



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและขอเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงความถี่ของความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบคังเคิมและแบบคุณลักษณะแฝง โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบคังเคิมกับแบบคุณลักษณะแฝง โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง
3. เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบคังเคิมกับแบบคุณลักษณะแฝง โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

สมมติฐานของการวิจัย

1. การศึกษาค่าที่อธิบายลักษณะการ แจกแจงความถี่ของค่าความสามารถจริง ที่ประมาณตามแบบคังเคิมและแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

1.1 ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของค่าประมาณความสามารถจริง ซึ่งได้แก่ค่าเฉลี่ย ความชันฐาน และค่าฐานนิยม ในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า น่าจะมีค่าไม่เท่ากัน

1.2 ค่าการวัดการกระจายของค่าประมาณความสามารถจริง ซึ่งได้แก่ค่า พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายหรืออัตราการกระจาย ตลอดจนความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า น่าจะมีค่าไม่เท่ากัน

1.3 ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าประมาณความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า น่าจะมีค่าไม่เท่ากัน โดยกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด กลุ่มข้อสอบง่าย และกลุ่มความสามารถสูง น่าจะมีค่าความเบ้เป็นลบ ลักษณะเบ้ไปทางซ้าย ส่วนกลุ่มข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถต่ำ นั้นค่าความเบ้น่าจะเป็นบวก ลักษณะเบ้ไปทางขวา

1.4 รูปลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณความสามารถจริง ในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า น่าจะมีลักษณะรูปร่างที่ต่างกันและต่างจากการแจกแจงแบบปกติ ในกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มความสามารถต่ำ และกลุ่มความสามารถสูง

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

2.1 ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในแต่ละลักษณะกลุ่ม น่าจะมีค่าแตกต่างกัน

2.2 ค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในแต่ละลักษณะกลุ่ม น่าจะมีค่าแตกต่างกัน

3. การหาค่าความสัมพันธ์ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ โดยใช้คะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

ค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง น่าจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงความถี่ของค่าประมาณความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า

1.1 ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบตั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในบางลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน คือ

1.1.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของแบบตั้งเดิม แบบ 2 พารามิเตอร์และแบบ 3 พารามิเตอร์ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์เหมือนกัน แต่แบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานไม่เป็นศูนย์และมีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมากกว่าแบบอื่น

1.1.2 กลุ่มข้อสอบง่าย แบบตั้งเดิมกับแบบ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ มีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานใกล้ศูนย์เหมือนกัน โดยแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานมากที่สุด และแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าฐานนิยมมากที่สุด

1.1.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยมในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าใกล้เคียงกันในบางค่า โดยแบบตั้งเดิมมีค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานมากกว่าแบบอื่น แบบ 2 พารามิเตอร์มีค่าฐานนิยมมากกว่าแบบอื่น และแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางน้อยกว่าแบบอื่น

1.1.4 กลุ่มความสามารถค่า ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยมในแต่ละแบบประมาณค่ามีค่าไม่เท่ากัน โดยเกือบทุกแบบมีค่าฐานนิยมมากที่สุดและค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด โดยแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมากกว่าแบบอื่น และแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางน้อยกว่าแบบอื่น

1.1.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าเฉลี่ย ความมีพื้นฐานและ
 ฐานนิยมในแต่ละแบบประมาณค่าใกล้เคียงกันในบางค่า โดยทุกแบบมีค่าเฉลี่ย
 มากที่สุด และแบบ 2 พารามิเตอร์มีค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมากกว่าแบบอื่น
 และแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าน้อยกว่าแบบอื่น ๆ

1.2 ค่าการวัดการกระจายของค่าประมาณความสามารถจริง
 ในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน คือ

1.2.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าการวัดการกระจายของ
 ค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ 1
 พารามิเตอร์ มีค่าการวัดการกระจายน้อยกว่าแบบอื่น

1.2.2 กลุ่มข้อสอบง่าย ค่าการวัดการกระจายของค่า
 ความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ 1
 พารามิเตอร์มีค่าน้อยกว่าแบบอื่น ๆ

1.2.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าการวัดการกระจายของค่า
 ความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ
 1 พารามิเตอร์มีค่าการวัดการกระจายน้อยกว่าแบบอื่น และแบบ 2 พารามิเตอร์
 มีแนวโน้มของค่าการวัดการกระจายมากกว่าแบบอื่น

1.2.4 กลุ่มความสามารถต่ำ ค่าการวัดการกระจายของ
 ค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ
 1 พารามิเตอร์มีค่าการวัดการกระจายน้อยกว่าแบบอื่น

1.2.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าการวัดการกระจายของ
 ค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ
 2 พารามิเตอร์มีค่าการวัดการกระจายมากกว่าแบบอื่นและแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่า
 น้อยกว่าแบบอื่น

1.3 ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าประมาณ
 ความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า มีค่าไม่เท่ากัน คือ

- 1.3.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า นั้น มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ 2 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้เป็นบวก ลักษณะเบ้ไปทางขวา แตกต่างจากแบบอื่น ที่เบ้ไปทางซ้าย และแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าความโค้งมากที่สุด
- 1.3.2 กลุ่มข้อสอบง่าย ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า นั้น มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบ 1 และ 2 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้เป็นบวก ลักษณะเบ้ไปทางขวา ซึ่งแตกต่างไปจากแบบดั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ที่เบ้ไปทางซ้าย ส่วนค่าความโค้งนั้น แบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าน้อยที่สุด และแบบ 2 พารามิเตอร์มีค่ามากที่สุด
- 1.3.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า นั้น มีค่าไม่เท่ากัน แต่มีลักษณะเบ้และโค้งเป็นไปในทำนองเดียวกัน โดยแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้และค่าความโค้งมากกว่าแบบอื่น และแบบดั้งเดิมมีค่าน้อยกว่าแบบอื่น
- 1.3.4 กลุ่มความสามารถต่ำ ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า นั้น มีค่าไม่เท่ากัน โดยแบบดั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงมีลักษณะเบ้และลักษณะโค้งเป็นไปในทำนองเดียวกัน และแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้และค่าความโค้งมากกว่าแบบอื่น
- 1.3.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าความเบ้และค่าความโค้งของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบประมาณค่า นั้น มีค่าไม่เท่ากัน แต่ลักษณะเบ้และลักษณะโค้งเป็นไปในทำนองเดียวกัน โดยแบบ 2 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้และค่าความโค้งมากกว่าแบบอื่น และแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าน้อยกว่าแบบอื่น

1.4 ลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า มีความคล้ายคลึงและแตกต่างกันในบางแบบ

1.4.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด รูปลักษณะการแจกแจงของแบบดั้งเดิมกับแบบ 1 พารามิเตอร์มีลักษณะคล้ายกัน ส่วนแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์มีรูปลักษณะต่างกันและต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ โดยแบบ 2 พารามิเตอร์ มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

1.4.2 กลุ่มข้อสอบง่าย รูปลักษณะการแจกแจงของแบบดั้งเดิมกับแบบ 1 พารามิเตอร์ มีลักษณะคล้ายกัน ส่วนแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์มีรูปลักษณะต่างกันและต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ โดยทุกแบบประมาณค่ามีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

1.4.3 กลุ่มข้อสอบยาก รูปลักษณะการแจกแจงความถี่ของแบบดั้งเดิมกับแบบ 1 พารามิเตอร์มีลักษณะคล้ายกัน ส่วนแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์มีรูปลักษณะต่างกันและต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ โดยทุกแบบประมาณค่ามีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

1.4.4 กลุ่มความสามารถต่ำ รูปลักษณะการแจกแจงความถี่ของแบบดั้งเดิมกับแบบ 1 พารามิเตอร์มีลักษณะคล้ายกัน ส่วนแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์นั้นมีรูปลักษณะไม่เหมือนกันและต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ โดยทุกแบบประมาณค่ามีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

1.4.5 กลุ่มความสามารถสูง รูปลักษณะการแจกแจงความถี่ของแบบดั้งเดิมกับแบบ 1 พารามิเตอร์มีลักษณะคล้ายกัน ส่วนแบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์มีรูปลักษณะการแจกแจงต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ โดยแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

จากผลการศึกษารูปประเด็นตามวัตถุประสงค์ข้อ 1 ได้ว่า ค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงความถี่ของค่าประมาณความสามารถจริงจากแบบดั้งเดิม แบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์ มีค่าไม่เท่ากัน ในบางลักษณะกลุ่ม และลักษณะการแจกแจงบางแบบประมาณค่าเป็นโค้งปกติในบางลักษณะกลุ่ม

จากลักษณะการแจกแจงความถี่ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้
ในแต่ละลักษณะกลุ่มดังกล่าว สรุปเปรียบเทียบในแต่ละแบบคุณลักษณะต่างกับแบบ
ดั้งเดิม ได้ดังนี้

- 1) แบบ 1 พารามิเตอร์ รูปลักษณะโค้งการแจกแจงคล้ายกับแบบดั้งเดิม
แต่ไม่เหมือนกันกับแบบคุณลักษณะต่าง และลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติในทุก
ลักษณะกลุ่ม ลักษณะเบ้ต่างจากแบบดั้งเดิมกรณีกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมดและกลุ่มข้อสอบ
ง่าย ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมีแนวโน้มสูงกว่าแบบอื่น ในกรณีคะแนนสอบ
ทั้งหมด กลุ่มข้อสอบง่ายและกลุ่มความสามารถต่ำ และมีค่าต่ำกว่าแบบอื่น กรณีกลุ่ม
ข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถสูง ส่วนค่าการกระจายนั้นมีแนวโน้มต่ำกว่าแบบอื่น
ทุกกรณี
- 2) แบบ 2 พารามิเตอร์ รูปลักษณะโค้งต่างไปจากแบบดั้งเดิมและแบบ
1 พารามิเตอร์ ในทุกลักษณะกลุ่ม ต่างไปจากแบบ 3 พารามิเตอร์ เกือบทุกลักษณะกลุ่ม
โดยลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติกรณีคะแนนสอบทั้งหมดและกลุ่มความสามารถสูง
ลักษณะเบ้ต่างจากแบบอื่นในบางกรณี ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมีแนวโน้มสูง
กว่าแบบดั้งเดิมกรณีกลุ่มความสามารถต่ำ และมากกว่าแบบ 3 พารามิเตอร์ ในกรณี
กลุ่มข้อสอบง่ายและกลุ่มความสามารถต่ำ และต่างจากแบบ 1 พารามิเตอร์ ในทุก
ลักษณะกลุ่ม ส่วนค่าการวัดการกระจายนั้นมีแนวโน้มใกล้เคียงกับแบบดั้งเดิม เกือบ
ทุกลักษณะกลุ่ม
- 3) แบบ 3 พารามิเตอร์ รูปลักษณะโค้งการแจกแจงต่างไปจากแบบดั้งเดิม
และแบบคุณลักษณะต่างอื่น โดยลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติในกรณีกลุ่มความสามารถ
สูง ลักษณะเบ้เหมือนกับแบบดั้งเดิมในทุกลักษณะกลุ่ม ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
มีแนวโน้มต่ำกว่าแบบดั้งเดิมกรณีกลุ่มข้อสอบง่าย และต่ำกว่าแบบ 2 พารามิเตอร์ กรณี
กลุ่มข้อสอบง่ายและกลุ่มความสามารถต่ำ และต่ำกว่าแบบ 1 พารามิเตอร์ เกือบทุก
ลักษณะกลุ่ม ส่วนค่าการวัดการกระจายนั้นมีแนวโน้มสูงกว่าแบบอื่น ๆ เกือบทุกลักษณะ
กลุ่ม

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่า

2.1 ค่าเฉลี่ยของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในทุกลักษณะกลุ่มมีความแตกต่างกันในบางแบบประมาณค่า คือ

2.1.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบ 1 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างจากแบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.1.2 กลุ่มข้อสอบง่าย ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.1.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบดั้งเดิม มีค่าแตกต่างไปจากแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยแตกต่างไปจากแบบ 3 พารามิเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1.4 กลุ่มความสามารถต่ำ ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างจากแบบดั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.1.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าเฉลี่ยของค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบ 1 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างไปจากแบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ค่าความแปรปรวนของค่าความสามารถจริงที่ประมาณ
 ความแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ
 3 พารามิเตอร์ ในทุกลักษณะกลุ่มมีความแตกต่างกันในบางแบบประมาณค่า

2.2.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าความแปรปรวนของค่า
 ประมาณความสามารถจริงแบบ 1 พารามิเตอร์ มีความแตกต่างจากแบบอื่น ๆ และ
 แบบ 2 พารามิเตอร์แตกต่างไปจากแบบ 3 พารามิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ที่ระดับ .01

2.2.2 กลุ่มข้อสอบง่าย ค่าความแปรปรวนของค่าประมาณ
 ความสามารถจริง แบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าแตกต่างไปจากแบบอื่น ๆ อย่างมีนัย
 สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าความแปรปรวนของค่าประมาณ
 ความสามารถจริงแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์
 และ 3 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.4 กลุ่มความสามารถต่ำ ค่าความแปรปรวนของค่า
 ประมาณความสามารถจริงแบบ 1 พารามิเตอร์และแบบ 2 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่าง
 จากแบบดั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าความแปรปรวนของค่า
 ประมาณความสามารถจริงแบบ 1 พารามิเตอร์ มีค่าแตกต่างไปจากแบบอื่น ๆ
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าที่ประมาณได้ในแต่ละแบบของแต่ละลักษณะกลุ่มนั้น แยกพิจารณาในแต่ละแบบของคุณลักษณะแปงไค์ดังนี้

1) แบบ 1 พารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความสามารถจริงทางไปจากแบบตั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแปงไค์อื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกลักษณะกลุ่ม ทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

2) แบบ 2 พารามิเตอร์ มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนทางไปจากแบบตั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ในบางลักษณะกลุ่ม คือค่าเฉลี่ยต่างจากแบบตั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์กรณีกลุ่มข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถต่ำ และค่าความแปรปรวนแตกต่างไปจากแบบตั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์กรณีกลุ่มความสามารถต่ำและกลุ่มความสามารถสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนทางไปจากแบบ 1 พารามิเตอร์ทุกลักษณะกลุ่ม

3) แบบ 3 พารามิเตอร์ มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนทางไปจากแบบ 1 พารามิเตอร์ในทุกลักษณะกลุ่ม ทางไปจากแบบตั้งเดิมกรณีกลุ่มข้อสอบยากและทางไปจากแบบ 2 พารามิเตอร์กรณีกลุ่มข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถต่ำ และมีค่าความแปรปรวนแตกต่างไปจากแบบอื่น ๆ กรณีกลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มความสามารถต่ำ และกลุ่มความสามารถสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการศึกษาสรุปประเด็นตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 ได้ว่าค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบตั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแปงไค์ 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์ ในบางลักษณะกลุ่มมีค่าไม่เท่ากัน

3. การหาค่าความสัมพันธ์ของค่าความจริงที่ประมาณตามแบบ
ดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง ในแต่ละลักษณะกลุ่ม

ค่าความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะ
แฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในทุกลักษณะกลุ่มมี
ความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.1 กลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับที่
ของค่าความจริงที่ประมาณได้ในแต่ละแบบมีค่า 0.938 ถึง 0.999

3.2 กลุ่มข้อสอบง่าย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับที่ของค่า
ความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงมีค่า 0.929 ถึง
0.994

3.3 กลุ่มข้อสอบยาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับที่ของค่า
ความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝงมีค่า 0.675 ถึง
0.995

3.4 กลุ่มความสามารถต่ำ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับที่
ของค่าความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝงมีค่า 0.745
ถึง 0.985

3.5 กลุ่มความสามารถสูง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับที่
ของค่าความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝงมีค่า 0.627
ถึง 0.998

จากผลการศึกษารูปประเด็นตามวัตถุประสงค์ข้อ 3 ได้ว่า ค่าความ
ความจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมกับแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2
พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ ในทุกลักษณะกลุ่มมีความสัมพันธ์กันในทางบวก
และอยู่ในเกณฑ์สูง (0.627 ถึง 0.999)

อภิปรายผล

การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการแจกแจงค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบคังเคิมและแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบการประมาณค่านี้ ได้แยกพิจารณาในสามประเด็นคือ ค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงของค่าที่ประมาณได้ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าที่ประมาณได้ และการหาค่าความสัมพันธ์ของค่าที่ประมาณได้ในแต่ละแบบของแต่ละลักษณะกลุ่มที่ศึกษา

จากการศึกษาค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบการประมาณค่า นั้น พิจารณารูปลักษณะการแจกแจงค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ค่าการวัดการกระจาย ค่าความเบ้และค่าความโค้ง ผลการศึกษาเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ว่า ค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณความสามารถจริงมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลหลายประการ แต่ที่สำคัญนั้นน่าจะขึ้นอยู่กับวิธีการในการประมาณค่าที่ใช้ทั่วเกณฑ์ในการประมาณค่าที่แตกต่างกัน กล่าวคือ แบบคังเคิมที่ใช้ในการศึกษานี้อาศัยค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่เท่ากันตลอดในการประมาณค่า ส่วนแบบคุณลักษณะแฝงนั้นอาศัยค่าพารามิเตอร์ที่มีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต่างกัน โดยทุกแบบของคุณลักษณะแฝงอาศัยค่าความยากของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาที่เหมือนกัน จะต่างกันที่แบบ 2 พารามิเตอร์ใช้ค่าอำนาจจำแนกในการประมาณค่ารวม และแบบ 3 พารามิเตอร์ใช้ค่าอำนาจจำแนกและค่าโอกาสการเตาในการประมาณค่าเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ได้จากวิธีการแต่ละแบบคุณลักษณะแฝงน่าจะให้ค่าที่ต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้ค่าประมาณที่ได้มีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้ แฮมเบิลตัน (Hambleton , 1978 : 480) กล่าวสรุปไว้ว่า ค่าอำนาจจำแนกมีโอกาสเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบต่อค่าความยากง่ายของข้อสอบ กล่าวคือ ถ้าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าน้อยกว่า 1.00 แล้ว จะได้ค่าประมาณที่

ต่ำกว่าเป็นจริงเมื่อข้อสอบง่าย และจะโตค่าที่สูงกว่าเป็นจริงเมื่อข้อสอบยาก และถ้าผู้สอบมีจำนวนน้อยหรือข้อสอบมีจำนวนน้อยแล้ว ค่าอำนาจจำแนกจะเพิ่มขึ้น อย่างไม่ชอบเขต ซึ่งสอดคล้องคล่องกับแนวความคิดของ วอร์ม (Warm , 1978 : 45) ที่ว่า ถ้าข้อสอบยากไม่สามารถจำแนกบุคคลในกลุ่มความสามารถต่ำ และถ้าข้อสอบง่าย จะไม่สามารถจำแนกบุคคลในกลุ่มสูงได้ เนื่องจากทำข้อสอบผิดหรือถูกหมด ส่วนค่าโอกาสการเดานั้น แลมเบิร์ตสันได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ถ้าคะแนนความสามารถ (a) มีค่าน้อยกว่า $(\frac{2}{a} - b)$ แล้วค่าโอกาสการเดาที่ได้ (c) ไม่ค่อยเหมาะสม แต่ถ้ามคะแนนความสามารถ (a) น้อยกว่า $-(\frac{2}{a} - b)$ แล้ว ค่าโอกาสการเดาที่ได้จะอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้แยกพิจารณาเฉพาะ กลุ่มความยากและง่ายของข้อสอบ และกลุ่มความสามารถต่ำและสูงของผู้สอบ ประกอบด้วยแล้ว

แต่อย่างไรก็ตาม ค่าที่ประมาณได้จากการศึกษาครั้งนี้ ถึงแม้จะให้ค่าอธิบายลักษณะการแจกแจง ซึ่งโตแก่ค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ค่าการวัดการกระจาย ค่าความเบ้และค่าความโด่งจะมีค่าไม่เท่ากันก็ตาม ระดับความมากและน้อยของค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและค่าการวัดการกระจายของค่าที่ประมาณได้โดยส่วนรวมแล้ว มีค่าเป็นไปในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ แต่ละแบบประมาณค่านั้นให้ค่าเฉลี่ย ความชันฐาน และค่าฐานนิยมไม่เท่ากัน แต่ค่าฐานนิยมมากกว่าค่าเฉลี่ยและมากกว่าความชันฐาน เกือบทุกแบบประมาณค่า ซึ่งเช่นเกี่ยวกับการวัดการกระจายที่ให้ค่าพิสัยมากกว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและมากกว่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ ทุกลักษณะการประมาณค่า นอกจากนั้นค่าความเบ้และค่าความโด่งของการแจกแจงที่ได้จากการศึกษายังมีค่าไม่เท่ากัน แต่รูปลักษณะการแจกแจงมีทั้งที่คล้ายกันและไม่เหมือนกัน ซึ่งแยกอภิปรายในแต่ละประเด็น การศึกษาตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ได้ ดังการอภิปรายในข้อ 1 ถึง 3

1. ลักษณะการแจกแจงความถี่ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบตั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแปร มีลักษณะการแจกแจงคล้ายกันและต่างกันในบางรูปแบบในทุกลักษณะกลุ่ม กล่าวคือ แบบ 1 พารามิเตอร์ มีรูปลักษณะโค้งการแจกแจงคล้ายกับแบบตั้งเดิม ทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง แต่แบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์ มีรูปลักษณะการแจกแจงไม่เหมือนกันและต่างไปจากแบบตั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์ในทุกลักษณะกลุ่ม และเมื่อนำลักษณะการแจกแจงความถี่ของค่าความสามารถจริงในแต่ละลักษณะกลุ่มของแต่ละแบบประมาณค่ามาตรวจสอบความเป็นโค้งปกติแล้ว แบบตั้งเดิมและแบบ 1 พารามิเตอร์มีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติในทุกลักษณะกลุ่ม ทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง แบบ 2 พารามิเตอร์นั้นมีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติกรณีกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมดและกลุ่มความสามารถสูง ส่วนกรณีข้อสอบง่าย ข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถต่ำนั้น แบบ 2 พารามิเตอร์มีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ และแบบ 3 พารามิเตอร์มีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติเพียงกรณีกลุ่มความสามารถสูง ส่วนกรณีกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมด กลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก และกลุ่มความสามารถต่ำนั้น แบบ 3 พารามิเตอร์มีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมา จากวิธีการประมาณหรือการปรับเปลี่ยนค่า

กล่าวคือ วิธีการในการประมาณค่าแบบตั้งเดิมนั้นใช้สมการเชิงเส้นตรงจึงทำให้รูป
 ลักษณะการแจกแจงไม่เปลี่ยนรูปทรงจากค่าคะแนนสอบเดิม ซึ่งลักษณะการแจกแจง
 โดยสมการเชิงเส้นตรงนี้ แอลเลนและเยน (Allen and Yen , 1979 : 173)
 ได้กล่าวสรุปว่า ในการแปลงคะแนนดิบโดยใช้วิธีการเชิงเส้นตรงนี้จะไม่เปลี่ยนรูปทรง
 การแจกแจงหรือขนาดของความสัมพันธ์ แต่การแปลงคะแนนแบบไม่ใช้เส้นตรงนั้นจะ
 เปลี่ยนคุณสมบัติของรูปร่างการแจกแจงและขนาดของความสัมพันธ์ นอกจากนั้นแอลเลน
 และเยน (Allen and Yen , 1979 : 14 - 16) ยังได้กล่าวถึงการแจกแจง
 ของค่าความน่าจะเป็นว่าเป็นการแจกแจงของตัวแปรแบบต่อเนื่องที่มีลักษณะการแจกแจง
 เป็นแบบปกติ (Normal distribution) ซึ่งถ้าพิจารณาวิธีการประมาณค่าของ
 ความสามารถจริงแบบคุณลักษณะแฝง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารา
 มิเตอร์แล้ว การประมาณค่าความสามารถจริงนั้นอาศัยความน่าจะเป็นในการตอบ
 ข้อสอบถูก ($P(\theta)$) และถ้าพิจารณาจากกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลตาม
 โปรแกรม BICAL และ LOGIST ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบคุณลักษณะแฝง
 ประกอบแล้ว กล่าวได้ว่า การวิเคราะห์ข้อมูลหรือการประมาณค่าความสามารถจริง
 นั้นอาศัยวิธีการแบบ maximum likelihood ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นที่แสดง
 โอกาสการเกิดสูงสุดในการประมาณค่า ซึ่งการประมาณค่าโดยอาศัยวิธีการนี้นั้น
 แฮมเบิลตันและสวามินาธาน (Hambleton and Swaminathan , 1985 : 68)

ไถ่กล่าวสรุปเกี่ยวกับคุณสมบัติในการประมาณค่าโดยวิธีการแบบ maximum likelihood ว่าลักษณะของฐานโค้งการแจกแจงจะเป็นแบบปกติ (Asymptotically normally distributed) เป็นวิธีการที่ให้ผลการประมาณที่คงที่ (Consistency) เป็นวิธีการที่ค่าสถิติมีความเพียงพอต่อการประมาณค่า (Sufficient statistics) และเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เพราะให้ความแปรปรวนต่ำ (Efficient) นอกจากนั้นในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LOGIST นั้นยังอาศัยค่าพื้นฐานจากคะแนนมาตรฐานซี (z-score) ซึ่งมีคุณสมบัติการแจกแจงเป็นแบบปกติที่แสดงผลออกมาเป็นรายบุคคล โดยค่าคะแนนที่ได้จากการประมาณนั้นกระจายไปทั้งค่าบวกและค่าลบตามค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมาณแต่ละวิธี ดังนั้นการประมาณค่าแบบคุณลักษณะแฝง โดยเฉพาะแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์จึงมีการปรับเปลี่ยนค่าความสามารถจริงและเปลี่ยนรูปทรง โดยฐานโค้งซึ่งค่าคะแนนจากกลุ่มข้อสอบง่ายและยาก กลุ่มความสามารถต่ำและสูงมีการแจกแจงค่าออกไปทั้งสองข้าง ซึ่งต่างไปจากแบบคังเคิมและแบบ 1 พารามิเตอร์

สำหรับแบบ 1 พารามิเตอร์นั้น การประมาณค่าอาศัยโปรแกรม BICAL ที่อาศัยค่าพารามิเตอร์ b หรือค่าความยากของข้อสอบเพียงค่าเดียวในการประมาณค่าความสามารถจริง (θ) โดยค่า a หรือค่าอำนาจจำแนกคงที่ จึงทำให้ค่าความชันของโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic curve) เหมือนกันตลอด ดังนั้น

ค่าความยากประจำข้อแต่ละข้อจึงคงที่ ทำให้ค่าความสามารถจริงที่ได้จากการประมาณนั้นแสดงผลตามค่าคะแนนสอบ กล่าวคือผลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้น ค่าความสามารถจริงไม่ได้แสดงผลออกมาเป็นรายบุคคลเหมือนโปรแกรม LOGIST แต่จะแสดงค่าตามคะแนนที่ได้จากการสอบ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วมีลักษณะคล้ายกับการเทียบคะแนนตามค่าคะแนนที่ได้จากการสอบเป็นค่าความสามารถจริงแบบ 1 พารามิเตอร์ ดังนั้นจึงทำให้ค่าความสามารถจริงแบบ 1 พารามิเตอร์ที่ได้มานั้นมีรูปลักษณะการแจกแจงคล้ายกับค่าคะแนนสอบ และค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิม ทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมด คะแนนสอบที่ได้จากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง

2. ค่าความเบของการแจกแจง เมื่อกล่าวถึงค่าความเบของคะแนนสอบแล้วจะมีลักษณะเบสองลักษณะคือ เบ้ไปทางซ้ายหรือค่าความเบเป็นลบ และเบ้ไปทางขวา หรือค่าความเบเป็นบวก ซึ่งถ้าค่าความเบเป็นลบแสดงว่าคนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงหรือข้อสอบง่าย แต่ถ้าค่าความเบเป็นบวกแสดงว่าคนส่วนใหญ่ได้ค่าคะแนนต่ำหรือข้อสอบยาก (Allen and Yen , 1979 : 133) ดังนั้นถ้าพิจารณาความเบของการแจกแจงของคะแนนสอบที่ใช้ในการประมาณค่าครั้งนี้แล้วค่าความเบมีค่าเป็นลบหรือมีลักษณะเบ้ไปทางซ้าย และค่าความเบของคะแนนสอบจากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง มีลักษณะเป็นจริงที่สอดคล้องตามหลักการ กล่าวคือข้อสอบง่ายหรือกลุ่มความสามารถสูง นั้นค่าความเบเป็นลบ ลักษณะเบ้ไปทางซ้าย และถ้ากลุ่มข้อสอบยากหรือกลุ่มความสามารถต่ำแล้ว การแจกแจงของค่าคะแนนสอบจะเบ้ไปทางขวาหรือมีค่าเป็นบวก

ถ้าพิจารณาความเบของการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ศึกษาในครั้งนี้แล้ว ค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิม แบบ 1 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ จากคะแนนสอบทั้งหมดนั้น มีลักษณะเบ้ไปทางซ้ายเหมือนกันและเบ้

ไปทางเดียวกับค่าคะแนนสอบเดิม ยกเว้นแบบ 2 พารามิเตอร์เท่านั้นที่ลักษณะเบ้ไปทางขวา หรือค่าความเบ้เป็นบวกเพียงแบบเดียว แต่อย่างไรก็ตามค่าความเบ้ของแต่ละแบบนี้มีค่าไม่เท่ากัน โดยค่าความเบ้ของแบบดั้งเดิมใกล้เคียงกับค่าคะแนนสอบเดิม และค่าความเบ้ของแบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์ มีค่าต่ำกว่าส่วนแบบ 3 พารามิเตอร์นั้นมีค่าความเบ้มากกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์นั้นมีการกระจายของค่าน้อยกว่า โดยแบบ 2 พารามิเตอร์ปรับเข้าสู่โค้งปกติและเบ้ไปทางค่าต่ำ ส่วนแบบ 3 พารามิเตอร์นั้น การกระจายของค่ามีมากกว่า และค่าคะแนนกระจายไปทางค่าคะแนนสูง จึงจะสังเกตได้จากค่าความเบ้ในกรณีกลุ่มข้อสอบยากและกลุ่มความสามารถต่ำ ค่าความเบ้ของแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่ามากกว่าแบบอื่น ๆ ซึ่งถ้าพิจารณาตามหลักการของความเบ้แล้ว ในกรณีข้อสอบยากหรือความสามารถต่ำนั้น ค่าความเบ้โดยทั่วไปน่าจะเบ้ไปทางขวาหรือมีค่าความเบ้เป็นบวก แต่จากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากการศึกษานี้ ค่าความเบ้ของค่าความสามารถจริงทุกแบบประมาณค่ามีลักษณะเบ้ไปทางซ้าย โดยแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าความเบ้มากที่สุด ซึ่งหมายความว่า คนส่วนใหญ่ได้คะแนนสูงแต่ในทางกลับกันถ้าข้อสอบง่าย ค่าความเบ้ของการแจกแจงน่าจะเบ้ไปทางซ้ายหรือค่าความเบ้เป็นลบ แต่จากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากการศึกษานี้ ค่าความเบ้ของโค้งการแจกแจงของค่าความสามารถจริงแบบดั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ มีลักษณะเบ้ไปทางซ้าย ยกเว้นแบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์ ที่มีค่าความเบ้เป็นบวกในกรณีกลุ่มข้อสอบง่าย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์ การกระจายของค่าคะแนนส่วนใหญ่ค่อนข้างไปทางคะแนนต่ำ

ถ้าพิจารณาความเบ้ของการแจกแจงกรณีกลุ่มความสามารถต่ำและกลุ่มความสามารถสูงแล้ว ค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงมีลักษณะเบ้ไปทางเดียวกันทั้งหมด แต่ค่าความเบ้มีค่าไม่เท่ากันกล่าวคือ

ในกรณีกลุ่มความสามารถต่ำนั้นค่าความเบ้เป็นลบ ลักษณะเบ้ไปทางซ้าย แสดงว่าค่าคะแนนสูงมีจำนวนมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการกระจายตามหลักการ ส่วนกรณีความสามารถสูงนั้น ค่าความเบ้ของทุกแบบประมาณค่าเป็นบวก ลักษณะเบ้ไปทางขวา ซึ่งแสดงว่าค่าคะแนนสูงมีจำนวนความถี่น้อย

3. ลักษณะความโค้งของการแจกแจง การแจกแจงคะแนนสอบที่มีลักษณะโค้งเป็นแบบโค้งสูง (Leptokurtic) นั้น เป็นผลที่เกิดขึ้นจากข้อสอบของแบบสอบไม่สามารถจำแนกค่าคะแนนผู้สอบที่อยู่ตอนกลางโค้งได้ กล่าวคือถ้าข้อสอบครั้งหนึ่งง่ายมากเกินไปและอีกครั้งหนึ่งยากเกินไป ผู้สอบจะทำข้อสอบที่ง่ายถูกเกือบหมดและข้อสอบยากถูกเพียงเล็กน้อย ค่าคะแนนที่ได้จะกองอยู่ตรงส่วนกลางของโค้งการแจกแจง ทำให้การแจกแจงมีลักษณะเป็นโค้งโค้ง (Allen and Yen , 1979 : 134 - 137) ดังนั้นถ้าพิจารณาความโค้งของโค้งของค่าความสามารถจริงที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้แล้ว กล่าวได้ว่าค่าความสามารถจริงแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าความโค้งมากที่สุด ในกรณีกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมดและกลุ่มความสามารถต่ำ และแบบ 2 พารามิเตอร์มีความโค้งมากที่สุดในกลุ่มข้อสอบง่ายและกลุ่มความสามารถสูง แต่ถ้าวัดแบบยาก แบบ 1 พารามิเตอร์และ 2 พารามิเตอร์มีค่าความโค้งน้อยกว่าแบบอื่น ๆ

นอกจากนั้นถ้าพิจารณารูปร่างและฐานโค้งของการแจกแจงตลอดจนลักษณะในการกระจายที่ได้จากการศึกษาประกอบแล้ว มีประเด็นสำคัญที่น่าจะพิจารณาดังนี้

3.1 จากคะแนนสอบทั้งหมด ลักษณะโค้งแบบ 1 พารามิเตอร์และแบบดั้งเดิมนั้นฐานโค้งคะแนนขยายออก ทำให้ลักษณะความโค้งต่ำลง ส่วนแบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์ ฐานโค้งของค่าคะแนนแคบเข้ามาจึงทำให้ลักษณะโค้งโค้งขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบ 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์นั้นค่าคะแนนมีการกระจายที่ละเอียดมากขึ้นและค่าคะแนนมีแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง โดยเฉพาะแบบ 3 พารามิเตอร์ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์เกี่ยวกับโอกาสการแตกในการประมาณค่าความสามารถจริง จึงทำให้ค่าคะแนนตอนกลางมีมากกว่าและมีค่าใกล้เคียงกัน ลักษณะการกระจายของค่าคะแนนตอนกลางจึงมีน้อย

3.2 ลักษณะโค้งในกรณีกลุ่มข้อสอบง่าย บ่งบอกได้ว่าการแจกแจงแบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์ มีการปรับเปลี่ยนค่าและบอกค่าคะแนนได้ละเอียดใกล้เคียงกัน จึงทำให้ฐานโค้งของกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำกระจายความมากขึ้น แต่ถาพิจารณาลักษณะโค้งในกรณีกลุ่มข้อสอบยากแล้ว แบบ 2 พารามิเตอร์มีลักษณะโค้งต่างไปจากแบบอื่น และแบบ 3 พารามิเตอร์ ซึ่งประมาณค่าโดยอาศัยค่าโอกาสการเตาในการกำหนดค่าความสามารถจริงนั้น ไม่สามารถจำแนกได้ชัดเจน จึงทำให้ค่าคะแนนต่ำมีช่วงห่างกัน

3.3 กรณีกลุ่มความสามารถต่ำและกลุ่มความสามารถสูงนั้น ทำให้เห็นประเด็นสำคัญว่า แบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์มีการกระจายค่าตอนปลายโค้งค่อนข้างมาก โดยแบบ 2 พารามิเตอร์มีการปรับเปลี่ยนฐานโค้งขยายออกอย่างเห็นได้ชัดในกรณีกลุ่มความสามารถต่ำ และปลายโค้งแคบเข้าในกรณีกลุ่มความสามารถสูง ซึ่งตรงข้ามกับแบบ 3 พารามิเตอร์ที่ปลายโค้งแคบเข้ากรณีกลุ่มความสามารถต่ำ และปลายโค้งขยายออกในกรณีกลุ่มความสามารถสูง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะแบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าพารามิเตอร์ที่แสดงค่าโอกาสการเตาช่วยในการประมาณค่าความสามารถจริง จึงทำให้ค่าคะแนนมีค่าใกล้เคียงกันโดยลดค่าการเตาของความสามารถจริงในกลุ่มความสามารถต่ำ นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะค่าอำนาจจำแนกของทั้งสองแบบประมาณค่าไม่สามารถจำแนกคะแนนที่อยู่ตรงกลางได้ จึงทำให้ค่าคะแนนตอนกลางมีความโค้งสูงขึ้น

สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าประมาณความสามารถจริงนั้น ให้ผลการศึกษาทั้งที่สอดคล้องและขัดแย้งกับสมมุติฐานในข้อ 2 ถึงผลการอภิปรายในข้อ 4 นี้

4. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจายของค่าความสามารถจริง การวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางนับเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการหาค่ากลางของข้อมูลเพื่อเป็นตัวแทนในการอธิบายลักษณะของข้อมูลชุดนั้น การหาค่ากลางเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลอาจไม่พอเพียง เพราะข้อมูลทางชุดอาจมีค่ากลางเท่ากัน แต่มีการกระจายต่างกันได้ ดังนั้นในการอธิบายกลุ่มข้อมูลจึงควรพิจารณาการผันแปรหรือการกระจายของข้อมูลประกอบด้วย เพราะถ้าวัดการกระจายมีค่าสูงอาจแสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยค่าคะแนนน้อยและค่าคะแนนมากปะปนกัน หรือแสดงว่าค่าคะแนนมีความแตกต่างกันมากแต่ถ้าวัดการกระจายมีน้อยแสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยค่าคะแนนที่มีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับวิธีการวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจายนั้นมีอยู่หลายวิธีที่จะใช้อธิบายลักษณะข้อมูลซึ่งวิธีการหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean : Average) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) นี้ มีเนียม (Minium , 1970 : 69) กล่าวว่า เป็นวิธีการที่ให้ค่าดัชนีที่คงที่และอธิบายลักษณะของข้อมูลได้ดีกว่า โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนที่มีค่าไม่แตกต่างกันมาก

จากการศึกษาค้นคว้า ถ้าพิจารณาการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบ 1 พารามิเตอร์แล้วมีแนวโน้มให้ค่าที่สูงกว่าแบบอื่น ๆ ในกรณีคะแนนสอบทั้งหมด กลุ่มข้อสอบง่ายและกลุ่มความยากเท่า ๆ แต่จะให้ค่าต่ำกว่ากรณีข้อสอบยาก ความสามารถสูง แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะค่าเฉลี่ยของแบบ 1 พารามิเตอร์แล้วจะมีค่าต่างจากแบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกกรณี คือทั้งจากข้อมูลทั้งหมด ตามระดับความง่ายและความยากของข้อสอบ และตามกลุ่มความสามารถต่ำและความสามารถสูงของผู้สอบ และจากการศึกษาค้นการวัดการกระจายของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบ 1 พารามิเตอร์แล้วสรุปได้ว่าให้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ พิสัย และอัตราการกระจายต่ำกว่าแบบดั้งเดิมและแบบอื่น ๆ ทุกกรณี ดังนั้นถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบ 1 พารามิเตอร์ประกอบกันแล้วกล่าวได้ว่า

แบบ 1 พารามิเตอร์มีความแตกต่างไปจากแบบคั้งเดิมทั้งค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานทุกกรณี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ลักษณะโครงการแจกแจงค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบ 1 พารามิเตอร์จะมีลักษณะคล้ายกับแบบคั้งเดิมก็ตาม แต่ค่าการแจกแจงของค่าความสามารถจริงที่ได้มีความแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะแบบ 1 พารามิเตอร์ให้ค่าคะแนนที่ละเอียดกว่าแบบคั้งเดิม ประกอบกับการพิจารณาค่าคะแนนนั้นต้องอาศัยความยากของข้อสอบเป็นรายชื่อในการประมาณค่า แต่แบบคั้งเดิมนั้นอาศัยค่าความเที่ยงของแบบสอบและค่าเฉลี่ยที่เป็นตัวแทนของกลุ่มในการประมาณค่า ดังนั้นค่าที่ได้จากแบบ 1 พารามิเตอร์จึงมีรายละเอียดและใกล้เคียงกันมากกว่า และค่าจะมากขึ้นเมื่อระดับข้อสอบยากและง่าย แต่จะให้น้อยลงเมื่อกลุ่มความสามารถสูงและต่ำ แอลเลนและเยน (Allen and Yen, 1979 : 260) กล่าวว่า รูปแบบคุณลักษณะแฝงเป็นรูปแบบที่ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ประมาณจุดยืนของผู้สอบที่ให้ค่าต่อเนื่องจาก $+\infty$ ถึง $-\infty$ และรูปแบบของราชชนนีขอตกลงที่แรงกว่าแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ค่าประมาณที่ได้มีลักษณะกระจายเต็มพื้นที่การแจกแจงทั้งจากข้อมูลทั้งหมดตามระดับความง่ายและความยากของข้อสอบ และตามกลุ่มความสามารถค่าและความสามารถสูงของผู้สอบ จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของแบบ 1 พารามิเตอร์แตกต่างไปจากแบบคั้งเดิมและคุณลักษณะแฝงแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนแบบ 2 พารามิเตอร์มีแนวโน้มให้ค่าการวัดเข้าสู่ส่วนกลางทั้งค่าเฉลี่ยและค่าฐานนิยมใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิมเกือบทุกกรณี แต่ค่าพิจารณาเฉลี่ยของแบบ 2 พารามิเตอร์แล้วมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิมทั้งจากคะแนนสอบทั้งหมดและกลุ่มความสามารถสูง ยกเว้นกรณีกลุ่มข้อสอบง่ายและ ความสามารถต่ำเท่านั้นที่ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างไปจากแบบคั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าการวัดการกระจายของแบบ 2 พารามิเตอร์นั้นมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิม ดังนั้นถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบ 2 พารามิเตอร์ประกอบกันแล้วกล่าวสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกับแบบคั้งเดิมในกรณีความสามารถต่ำ แต่ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าใกล้เคียงกันกับแบบ

คั้งเดิม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ถึงแม้รูปลักษณะโครงสร้างแจกแจงไม่เหมือนกับแบบคั้งเดิมก็ตามค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบ 2 พารามิเตอร์นั้นให้ค่าที่ใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิม จะแตกต่างกันเฉพาะกลุ่มความสามารถเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้จะเป็นเพราะคุณลักษณะแ่งแบบ 2 พารามิเตอร์ให้ค่าคะแนนที่มากขึ้นหรือมีการจำแนกค่าคะแนนได้ ดีกว่า ซึ่งถ้าพิจารณาจากลักษณะโครงสร้างประกอบแล้วจะเห็นว่ารูปลักษณะโครงสร้างโดยเฉพาะปลายโครงสร้างมีการขยายคะแนนออกไปทั้งสองข้างจึงทำให้ค่าคะแนนที่ได้มีค่าสูงกว่าแบบอื่น ๆ แต่ค่าคะแนนที่ได้มีค่าใกล้เคียงกันจึงทำให้ลักษณะการกระจายของข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิม

สำหรับแบบ 3 พารามิเตอร์นั้นค่าการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิมเกือบทุกกรณี แต่ถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบ 3 พารามิเตอร์แล้วมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิม ยกเว้นกรณีระดับข้อสอบยากที่แบบ 3 พารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยต่างจากแบบคั้งเดิมและคุณลักษณะแ่งอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าการวัดการกระจายของค่าความสามารถจริงนั้นมีค่าใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิมเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีกลุ่มคะแนนสอบทั้งหมดเท่านั้นที่แบบ 3 พารามิเตอร์ให้ค่าการวัดการกระจายสูงกว่าแบบอื่น ๆ แต่ถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบ 3 พารามิเตอร์ประกอบกันแล้วมีความแตกต่างจากแบบคั้งเดิมและแบบอื่น ๆ ในกรณีกลุ่มข้อสอบยาก ซึ่งจากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ลักษณะโครงสร้างแจกแจงของค่าความสามารถจริงแบบ 3 พารามิเตอร์จะไม่เหมือนกับแบบคั้งเดิมหรือแบบอื่น ๆ ก็ตาม ค่าของการแจกแจงมีความใกล้เคียงกับแบบคั้งเดิมเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณีข้อสอบยากเท่านั้นที่เป็นเช่นนี้จะเป็นเพราะวิธีการประมาณค่าอันเนื่องจากมีค่าการเดาเกิดขึ้นเนื่องจากข้อสอบยากแต่ถ้าพิจารณารูปลักษณะโครงสร้างแจกแจงที่ได้ประกอบกับลักษณะข้อมูลที่ได้อาจการสังเกตแล้วน่าจะเป็นเพราะค่าคะแนนปลายโครงสร้างซึ่งมีค่าสูงสุดและเป็นฐานนิยมของข้อมูลที่มีจำนวนความถี่มาก จึงทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าแตกต่างไปจาก

แบบดั้งเดิมและแบบ 2 พารามิเตอร์เพียงกรณีเดียว สาเหตุที่น่าจะทำให้คะแนน
 ตอนปลายโค้งสูงที่สุดมีค่ามากกว่านั้นอาจเป็นเพราะจำนวนข้อสอบและลักษณะข้อสอบ
 ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะข้อสอบที่นำมาใช้ในกลุ่มง่ายและยากนั้นมีจำนวนข้อสอบน้อยกว่า
 กลุ่มความสามารถสูงและต่ำ ซึ่งจำนวนข้อสอบมากหรือน้อยนั้นมีผลต่อการประมาณ
 ค่าความสามารถจริง ซึ่งสังเกตได้จากค่าคะแนนที่ปรากฏ โดยเฉพาะค่าประมาณ
 ความสามารถจริงที่ -7.00 นั้น เป็นค่าที่ได้จากการทำข้อสอบถูกหลายกรณี เช่นทำ
 ข้อสอบถูกเพียงข้อเดียว หรือเกิดจากการทำข้อสอบถูก 2-4 ข้อก็มี ดังนั้น ตัวแปร
 ที่น่าจะเป็นสาเหตุของความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะความยากง่ายของ
 ข้อสอบหรือจำนวนของข้อสอบที่ใช้มากกว่าประเด็นอื่น

จากข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ช่วยชี้ให้เห็นว่า กลุ่มความสามารถ
 ของผู้สอบและระดับความยากง่ายของข้อสอบ น่าจะมีผลต่อการประมาณค่าความสามารถ
 จริง ดังนั้นในการประมาณค่าความสามารถจริง ควรจะต้องพิจารณาจากวิธีการนั้น ๆ
 ประกอบด้วย แต่ในระบบการเรียนการสอนหรือสภาพการจัดผู้เรียนในค่านการศึกษา
 โดยส่วนรวมแล้ว กลุ่มความสามารถนั้นในบางครั้งไม่สามารถเลือกหรือกำหนดได้
 เพราะในการดำเนินการวิจัยมักคำนึงถึงสภาพความเป็นตัวแทนของประชากร ซึ่งสภาพ
 ของตัวอย่างจะมีทั้งเก่งและอ่อนปะปนกัน แต่สิ่งที่ควบคุมได้ก็คือค่าความยากและ
 ความง่ายของข้อสอบ ดังนั้นในการนำวิธีการประมาณค่ามาใช้จึงควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย
 ในการใช้ กลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ ความเหมาะสมและเด่นชัดของวิธีการในการประมาณค่า
 ความสามารถจริง เพราะรูปแบบวิธีการมีทั้งที่ให้ผลใกล้เคียงกันและแตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาความสัมพันธ์ของค่าความสามารถจริงที่ได้จาก
 การประมาณค่าในแต่ละแบบประกอบแล้ว ค่าความสามารถจริงที่ได้ในแต่ละวิธีการนั้น
 ให้ค่าที่สอดคล้องกันทั้งในลักษณะของอันคัมทีของค่าความสามารถจริงและจากค่า
 ความสามารถจริงที่ประมาณได้ โดยค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิม
 มีความสัมพันธ์กับแบบคุณลักษณะแฝง ทั้ง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3
 พารามิเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งจะกล่าวในประเด็นต่อไป

5. ความสัมพันธ์สอดคล้องของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบคั้งเคิมกับแบบคุณลักษณะแฉง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ในการศึกษาไคหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของค่าความสามารถจริงโดยใช้อันคัษที่ของค่าความสามารถจริง จากคะแนนสอบท้งหมค คะแนนสอบที่ไคจากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถสูง ซึ่งค่าสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของอันคัษที่ของค่าความสามารถจริงแบบคั้งเคิมและแบบคุณลักษณะแฉงมีค่าความสัมพันธ์กันสูงมากในทุกลักษณะกลุ่ม

จากคะแนนสอบท้งหมค ค่าสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบอันคัษที่ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณไคในแตละแบบนั้นมีความสัมพันธ์กันสูงมาก คือ แบบคั้งเคิมมีความสัมพันธ์กับแบบ 1 พารามิเตอร์ 0.999 กับแบบ 2 พารามิเตอร์ 0.94 และกับแบบ 3 พารามิเตอร์ 0.96 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อนำค่าความสามารถจริงมาจคัอันคัษที่ภายในแตละลักษณะกลุ่มในแตละแบบประมาณค่าแล้ว อันคัษที่ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณไคนั้นมีความสัมพันธ์กันสูงมาก หรือกัลว่าอีกนัยหนึ่งไคว่าอันคัษที่ของค่าประมาณความสามารถจริงในแตละแบบไม่มีการเปลี่ยนอันคัษที่หรือมีการเปลี่ยนอันคัษที่น้อยมาก ท้งนั้นจึงกัลว่าโดยสรุปไคว่า ค่าประมาณความสามารถจริงตามแบบคั้งเคิมและแบบคุณลักษณะแฉงนั้นให้ค่าที่มากและน้อยที่มีความสัมพันธ์กันสูง

ถ้าพิจารณาความสามารถจริงที่ประมาณจากคะแนนสอบจากกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก หรือจากกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและสูงแล้ว ค่าสัมพันธ์สหสัมพันธ์ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน กัลว่าคือมีความสัมพันธ์กันสูง 0.90 ขึ้นไป โดยแบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์มีความสัมพันธ์กับแบบคั้งเคิมน้อยกว่าแบบ 1 พารามิเตอร์ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะโอกาสในการตอบข้อสอบถูก ($P(e)$) ของแบบ 3 พารามิเตอร์ของแตละข้อแตละบุคคลนั้นเปลี่ยนแปลงและท่างกันมาก ท้งนี้เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมาณค่าของแตละวิชานี้มีน้อาคัยจำนวนพารามิเตอร์ที่ท่างกัน คือแบบ 1 พารามิเตอร์ใช้ค่าพารามิเตอร์ b เพียงตัวเดียว

แบบ 2 พารามิเตอร์ใช้ค่าพารามิเตอร์ a และ b ส่วนแบบ 3 พารามิเตอร์นั้นใช้ค่าพารามิเตอร์ a , b และ c ยิ่งแม้อุ่มที่นำมาศึกษาจะเป็นกลุ่มที่เลือกสุ่มมากก็ตามในการศึกษาได้จัดจำแนกตามระดับความยากง่ายของข้อสอบ และตามระดับความสามารถของผู้สอบ ซึ่งเป็นกลุ่มเฉพาะที่ทำการศึกษา จึงน่าจะส่งผลต่อการประมาณค่าความสามารถจริงเพราะฟังก์ชันในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบคุณลักษณะแตงนั้นอาศัย ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าโอกาสการเดาในการประมาณค่าและถ้าพิจารณาจากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ปรากฏในกรณีกลุ่มข้อสอบยากและง่ายประกอบแล้ว ค่าประมาณบางค่าได้มาจากการทำข้อสอบถูกที่มีจำนวนข้อไม่เท่ากัน เช่น เมื่อค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้มีค่า -7.00 นั้น เกิดจากการทำข้อสอบถูก 1 ข้อก็มี 2 ข้อก็มี 3 ข้อก็มี จึงทำให้ค่าความสามารถจริงที่ได้อาจเปลี่ยนแปลงมากกว่าอันดับที่ หนึ่งลักษณะกลุ่มที่จำแนกนั้นมีทั้งกลุ่มข้อสอบง่าย กลุ่มข้อสอบยาก กลุ่มความสามารถต่ำ และกลุ่มความสามารถสูง ซึ่งส่งผลต่อค่าที่ประมาณได้ โดยเฉพาะค่าความยากง่ายของข้อสอบนับเป็นตัวแปรที่สำคัญในการประมาณค่าของคุณลักษณะแตงในแต่ละรูปแบบ และถ้าพิจารณาลักษณะโค้งของการแจกแจงของค่าความสามารถจริงประกอบแล้ว จะเห็นว่า การแจกแจงของค่าความสามารถจริงกรณีกลุ่มข้อสอบยากนั้น ลักษณะโค้งและฐานโค้งของแบบ 3 พารามิเตอร์ไม่เป็น asymptotically

normally distributed ตามคุณสมบัติของวิธีการประมาณค่าแบบ maximum likelihood หรืออาจเป็นเพราะจำนวนข้อสอบที่นำมาวิเคราะห์นั้นไม่เหมาะสมกับรูปแบบทั้งนี้เนื่องจากมีจำนวนน้อยไปจึงทำให้รูปลักษณะโค้งการแจกแจงในกรณีกลุ่มข้อสอบยากนั้นค่าประมาณที่ได้มีแนวโน้มไปอยู่ส่วนปลายโค้งและค่าคะแนนค่าที่อยู่ตอนปลายโค้งมีจำนวนความถี่สูง

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ปรากฏดังกล่าวมาแล้ว ช่วยสรุปเป็นข้อความได้ว่า ค่าความสามารถจริงแบบดั้งเดิมมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับค่าความสามารถจริงแบบคุณลักษณะแตง 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3 พารามิเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก

ตามที่ไคมีผู้กล่าวว่า ทฤษฎีแบบดั้งเดิมเป็นทฤษฎีที่มีข้อตกลงคะแนนจริงอ่อน และแบบคุณลักษณะแฉ่งเป็นทฤษฎีที่มีข้อตกลงคะแนนจริงแกร่งนั้น แสดงว่าทฤษฎีแบบคุณลักษณะแฉ่งมีความเชื่อถือไคมากกว่า เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ ที่มีเหตุผลกว่ามาอธิบายลักษณะของผู้สอบและลักษณะของข้อสอบ ซึ่งถ้าพิจารณาตามหลักการของทั้งสองทฤษฎีแล้ว ต่างก็พยายามมุ่งหาคะแนนจริงหรือลักษณะที่แท้จริง จะต่างกันก็แต่รูปแบบในการประมาณค่าและความเข้มงวดต่อข้อตกลงเท่านั้นที่แบบดั้งเดิมไม่ค่อยจะเข้มงวดต่อข้อตกลงเหมือนกับแบบคุณลักษณะแฉ่ง ทั้งความเห็นของแอลเลนและเยน (Allen and Yen , 1979 : 230) ที่ว่า ทฤษฎีแบบดั้งเดิมนั้นเป็นรูปแบบที่ง่ายเกินไป (Oversimplified) และมีเงื่อนไขที่กำกวม (Ambiguous) จึงทำให้ถูกมองว่ามีข้อตกลงที่อ่อนหรือไม่เข้มงวด เหมือนกับแบบคุณลักษณะแฉ่งที่จะต้องคำนึงถึงลักษณะต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อตกลงนั้น ๆ

ถ้าพิจารณาค่าความสามารถจริงที่ได้จากการศึกษานี้ ค่าความสามารถจริงที่ประมาณคามวิธีแบบดั้งเดิมมีลักษณะโค้งการแจกแจงที่ค่อนข้างจตุรัสกันแต่ค่าที่ไคมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันสูง ดังนั้นการจะเลือกใช้รูปแบบของทฤษฎีแบบใดก็ควรไคพิจารณาให้เหมาะสม เพราะลักษณะการแจกแจงค่าความสามารถจริงแบบดั้งเดิมนั้นมีรูปลักษณะโค้งคล้ายกับคะแนนสอบเดิม ส่วนแบบคุณลักษณะแฉ่ง โดยเฉพาะแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์นั้น พยายามปรับค่าคะแนนในทุกลักษณะกลุ่มให้อยู่ในรูปการแจกแจงแบบปกติ นอกจากนั้นวิธีแบบดั้งเดิมยังเป็นวิธีที่ง่ายต่อการคิดคำนวณ สะดวกต่อการปฏิบัติและนำไปใช้ ส่วนแบบคุณลักษณะแฉ่งมีวิธีการคิดคำนวณที่ค่อนข้างยุ่งยากต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะของคอมพิวเตอร์ ซึ่งขณะนี้ไคมีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์เกี่ยวกับคุณลักษณะแฉ่งไว้หลายโปรแกรมตามรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ ดังที่ แฮมเบิลตันและสวามินาซาน (Hambleton and

Swaminathan , 1985 : 129) และเบเกอร์ (Baker , 1978 : 124)
 ได้กล่าวถึงวิธีการในการประมาณค่าความสามารถจริงและค่าพารามิเตอร์ของ
 ข้อสอบว่า มีการใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์หลายรูปแบบ เช่น ใช้ maximum
 likelihood (ML) , Joint maximum likelihood (JML) , Conditional
 maximum likelihood (CML) , Marginal maximum likelihood (MML)
 และแบบของ Bayesain ซึ่งได้พัฒนาโปรแกรมในการประมาณค่าพารามิเตอร์ตาม
 รูปแบบคณิตศาสตร์ที่ใช้หลายโปรแกรม เช่น ESTEM , OGIVIA , BILOG ,
 PML , และ ANCILLES

นอกจากนั้นในการที่จะนำเอาค่าความสามารถจริงแบบคุณลักษณะแฝงไปใช้
 ก็จะต้องพิจารณาอีกประเด็นว่า ค่าความสามารถจริงที่ได้มีทั้งค่าบวกและค่าลบเหมือนกับ
 คะแนนมาตรฐานซี ซึ่งเป็นค่าคะแนนที่บุคคลส่วนมากไม่ชอบปฏิบัติกับจำนวนลบเพราะ
 มักเกิดความผิดพลาดในการบันทึกและการรายงานคะแนน ตลอดจนความไม่สะดวกต่อ
 การนำไปใช้ ดังนั้นจึงได้พยายามหาวิธีการกำจัดปัญหาเกี่ยวกับจำนวนลบโดยการแปลง
 ค่า โดยใช้สมการเชิงเส้นตรง คือ $Y = C Z + M$ เมื่อ Z เป็นคะแนน
 มาตรฐาน Y เป็นคะแนนที่ปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐาน C คือค่าความเบี่ยงเบน
 มาตรฐาน และ M คือค่าเฉลี่ย ซึ่งการปรับคะแนนให้เป็นมาตรฐานที่นำมาใช้โดย
 ทั่วไปนั้นมีมาก เช่น $T\text{-SCORE} = 10 Z + 50$; $CEEB = 100 Z + 500$;
 $IQ = 16 Z + 100$; $WISC = 3 Z + 10$; $AGCI = 20 Z + 100$

เป็นต้น ดังนั้นถ้าจะนำค่าความสามารถจริงไปใช้ในการประมาณค่าก็ควรได้
ปรับเปลี่ยนค่าให้เป็นค่ามาตรฐานในรูปจำนวนเต็มก่อน ซึ่ง เรนทซ์และบาชอร์
(Rentz and Bashaw , 1977) (Hambleton and Swaminathan ,
1985 : 55 - 57) ได้เสนอรูปแบบเรียกว่า ABILITY SCALE คือ

$$\theta^* = L \theta + k \quad \text{หรือ} \quad \theta^* = 10 \theta + 200 \quad \text{เมื่อ } \theta^* \text{ คือ}$$

ค่าความสามารถจริงที่ปรับเปลี่ยน L คือค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่า
เท่ากับ 10 และ k คือค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 200

ถึงแม้ทฤษฎีแบบดั้งเดิมและทฤษฎีแบบคุณลักษณะแฝงมุ่งวัดคะแนนจริงหรือ
ความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบก็ตาม ตามแนวความคิดของทฤษฎีทั้งสองยอมรับว่า
ค่าที่แท้จริงนั้นยังหาไม่ได้ เพียงแต่สามารถประมาณได้เท่านั้น แต่การที่จะให้ค่า
ที่แท้จริงนั้น ผู้วิจัยคิดว่าไม่ได้อยู่ที่วิธีการในการประมาณค่าแต่เพียงอย่างเดียว แต่
จะอยู่ที่ข้อมูลที่ได้ มานั้นมีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงไร ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้
ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบที่ไต่ถามการทดลองและตรวจสอบคุณภาพที่ค่อนข้างจะเชื่อถือ
แต่ก็ยังมีความข้อจำกัดบางประการ โดยเฉพาะการจัดแบ่งหรือการกำหนดอัตราส่วน
จำนวนข้อของข้อสอบที่จะใช้ในการศึกษาว่าจะมีจำนวนสักกี่ข้อดี เพราะข้อสอบ
ที่ทำการศึกษาในบางเนื้อหาบางเรื่องซึ่งไม่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตรแล้วอาจทำให้
ข้อมูลที่ได้ไม่เหมาะสมกับรูปแบบในการประมาณค่า ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้
ลักษณะการแจกแจงของค่าความสามารถจริงในการฝึกซ้อมข้อสอบยากและง่ายของ
แบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์ไม่เป็นโค้งปกติตามทฤษฎีหรือหลักการ แต่อย่างไรก็ตาม
การประมาณค่าแบบคุณลักษณะแฝงทั้งแบบ 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์ และ 3
พารามิเตอร์ให้ค่าที่มีการกระจายค่อนข้างโค้งมากกว่า

ถ้าจะให้ข้อมูลหรือคะแนนที่ได้มานั้นเชื่อถือได้และบ่งบอกถึงความสามารถ
ที่แท้จริงแล้วยังต้องขึ้นอยู่กับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหรือมีอิทธิพลต่อคะแนนหรือข้อมูล สิ่งนั้นก็คือ
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และถ้าเป็นแบบสอบก็น่าจะอยู่ที่ข้อคำถามในแบบ
สอบนั้นถามได้ตรงจุด ตรงประเด็น มีความครอบคลุมสิ่งที่ต้องการจะวัด มีคุณภาพพอ

ที่จะเป็นตัวแทนของเรื่อง ลักษณะ หรือเนื้อหานั้น ๆ มากน้อยเพียงไร ด้วยเหตุผล
ดังกล่าว การจะเลือกใช้หรือพัฒนาทฤษฎีไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม ควรจะต้องมี
เครื่องมือหรือแบบสอบที่ติดก่อน นั่นคือควรจะต้องพัฒนาวิธีการสร้างหรือวิธีการเขียน
ข้อคำถามหรือข้อสอบก่อนสิ่งอื่นใด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ โกวิท ประवालพฤษย์
(โกวิท ประवालพฤษย์ , 2525 : 57) ที่ว่า คุณภาพของข้อสอบนั้นขึ้นอยู่กับ
การเขียนข้อสอบมากกว่าการวิเคราะห์ การวิเคราะห์นั้นเป็นเพียงแต่หาคำดัชนีเพื่อ
สนับสนุนว่าข้อสอบที่เขียนนั้นดีจริงหรือไม่เท่านั้น ดังนั้นควรจะได้เน้นความสำคัญของ
การฝึกหัดไปที่เทคนิคการเขียนคำถาม เขียนตัวเลือกรมากกว่าที่จะวางความหวังไว้ที่
เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ถ้าข้อสอบดีจริงไม่ว่าจะ
วิเคราะห์ออกมาอย่างไรก็คงจะดี แต่ถ้าข้อสอบไม่ดีแล้ว ไม่ว่าวิเคราะห์แบบใดก็คง
ออกมาไม่ดี การวิเคราะห์ข้อสอบนั้นช่วยยืนยันคุณภาพของข้อสอบ พร้อมทั้งให้ข้อมูลว่า
จะแก้ไข ปรับปรุงตรงไหน คุณภาพเท่านั้นที่จะเกิดจากข้อบกพร่องจุดใดเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 วิธีการประมาณค่าแบบคุณลักษณะแฝงเป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมา
เพื่อพยายามแก้ไขคุณลักษณะบางประการของแบบดั้งเดิมให้สามารถตอบปัญหาบาง
ประเด็นได้มากขึ้น และมีความเชื่อว่าการประมาณค่าแบบคุณลักษณะแฝงนี้น่าจะเป็น
วิธีการที่เหมาะสมในการอธิบายค่าพารามิเตอร์และค่าความสามารถจริงได้ดีกว่าแบบ
ดั้งเดิม อย่างไรก็ตามวิธีการแบบคุณลักษณะแฝงที่พัฒนาขึ้นนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ โดยใช้
จำนวนพารามิเตอร์ในการประมาณค่าที่ต่างกัน

จากผลการศึกษานี้ ชี้แนวทางไว้ว่า แบบ 1 พารามิเตอร์ให้ค่าความคลาด
เคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่าต่ำกว่าแบบอื่น ๆ ให้ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน
แตกต่างจากแบบอื่น ๆ ในทุกลักษณะกลุ่มที่ทำการศึกษา และมีค่าความสัมพันธ์กับแบบ
อื่น ๆ สูง ส่วนแบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์นั้น ยังไม่สามารถสรุปได้

อย่างชัดเจน เพราะค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของค่าความสามารถจริงที่ประมาณได้นั้นมีค่าใกล้เคียงและแตกต่างกับแบบดั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงด้วยตนเอง ทั้งนี้ในการประยุกต์ใช้นั้นแบบ 1 พารามิเตอร์น่าจะได้รับการสนใจและพัฒนามากกว่าวิธีอื่น

1.2 การประมาณค่าแบบคุณลักษณะแฝงให้ค่าที่ละเอียดและแจ่มแจ้งค่าได้ดีกว่าแบบดั้งเดิม โดยแบบ 1 พารามิเตอร์ยังคงสภาพรูปทรงเหมือนกับแบบดั้งเดิมและคะแนนสอบเดิม แต่แบบ 2 พารามิเตอร์และ 3 พารามิเตอร์พยายามปรับเปลี่ยนรูปทรงให้เป็นโค้งปกติในทุกลักษณะกลุ่มที่ทำการศึกษา อย่างไรก็ตามความสามารถจริงที่ประมาณได้จากแบบคุณลักษณะแฝงนั้นมีทั้งค่าบวกและค่าลบคล้ายกับคะแนนมาตรฐาน (z-score) ซึ่งถ้าจะนำรูปแบบคุณลักษณะแฝงมาใช้ในการรายงานผลการสอบคงมีความยุ่งยากและมีโอกาสผิดพลาดเกี่ยวกับเรื่องเครื่องหมายได้ แต่ถ้าจะนำไปใช้สามารถเปลี่ยนค่าประมาณความสามารถจริงนั้นให้เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าเป็นมาตรฐานได้โดยใช้สมการเชิงเส้นตรงตามวิธีของเรนท์และบาชอร์ (Rentz and Bashaw , 1977) ที่เรียกว่า ABILITY SCALE คือ $\theta^* = 10 \theta + 200$ (Hambleton and Swaminathan, 1985 : 57)

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าความสามารถจริงที่ประมาณตามแบบดั้งเดิมและแบบคุณลักษณะแฝงนั้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันสูงมาก และมีค่าที่อธิบายลักษณะการแจกแจงที่เหมือนกันและต่างกัน ทั้งนี้ในการดำเนินการเพื่อพัฒนาความรู้ด้านวิชาการหรือการนำไปใช้ในระบบโรงเรียนนั้นควรพิจารณาถึงสภาพและบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะความสามารถของผู้ใช้ประโยชน์และความพร้อมของสถานที่ กล่าวคือถ้าผู้ใช้ขาดความรู้ความสามารถในด้านการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบคุณลักษณะแฝงแล้ว แบบดั้งเดิมน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกว่า เพราะเป็นวิธีที่สะดวกต่อการปฏิบัติ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

และไม่ยุ่งยากต่อการคิดคำนวณ แต่สำหรับผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีความเข้าใจในการแปลผลจากคอมพิวเตอร์แล้ว แบบคุณลักษณะเฉพาะน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่า เพราะเป็นวิธีที่ให้ค่าประมาณความสามารถจริงที่ละเอียดมากกว่าและพยายามปรับค่าประมาณที่ได้เข้าสู่โครงสร้างปกติ

1.3 การประมาณค่าความสามารถจริงตามแบบคุณลักษณะเฉพาะ มีการใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์หลายฟังก์ชันและได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หลายโปรแกรม ทั้งนี้การจะเลือกใช้โปรแกรมใดจะต้องพิจารณาถึงประเด็นสำคัญของแต่ละโปรแกรม เช่น แบบ LOGIST จะได้ค่าประมาณที่คตินั้น ข้อมูลจะต้องมีอย่างน้อยจำนวน 1,000 คน จำนวนข้อสอบ 30 ข้อและแบบ OGIVIA เป็นการวิเคราะห์ผลได้ทั้ง แบบคั้งเดิมและแบบ 3 พารามิเตอร์ แต่จะไม่พิมพ์ค่าความสามารถจริง (e) ให้ และในการวิเคราะห์จะต้องใช้ข้อมูลอย่างน้อย 1,000 คน จำนวนข้อสอบ 60 ข้อ เป็นต้น

ในการใช้โปรแกรม LOGIST นั้น วอร์ม (Warm, 1978:109) ให้ความเห็นว่า เป็นวิธีที่ใช้เวลาและยากต่อการอธิบายให้ผู้อื่น นอกจากนั้น ยังเป็นโปรแกรมที่พัฒนาใช้สำหรับ 3 พารามิเตอร์ ถ้าจะเปลี่ยนเป็นพารามิเตอร์อื่น จะต้องแก้ไขและดำเนินการตาม option เฉพาะของโปรแกรม ซึ่งมีความยุ่งยากในการควบคุมและดำเนินการพอสมควร

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

2.1 การประมาณค่าความสามารถจริงตามแบบคุณลักษณะเฉพาะ มีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นใช้หลายโปรแกรมตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งผลของโปรแกรมแต่ละโปรแกรมในการประมาณค่าพารามิเตอร์จะคล้ายคลึงกันหรือต่างกันนั้นเป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษาต่อไป โดยพิจารณาในแง่มุมต่าง ๆ ให้ครอบคลุมขึ้น เช่น

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามลักษณะกลุ่มความสามารถหรือตามระดับความยากง่ายของข้อสอบ ความคงที่ของค่าประมาณ (Consistency) ความพอเพียงในการประมาณค่า (Sufficiency) หรือค่าพารามิเตอร์ตามคุณสมบัติของตัวประมาณค่าในแต่ละโปรแกรม ตลอดจนการใช้เวลาในการวิเคราะห์และค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์และในการจัดกระทำข้อมูล แต่ก็มีปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม ทั้งนี้เพราะโปรแกรมที่คิดขึ้นนั้นใช้ในต่างประเทศทั้งหมด

2.2 จากสภาพที่แท้จริงในระบบโรงเรียน ข้อสอบที่ครูสร้างในแต่ละรายวิชาที่ใช้ในโรงเรียนนั้น จำนวนผู้สอบและเวลาที่ใช้ค่อนข้างจำกัด สิ่งที่น่าสนใจก็คือจำนวนข้อสอบในแต่ละรายวิชาและจำนวนผู้สอบนั้นจะให้ผลเป็นอย่างไรต่อค่าพารามิเตอร์และค่าประมาณความสามารถจริงเมื่อใช้ทฤษฎีแบบคุณลักษณะแฝงในการวิเคราะห์และประมาณค่า และถ้าข้อมูลมีจำนวนจำกัดแล้ว แบบใดจะให้ผลต่อการประมาณค่าที่เหมาะสมกว่ากัน

2.3 การศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากกลุ่มนักเรียนกลุ่มเดียวกันตลอด ดังนั้นควรมีการตรวจสอบข้ามกลุ่ม (Cross validation) กล่าวคือใช้ข้อมูลจากกลุ่มที่แตกต่างกันและในรายวิชาที่แตกต่างกัน

.....