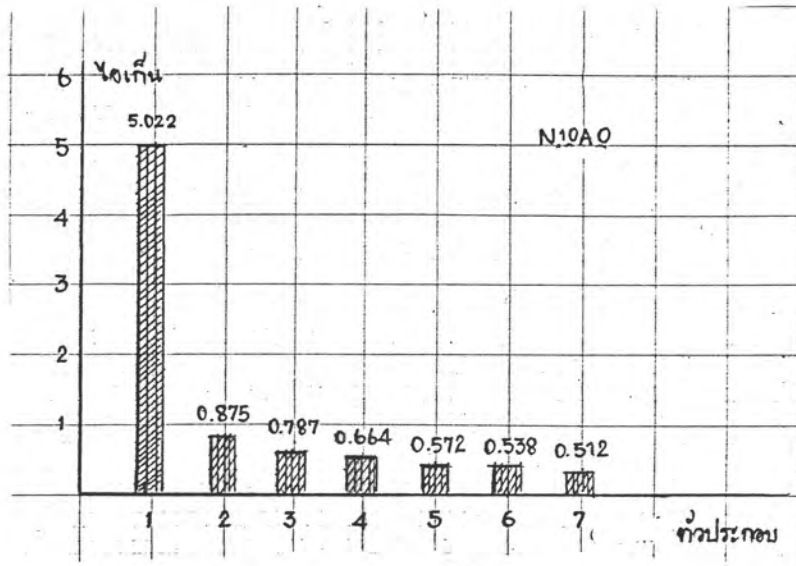
- XEN1 คือ ความสามารถในการฟัง และพูดเบื้องต้น
 XEN2 คือ ความสามารถในการอ่านออกเสียง
 XEN3 คือ ความสามารถในการอ่านจับใจความ
 XEN5 คือ ความสามารถในการนำทักษะการเขียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 SEX คือ เพศของผู้เข้าสอบ

รูป 4.6 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบภาษาอังกฤษ N 10 A 0 กรณีแบบสอบ 15 ข้อ ซึ่งไม่มีข้อสอบคณิตศาสตร์เข้ามาปะปน

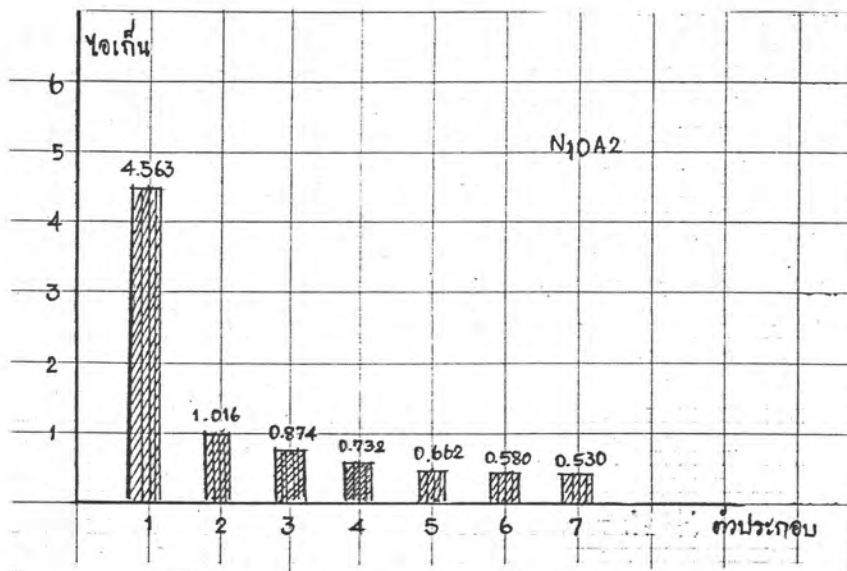
จากรูป 4.6 แสดงโมเดล MIMIC ของข้อมูลจากแบบสอบภาษาอังกฤษที่มีเอกมิตีสูงสุด ในกรณี 15 ข้อ ทำให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิหลัง 5 ตัว ตัวแปรคุณลักษณะ แฝงเดี่ยว และตัวแปรข้อสอบจำนวน 15 ข้อ โดยที่ตัวแปรภูมิ XEN1 XEN2 XEN3 XEN5 และ SEX ส่งผลต่อตัวแปรแฝงเดี่ยวด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์เป็น .102 .099 .205 .180 และ .057 ตามลำดับ นอกจากนี้ มีตัวแปรแฝงเดี่ยวยังสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบของการตอบสนองข้อสอบด้วยสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ ตั้งแต่ 1.000 ถึง 0.599 และค่าความเคลื่อนไหวในการทำนายรายข้อ ตั้งแต่ .000 ถึง .040 ดังนั้น โมเดล MIMIC ของแบบสอบภาษาอังกฤษ กรณี 15 ข้อ สามารถใช้ในการเปรียบเทียบความเป็นเอกมิตีของแบบสอบ

ตอนที่ 2.2 แสดงค่าและผลการวิเคราะห์ของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ทั้ง 6 วิธี เมื่อระดับของความ เป็นเอกมิตีเปลี่ยนแปลงไป

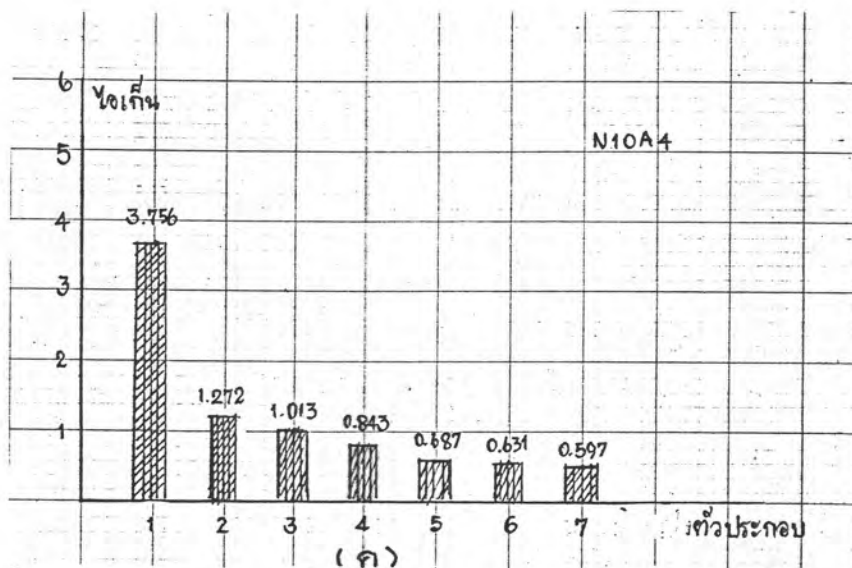
แบบสอบทั้ง 2 กรณี (กรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ) หลังจากที่ได้รับการจัดกระทำให้มีระดับความเป็นเอกมิติต่ำลงเป็นลำดับนั้น ทำให้ได้แบบสอบ 4 ฉบับ สำหรับกรณี 10 ข้อ และอีก 5 ฉบับ สำหรับกรณี 15 ข้อ แบบสอบทั้ง 9 ฉบับ ได้รับการวิเคราะห์ด้วยดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิตี 6 วิธี ซึ่งผลการวิเคราะห์แต่ละวิธีได้รับการนำเสนอในรูปกราฟ 4.7 และ 4.8 และในตาราง 4.8 4.9 และ 4.10 ดังต่อไปนี้



(ก)



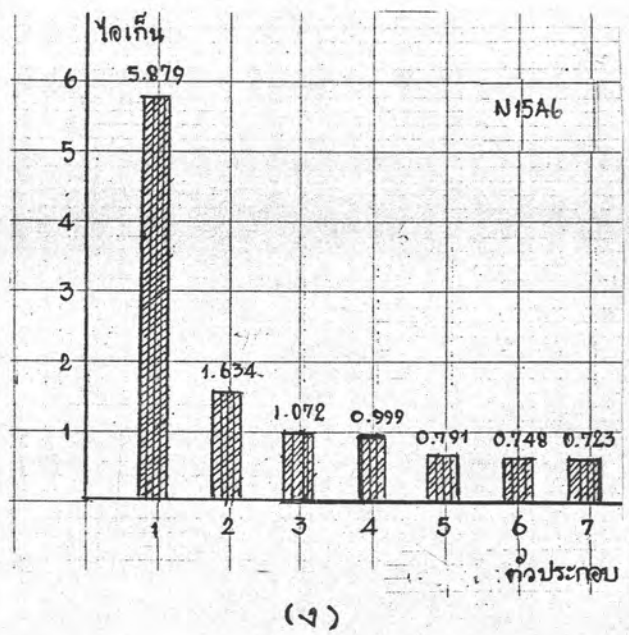
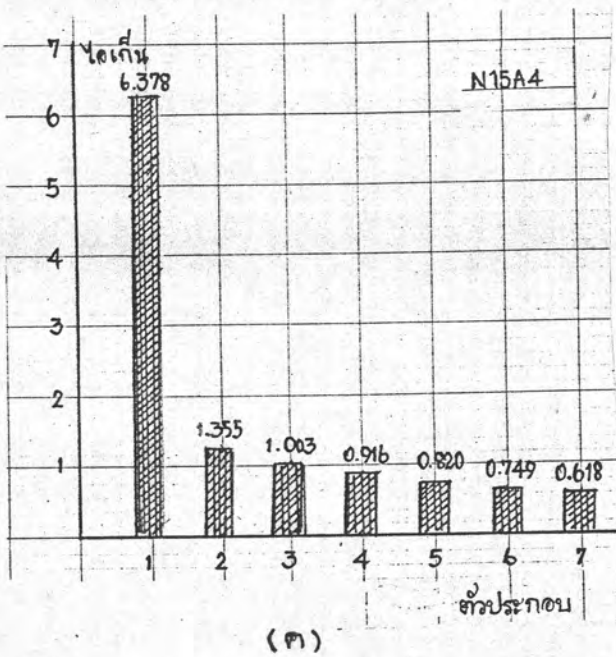
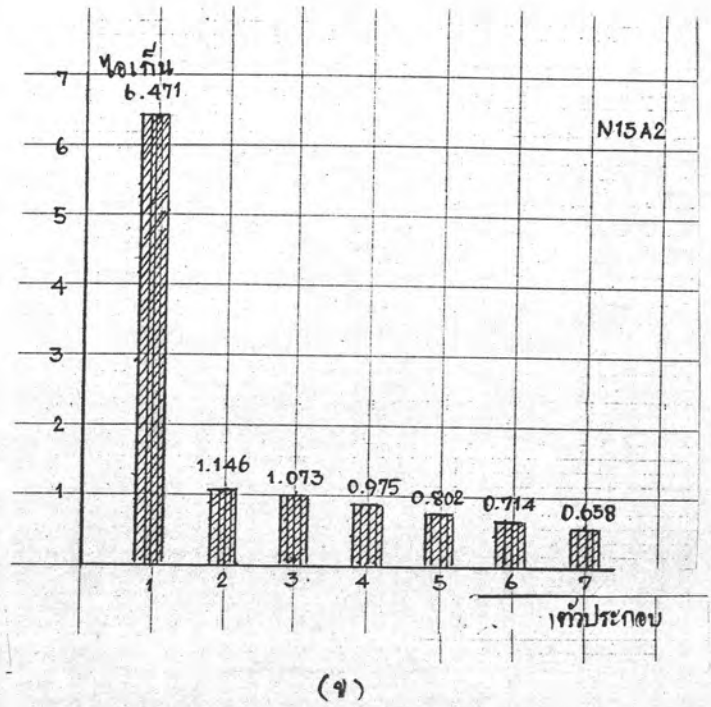
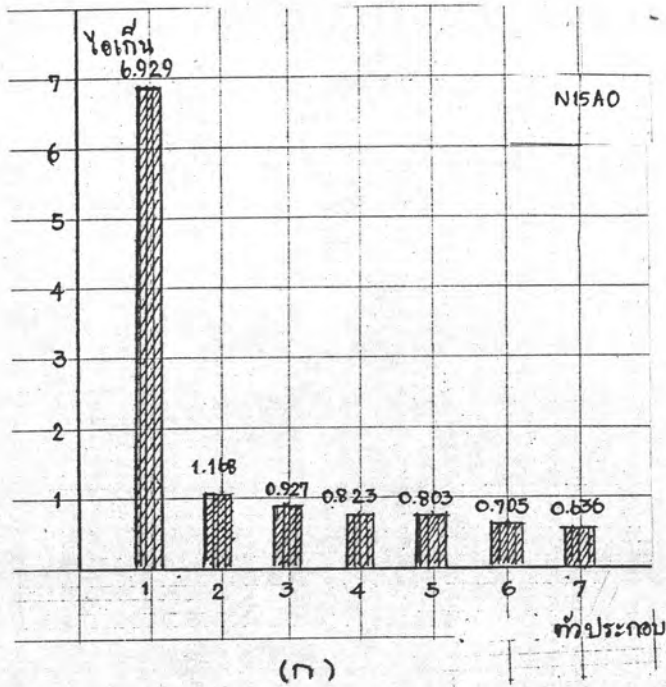
(ข)



(ค)

รูป 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าไอน์ และตำแหน่งของตัวประกอบ
กรณีข้อสอบ 10 ข้อ เมื่อใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก

จากรูป 4.7 แสดงค่าไอเกินต่าง ๆ บนตัวประกอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 3 ... โดยรูปที่ 4.7 (ก) แสดงค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกสูงสุด รูป 4.7 (ข) และ รูป 4.7 (ค) แสดงค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกลดต่ำลงเป็นลำดับ ดังนั้น กราฟ EP สามารถใช้ตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบสอบภาษาอังกฤษ กรณีข้อสอบ 10 ข้อ



รูป 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคาไอเกิน และตำแหน่งของตัวประกอบ
กรณีข้อสอบ 15 ข้อ เมื่อใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลัก

จากรูป 4.8 แสดงค่าไอเกินต่าง ๆ บนตัวประกอบที่ 1 ที่ 2 ที่ 3... โดย
รูป 4.8 (ก) แสดงค่าไอเกินบนตัวประกอบตัวแรกสูงสุด รูป 4.8 (ข) 4.8 (ค) และ
4.8 (ง) แสดงค่าไอเกินตัวแรกลดต่ำลงมาเป็นลำดับ ดังนั้น กราฟ EP สามารถใช้ตรวจสอบ
ความเป็นเอกมิติของแบบสอบถามอังกฤษ กรณีข้อสอบ 15 ข้อ

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าไอเกินและค่า ER ของแบบสอบ กรณีสอบแบบสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ เมื่อใช้แบบสอบภาษาอังกฤษเป็นตัวหลัก

จำนวน ข้อสอบ	ลักษณะของ แบบสอบ	ค่าไอเกิน		ค่า E_1/E_2 (ER)
		E_1	E_2	
10	N 10 A 0	5.022	0.875	5.739
	N 10 A 2	4.563	1.016	4.491
	N 10 A 4	3.756	1.272	2.953
15	N 15 A 0	6.929	1.168	5.932
	N 15 A 2	6.471	1.146	5.647
	N 15 A 4	6.377	1.355	4.706
	N 15 A 6	5.879	1.674	3.512

จากตาราง 4.8 แสดงค่าไอเกินเก็บตัวที่ 1 และตัวที่ 2 และค่าอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกินตัวที่ 1 กับตัวที่ 2 (ER) ของแบบสอบภาษาอังกฤษ กรณีสอบแบบสอบ 10 ข้อและ 15 ข้อ โดยที่แบบสอบ N10A0 และ N15A0 ซึ่งเป็นแบบสอบที่มีความเป็นเอกมิตีสูงสุด ในกรณีสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ มีค่า ER สูงสุด คือ 5.739 และ 5.932 ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่า ER มีค่าลดต่ำลงอย่างเป็นระบบ ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิตีลดลง ทั้งในกรณีสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ดังนั้น ค่า ER จึงใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิตีของแบบสอบภาษาอังกฤษ กรณีสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้ด้วยการทดสอบโดยใช้ไบซีเรียล (BT) และไบซีเรียล
 ประยุกต์ (ABT) ทั้งกรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ เมื่อใช้แบบสอบภาษาอังกฤษเป็น
 หลัก

จำนวนข้อสอบ (ข้อ)	ลักษณะของ แบบสอบ	BT	ABT
10	N 10 A 0	.225	-.321
	N 10 A 2	.616	-.214
	N 10 A 4	.501	-.041
15	N 15 A 0	.633	-.133
	N 15 A 2	.733	-.118
	N 15 A 4	.309	-.111
	N 15 A 6	.591	.346

จากตาราง 4.9 แสดงค่า BT และ ABT ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าในขณะที่เป็น
 เอกมิตติของแบบสอบเปลี่ยนแปลงไป แต่การเปลี่ยนแปลงค่าของทั้ง BT และ ABT เป็นไปอย่าง
 ไม่เป็นระบบ ในขณะที่แบบสอบภาษาอังกฤษมีระดับของความเป็นเอกมิตติลดลง ทั้งในกรณี 10 ข้อ
 และ 15 ข้อ ดังนั้น ค่า BT และ ABT จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเอกมิตติของ
 แบบสอบภาษาอังกฤษ ทั้งในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อ และค่า ABT ไม่ได้เปรียบกว่าค่า BT

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าดัชนีบ่งชี้ที่ทดสอบด้วยดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีน (μ) และดัชนีความเป็นเอกพันธ์ของกรีนประยุกต์ (AG) เมื่อแบบสอบมีความเป็นเอกมิติในระดับต่าง ๆ ทั้งกรณีข้อสอบ 10 ข้อ และ 15 ข้อ ตามลำดับ เมื่อใช้แบบสอบภาษาอังกฤษเป็นหลัก

จำนวนข้อสอบ (ข้อ)	ลักษณะของ แบบสอบ	μ	AG
10	N 10 A 0	1.195	1.430
	N 10 A 2	1.256	1.716
	N 10 A 4	1.378	1.749
15	N 15 A 0	1.017	1.248
	N 15 A 2	.969	1.299
	N 15 A 4	.992	1.244
	N 15 A 6	.823	1.109

จากตาราง 4.10 แสดงค่า μ และ AG ที่เปลี่ยนแปลงไปในแบบสอบภาษาอังกฤษที่ระดับความเป็นเอกมิติต่าง ๆ ค่า μ และ AG มีการเปลี่ยนแปลงค่าเพิ่มขึ้นอย่างเป็นระบบในกรณี 10 ข้อ ส่วนค่า μ และ AG ในกรณี 15 ข้อ มีการเปลี่ยนแปลงค่าอย่างไม่เป็นระบบและค่า μ บางค่าให้ค่าเกิน 1.000 ส่วนค่า AG ให้ค่าที่เกิน 1.000 ทุกกรณี ดัชนี μ และ AG ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความเป็นเอกมิติของแบบสอบได้ และดัชนี AG ไม่ให้ค่าที่ได้เปรียบกว่าดัชนี

ตอนที่ 2.3 เปรียบเทียบความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ เมื่อระดับของความเป็นเอกมิติเปลี่ยนแปลงไป

ค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ที่วิเคราะห์มาจากแบบสอบที่มีความเป็นเอกมิติในระดับต่างๆ นั้น ถูกนำมาหาค่าอัตราส่วนระหว่างค่าที่คิดคำนวณมาจากแบบสอบต่าง ๆ กับค่าที่คำนวณมาจากแบบสอบที่มีความเป็นเอกมิติสูงสุด คือ N 10 A 0 และ N 15 A 0 ค่าที่คำนวณได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกันในตาราง 4.11

ตาราง 4.11 แสดงอัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่า ของดัชนีบ่งชี้แต่ละตัว เปรียบเทียบกับอัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของ GFI เมื่อใช้แบบสอบภาษาอังกฤษเป็นหลัก

สัญลักษณ์ของ แบบสอบ	อัตราส่วนความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ (%)					
	GFI	ER	BT	ABT	<i>u</i>	AG
N10A0	-	-	-	-	-	-
N10A2	.536	21.746	-173.778	33.333	5.105	-20.000
N10A4	.643	48.545	-122.667	87.227	15.314	-22.308
N15A0	-	-	-	-	-	-
N15A2	0	4.804	-15.798	11.278	4.720	-4.086
N15A4	1.742	20.668	51.185	16.541	2.458	.320
N15A6	4.413	40.796	6.635	360.150	19.076	11.138

จากตาราง 4.11 แสดงความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนีบ่งชี้ต่าง ๆ ซึ่งคำนวณจากค่าดัชนีบ่งชี้ที่เปลี่ยนแปลงไป ทารด้วยค่าดัชนีบ่งชี้ของแบบสอบที่มีเอกมิติ คือ N10A0 และ N15A0 ในกรณี 10 ข้อ และ 15 ข้อเป็นลำดับ แล้วคูณด้วย 100 ดัชนีบ่งชี้ ER มีความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าอย่างมีระบบ และมีค่าเพิ่มขึ้นเข้าสู่ 100 ในขณะที่แบบสอบมีความเป็นเอกมิติลดลง และเมื่อเทียบกับความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าของดัชนี GFI ซึ่งมีความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าอย่างเป็นระบบเช่นกัน สรุปได้ว่าดัชนี ER มีความไวในการเปลี่ยนแปลงมากกว่า GFI ส่วนดัชนีบ่งชี้อื่น ๆ แสดงความไวในการเปลี่ยนแปลงค่าที่ไม่เป็นระบบ และไม่เพิ่มขึ้นเข้าสู่ 100 ในขณะที่แบบสอบมีเอกมิติลดลง ดังนั้น ดัชนีบ่งชี้ BT ABT μ และ AG ไม่อาจแสดงค่าความไวในการบ่งชี้ได้