

๕10.46

๐3๔๓๐

ร.๒

การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตอบ
และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

อรรวรรณ สุขโต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

มีนาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตอบ
และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
อรรวรรณ สุขโต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
มีนาคม 2543

อรรณ สุโข. (2543). การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบต่างกัน. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ , รองศาสตราจารย์ วัณญา วิศาลาภรณ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบคลาสสิกอล และวิธีแบบราล์ช โดยเปรียบเทียบในรูปแบบของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากแต่ละวิธี และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการคัดเลือกข้อสอบในแต่ละวิธี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน จำนวน 2,470 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เชื่อมั่นได้ 95% ผลการศึกษาพบว่า

1.จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างวิธีแบบคลาสสิกอลกับวิธีแบบราล์ชของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา มีจำนวนข้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ไม่ว่าจะวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล หรือวิธีแบบราล์ช ต่างก็มีจำนวนข้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ระหว่างการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลกับวิธีแบบราล์ชในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบคลาสสิกอลระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบเลือกหลายคำตอบมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดากับแบบเลือกหลายคำตอบมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบราล์ชระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARISON OF THE EFFECT ITEM ANALYSIS OF A MATHEMATICS
MULTIPLE CHOICE ACHIEVEMENT TEST USING DIFFERENT
RESPONSE FORMAT AND METHOD

AN ABSTRACT
BY
ORAVAN SUKATO

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

March 2000

Oravan Sukato.(2000). A Comparison of The Effect Item Analysis of A Mathematics Multiple Choice Achievement Test Using Different Response Format and Method. Master thesis,M.A. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Aungkana Saiyos, Assoc. Prof. Wanya Wisalaporn.

The purpose of this study were to compare the results of the item analysis on the Mathematics Multiple Choice Achievement Test by using 3 Different Response Format ; Multiple – Mark Item , Multiple True – False and Multiple Choice. These tests are analysed by Classical model and Rasch model. The comparative study was based on the number of selected item by each model and reliability of the tests from each model . The sample of this study were 2,470 students of Mathayom Suksa 3 at the 1st semester academic year 1999 from Secondary school in Phatumtani of General Education that selected by Two – Stage random sampling technique.

The finding were as follow :

1. The number of selected items were analysed by Classical model and Rasch model on the Multiple – Mark Item Test , Multiple True – False Test and Multiple Choice Test were not significantly different.
2. The number of items were selected from Multiple – Mark Item Test , Multiple True – False Test and Multiple Choice Test on the Classical model and the Rasch model were not significantly different.
3. The reliability of Multiple – Mark Item Test was selected from Classical model and Rasch model were different with statistic significance at .05 level. The reliability of Multiple True – False Test and Multiple Choice Item Test was selected from Classical model and Rasch model were not significantly different.
4. The reliability of those was selected by Classical model between Multiple True – False Test and Multiple Choice Test, Multiple True – False Test and Multiple – Mark Item Test were different with statistic significance of .05 level. The reliability of those was selected by Classical model between Multiple Choice Test and Multiple – Mark Item Test were not significantly different. The reliability of those was selected by Rasch model between Multiple Choice Test, Multiple True – False Test and Multiple – Mark Item Test were not significantly different.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

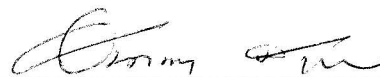
การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการตอบ
และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบต่างกัน

ของ
นางสาวอรรวรรณ สุขโต

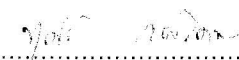
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ 7 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2543

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังกณา สายยศ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ต้องขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ในฐานะประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ ในฐานะกรรมการในการทำปริญญานิพนธ์ ที่ช่วยแนะแนวทางในการศึกษาค้นคว้า และแนวทางในการแก้ปัญหาในขณะที่ทำปริญญานิพนธ์ รวมถึงรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ส่วนในการดำเนินการวิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ อาจารย์อุทัยวรรณ สายพัฒน์ อาจารย์ผกาวัลย์ เดชรักษา และอาจารย์ถาวร นราสันต์ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมถึง ผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานี โดยเฉพาะ อาจารย์นคร เดชพันธุ์ อาจารย์ประสิทธิ์ ทรัพย์ประเสริฐ อาจารย์สมบุญ จัยเตย อาจารย์นุกูล สุพรรณการ อาจารย์อภัย รัชชัย อาจารย์เพชร สุพรรณการ และอาจารย์ธิดา คมคาย ที่กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร อาจารย์ นักการภารโรง และนักเรียนโรงเรียนธรรมศาสตร์ คลองหลวงวิทยาคม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี และเพื่อนๆวิชาเอกวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคพิเศษรุ่น 8 ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ แก่ผู้วิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงได้จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศให้แก่บิดามารดา ญาติมิตร ครูบาอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดมา

อรรวรรณ สุขโต

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	การวิเคราะห์ข้อสอบ	6
	ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพข้อสอบ	7
	รูปแบบของแบบทดสอบ	14
	รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
	สมมติฐานการวิจัย	27
3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	28
	ประชากร	28
	กลุ่มตัวอย่าง	28
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	30
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	30
	ลักษณะของแบบทดสอบ	30
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	33
	ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	33
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	37
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	43
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	43
	สมมติฐานในการวิจัย	43
	กลุ่มตัวอย่าง	43

บทที่	หน้า
5 (ต่อ) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	44
ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	45
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
อภิปรายผล	46
ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	55
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ	56
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ	68
ประวัติย่อผู้วิจัย	72

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกตามโรงเรียน	29
2 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบของแบบทดสอบเลือกตอบที่ คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิกอลและวิธีแบบบราส์	38
3 การทดสอบนัยสำคัญระหว่างจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่ วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน	39
4 การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่าง ที่มีรูปแบบการตอบข้อสอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบบราส์	40
5 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างการวิเคราะห์ข้อสอบ ด้วยวิธีต่างกันเมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน	40
6 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล	41
7 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิกอลเป็นรายคู่	41
8 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบบราส์	42
9 การวิเคราะห์รายละเอียดของการกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรม	59
10 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่วิเคราะห์ ด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล และแบบบราส์	69
11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่วิเคราะห์ ด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล และแบบบราส์	70
12 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่วิเคราะห์ ด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล และแบบบราส์	71

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบการศึกษาทุกระดับซึ่งผลจากการวัดผลการศึกษาจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูและนักการศึกษาเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว การประเมินหลักสูตรการเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนการสอน และการจัดระบบบริหารทั่วไปในโรงเรียน (อนันต์ ศรีโสภณ .2520:1) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการจัดอันดับคุณภาพ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 21 - 25) ซึ่งเครื่องมือที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการเรียนการสอนคือ แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่นิยมใช้กันมีอยู่ 5 แบบ คือ แบบความเรียง (Essay) แบบถูกผิด (True - False) แบบเติมคำ (Completion) แบบจับคู่ (Matching) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 85) แบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันมักจะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีข้อคำถามที่สามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด นอกจากนี้การตรวจให้คะแนนก็ได้ผลคงที่แน่นอน และมีความเป็นปรนัยสูง ประหยัดเวลาทำงาน ควบคุมความยากในแต่ละข้อได้ ซึ่งแบบทดสอบแบบเลือกตอบแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบ เช่น ขวาล แพร่ดกุล (2530: 58 - 384) ได้แบ่งรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ 3 ประเภท คือ ประเภทคำถามเดียว (Single Item) ประเภทตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) และประเภทสถานการณ์ (Situational Test) นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบแบบเลือกตอบอีกชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True- False) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อแก้จุดบกพร่องของแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดา เช่น ในแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดานั้นผู้สอบอาจจะอ่านเฉพาะคำถามและตัวเลือกจนถึงตัวเลือกที่พอใจเท่านั้น ในกรณีนี้ถ้าผู้สอบไม่ต้องอ่านคำถามและตัวเลือกในแต่ละข้อจนจบก็สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องก็ย่อมแสดงว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบธรรมดาที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะตัวลวงต่างๆ ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การใช้แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ เพราะผู้สอบต้องอ่านคำถาม และตัวเลือกทุกตัว เพื่อพิจารณาว่าตัวเลือกใดถูกหรือผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดยังสามารถออกได้ครอบคลุมเนื้อหาได้มากกว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบธรรมดา (กมลทิพย์ อธิการยานันท์ . 2530: 13-14) และแบบทดสอบเลือกตอบที่มีลักษณะใกล้เคียงกับแบบตัวเลือกถูกผิด คือ แบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple - Mark Item) ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีคำตอบที่ถูกมากกว่า 1 คำตอบเหมือนกันกับแบบตัวเลือกถูกผิด แต่การตอบให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายให้ตรงกับตัวเลือกที่ถูกและเว้นว่างตรงตัวเลือกที่ผิด ซึ่งเกี่ยวกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบนี้ นักประเมินแห่งมหาวิทยาลัยแคนซัสได้กล่าวไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ได้รับ ความนิยมมากกว่าแบบตัวเลือกถูกผิด เพราะในการตอบผู้สอบสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และในการสอบสามารถใช้กระดาษคำตอบที่เหมือนกับกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดาไม่ต้องสร้างกระดาษคำตอบใหม่ให้ยุ่งยาก (Pomplun and Hafidzomar . 1997 : 951)

ในด้านคุณภาพและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นการที่จะทราบว่าคะแนนที่วัดได้เป็นคะแนนที่แท้จริงหรือมีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด และสามารถวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่นั้นต้องอาศัยวิธีวิเคราะห์ข้อสอบ ฉะนั้นทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญ

ต่อการวัดผลทางการศึกษาจึงได้มีการพัฒนาทฤษฎีต่างๆขึ้นมาเช่น ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical Ture Score Theory : CTT) ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory : IRT) ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory; G - Theory) ซึ่งการวิเคราะห์ข้อสอบ ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอดีตจนถึงปัจจุบันคือ ทฤษฎีคลาสสิกอลที่เป็นการประมาณค่าคะแนนจริง หรือความสามารถแท้จริงโดยใช้คะแนนของกลุ่มผู้สอบเป็นสำคัญจึงถูกมองว่าเป็นทฤษฎีที่ไม่เพียงพอต่อการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2528 : 13) ซึ่งสอดคล้องกับ สุนันท์ สลโกสม (2530 : 3) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์ผลการทดสอบแบบคลาสสิกอลให้คำตอบได้เฉพาะเรื่องความสามารถของผู้สอบแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าคุณลักษณะของข้อสอบนั้นมีความไม่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในเรื่องใด และฉัตรนภา พรหมมา(2525 :45)กล่าวว่า การใช้ทฤษฎีแบบคลาสสิกอลได้รับคำวิจารณ์ว่า มีจุดอ่อนที่สำคัญหลายประการ เช่น ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามซึ่งได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกจะแปรเปลี่ยนไปตาม กลุ่มผู้สอบที่ต่างกัน และแฮมเบิลตัน (Hambleton .1979:1415)ได้กล่าวถึงข้อบกพร่องที่ทฤษฎีคลาสสิกอลยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้มีดังนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบของทฤษฎีคลาสสิกอล คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกมีค่าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่มของผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกัน
2. การเปรียบเทียบผู้สอบในเรื่องของความสามารถที่ระดับหนึ่งซึ่งวัดจากแบบทดสอบ จำกัติดอยู่กับสถานการณ์ที่ผู้สอบถูกทดสอบ
3. เทคนิคการสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ได้เป็นพื้นฐานที่จะบอกได้ว่าผู้สอบคนหนึ่ง จะสามารถทำข้อสอบได้เพียงใดเมื่อได้เผชิญกับข้อสอบหรือคำถามชุดหนึ่ง ยกเว้น เมื่อได้มี การใช้ข้อสอบนั้นแล้วกับกลุ่มผู้สอบที่คล้ายคลึงกับบุคคลนั้น

แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีคลาสสิกอลก็ยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งนี้เป็นเพราะว่ามีวิธีการวิเคราะห์ที่ง่ายและสะดวกในการที่จะทำความเข้าใจสำหรับบุคคลทั่วไป ถึงแม้ว่าจะไม่มีความรู้ทางด้านสถิติมากนัก

จากข้อบกพร่องของทฤษฎีคลาสสิกอลจึงทำให้มีการคิดค้นทฤษฎีใหม่ๆเพื่อแก้ข้อบกพร่องของทฤษฎีคลาสสิกอล จนในช่วงปีค.ศ.1970 และ1980 ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ได้รับความสนใจจากนักวัดผลทางจิตวิทยาเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถแก้จุดอ่อนของทฤษฎีคลาสสิกอลได้ ซึ่งจะทำให้สามารถสรุปคุณภาพของแบบทดสอบได้ชัดเจนและสมบูรณ์กว่า ปัจจุบันทฤษฎีการตอบข้อคำถามได้รับการพัฒนาอย่างมากจนสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบทดสอบวัดความถนัด (อุทุมพร จามรมาน. 2529 : 93) ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม มีหลายรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ได้กับการวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อวัดความสามารถที่แท้จริง ของผู้สอบ รูปแบบของราสซ์ (Rasch Model) เป็นรูปแบบหนึ่งที่มีความซับซ้อน น้อยที่สุดของทฤษฎีนี้โดยใช้พารามิเตอร์เพียง 1 ตัวมาใช้อธิบายลักษณะของข้อสอบ คือ พารามิเตอร์ความยาก โดยมีข้อดกลงว่าไม่มีการเดา และค่าอำนาจจำแนกเท่ากันทุกข้อ (Hambleton and Swaminathan .1985:46)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบแบบเลือกตอบนั้นรูปแบบของข้อสอบมีหลายแบบ และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบก็มีหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีรูปแบบการตอบและมีวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบต่างกันโดยเลือกศึกษา รูปแบบของการตอบ 3 รูปแบบคือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกระรรมดา วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิกอล และการวิเคราะห์ข้อสอบวิธีแบบราสซ์ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการสร้าง และ พัฒนาแบบทดสอบที่เหมาะสมและมีคุณภาพ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีเหมือนกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่เหมือนกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบวิธีแบบคลาสสิกคอล และวิธีแบบราสช์วิธีใดที่จะส่งผลต่อจำนวนข้อสอบและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ซึ่งจะเป็นข้อมูลทางวิชาการด้านวัดผลการศึกษาสำหรับนำไปพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ และพัฒนาแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 154 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 6,160 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดปทุมธานี ซึ่งสุ่มมาโดยการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two - Stage random) จำนวน 60 ห้องเรียน เป็นนักเรียนจำนวน 2,470 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 3.1.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ จำแนกเป็น 2 วิธี คือ
 - วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบคลาสสิกคอล (Classical Model)
 - วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบราสช์ (Rasch Model)
 - 3.1.2 รูปแบบการตอบของแบบทดสอบเลือกตอบ จำแนกเป็น 3 วิธี คือ
 - แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple -Mark Item Test)
 - แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True - False Test)
 - แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choices Test)

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 จำนวนข้อที่คัดเลือกของแบบทดสอบ

3.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ หมายถึง วิธีการหาคุณภาพเป็นรายข้อของแบบทดสอบ โดยการเอาผลที่ได้จากการสอบของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ 2 วิธี ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบคลาสสิกอล (Classical Model) หมายถึง การคำนวณหาคุณภาพของข้อสอบโดยใช้สูตรที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคลาสสิกอล ซึ่งจะคำนึงถึงค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ 2 ประการ คือ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

1.1.1 ค่าความยากของข้อสอบ (p) หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องต่อผู้สอบทั้งหมด

1.1.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับ กลุ่มอ่อน

ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA ซึ่งพัฒนาโดย สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2542)

1.2 การวิเคราะห์ข้อสอบตามรูปแบบราสช์ (Rasch Model) หมายถึง การคำนวณหาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตรที่มีพื้นฐานมาจากรูปแบบราสช์ ซึ่งจะพิจารณาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเพียงตัวเดียว คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b) โดยที่ค่าความยาก หมายถึง ค่าที่แสดงถึงคุณภาพข้อสอบในแต่ละข้อที่ผู้สอบสามารถตอบได้ถูกต้อง ซึ่งต้องหาค่าความสามารถตรงจุดเปลี่ยนโค้งลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Characteristic Curve) ซึ่งเป็นระดับความสามารถที่จะ ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องด้วยความน่าจะเป็นที่ 0.5 เมื่อไม่มีการเดา ในการศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BICAL ซึ่งพัฒนาโดย สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2542)

2. ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหมายถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้วิธีวิเคราะห์แบบคลาสสิกอล กับแบบราสช์ ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาถึงคุณลักษณะดังนี้

2.1 จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ หมายถึง จำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก โดยพิจารณาตามแบบคลาสสิกอล และแบบราสช์ ดังนี้

2.1.1 จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ตามแบบคลาสสิกอล หมายถึง จำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากที่มีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.1.2 จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ตามแบบราสช์ หมายถึงจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.5 ถึง $+2.5$ และเส้นโค้งเฉพาะของข้อสอบ สอดคล้องกับเส้นโค้งลักษณะเฉพาะข้อสอบที่คาดหวังไว้ตามทฤษฎี

2.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนได้คงที่แน่นอน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้คำนวณโดยวิธีแบบแบ่งครึ่งฉบับ ซึ่งแบบทดสอบที่นำมาหาค่าความเชื่อมั่นในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบทดสอบที่ได้จากการ

คัดเลือกโดยวิธีการวิเคราะห์ตามรูปแบบคลาสสิกอล และตามรูปแบบราล์ซ ทั้งแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา

3. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่แต่ละข้อคำถามประกอบด้วย ตัวคำถาม และตัวเลือก โดยแต่ละข้อคำถามมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง อัตราส่วน และ ร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

5. รูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีข้อคำถามเหมือนกันแบบข้อต่อข้อแต่มีรูปแบบการตอบที่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้จำแนกเป็น 3 รูปแบบคือ

5.1 แบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple - Mark Item) หมายถึงแบบทดสอบเลือกตอบที่มีคำตอบถูกมากกว่า 1 คำตอบ ในการตอบให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมาย (X) ตรงกับตัวเลือกที่ถูกทั้งหมด และเว้นว่างตัวเลือกที่ผิดไว้ทั้งหมด และการให้คะแนน ให้คะแนนแบบ 0-1 โดยพิจารณาจากคำตอบของผู้สอบถ้าตรงกับเฉลยทุกตัวเลือกให้คะแนน 1 คะแนน และถ้าคำตอบไม่ตรงกับเฉลยเพียงตัวเลือกเดียว หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

5.2 แบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True-False) หมายถึง แบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป ในการตอบให้ผู้สอบพิจารณาทุกตัวเลือก แล้วทำเครื่องหมาย (X) ให้ตรงกับช่องว่างถูกของตัวเลือกที่คิดว่าถูก และให้ตรงกับช่องว่างผิดของตัวเลือกที่คิดว่าผิด และการให้คะแนน ให้คะแนนแบบ 0-1 โดยพิจารณาจากคำตอบของผู้สอบถ้าตรงกับเฉลยทุกตัวเลือกให้คะแนน 1 คะแนน และถ้าคำตอบไม่ตรงกับเฉลยเพียงตัวเลือกเดียว หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

5.3แบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice) หมายถึง ข้อสอบที่ประกอบด้วยส่วนข้อคำถาม และส่วนตัวเลือก ซึ่งกำหนดไว้ให้ผู้ตอบเลือกตอบ โดยตัวเลือกแยกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวเลือกที่ถูก 1 ตัวเลือก และ ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง 4 ตัวเลือก และให้คะแนนโดยถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีประสบการณ์ในการสอนอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 คน และผู้มีวุฒิปริญญาโททางการวัดผล และมีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี จำนวน 3 คน

บทที่ 2

เอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อสอบ
2. ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพของข้อสอบ
3. รูปแบบของแบบทดสอบ
4. รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ คือ วิธีการหาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ ดังที่ ชวาล แพรัตกุล (2516 : 297 - 298) ได้กล่าวว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ คือ เทคนิคสำหรับตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามเป็นข้อว่า ต่างมีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการข้อละเท่าใด ซึ่งแต่ละข้อมีข้อเด่น ข้อด้อยในทางใดบ้าง และเป็นจำนวนเท่าใด ซึ่งจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อสอบในวงการศึกษา ก็เพื่อทราบคุณภาพข้อคำถามอยู่ 2 ประการ คือ มีระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก เท่าใด และ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ(2539 : 182) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบว่า เป็นการหาคุณภาพเป็นรายข้อของแบบทดสอบ โดยการเอาผลที่ได้จากการสอบของนักเรียน มาทำ การวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อ โดยพิจารณาจากดัชนีค่าความยาก หรือดัชนีค่าความง่าย (Difficulty index or Easiness index) และดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discriminant index) ซึ่งอนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 205) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงเกี่ยวกับความกำกวมของภาษาในข้อสอบ
2. เพื่อตรวจสอบการเฉลยผิด
3. เพื่อพิจารณาความยากง่าย
4. เพื่อพิจารณาถึงการจำแนกความสามารถของผู้สอบให้เห็นได้ชัดเจน

นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ ชวาล แพรัตกุล (2516 : 298) ได้กล่าวว่ามีประโยชน์ต่อนักทดสอบ ครูผู้สอน และต่อการศึกษามากมายหลายด้านดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้เราเห็นสภาพความจริงของข้อสอบทั้งฉบับและข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีคุณภาพเพียงใด
2. ผลการวิเคราะห์จะทำให้ครูทราบข้อสอบที่ตื้นนั้นจะต้องเขียนอย่างไร ใช้ภาษาเช่นไร จำนวนมากน้อยเพียงใด
3. ผลการวิเคราะห์จะเป็นเครื่องชี้เตือนถึง วิธีสอน วิธีสอบ และวิธีเรียนของทุกฝ่ายว่าถูกต้องตามวิธีหรือไม่ สมประสงค์ปานใด และควรปรับปรุงอย่างไร
4. นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการวินิจฉัยผู้สอบเป็นรายบุคคลได้อีกด้วยเพื่อจะได้ส่งเสริม หรือแก้ไขได้ตรงจุด
5. สามารถนำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วไปสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน และธนาคารข้อสอบได้

ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพของข้อสอบ

ในการหาคุณภาพของข้อสอบมีทฤษฎีที่ใช้กันอยู่ 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical True Score Theory : CTT) ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory :IRT) ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Thery) ซึ่งแต่ละทฤษฎีมีรายละเอียดดังนี้

1. ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical True Score Theory : CTT) เป็นทฤษฎีการทดสอบ ที่ กล่าวถึง คะแนนผลการสอบ (Observe Score) ของผู้สอบแต่ละคนจะประกอบด้วย คะแนน สองส่วน คือ ส่วนที่เป็น คะแนนจริง (True Score) กับส่วนที่เป็นคะแนนของความคลาดเคลื่อน (Error Score) ซึ่งคะแนนของความคลาดเคลื่อนเป็นความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Error of Measurement) (Crocker and Algina . 1986 : 107 - 111) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนจากการสอบ (Observe Score)
 T แทน คะแนนจริง(True Score)
 E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อนจากการวัด

คะแนนจริง และคะแนนความคลาดเคลื่อนนั้น โดยทางทฤษฎีแล้วไม่สามารถจะหาได้ อย่างแท้จริง จะทราบได้เพียงแต่คะแนนที่ได้จากการสอบ ซึ่งถ้าสอบซ้ำ ๆ ด้วยแบบทดสอบ ฉบับเดียวกัน คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบ ก็จะเป็นคะแนนจริง ซึ่งก็เป็นแต่เพียงทฤษฎีเท่านั้น คะแนนที่ได้อาจจะไม่เป็นคะแนนจริงแท้ ก็ได้ เพราะมีผลจากในส่วนอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอลนั้น เป็นการหาคุณภาพของการตอบข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการกระจายของการตอบข้อสอบ แต่ละข้อ ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบข้อสอบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และความแปรปรวนของการตอบข้อสอบที่สัมพันธ์กับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะมีการพิจารณา คุณลักษณะของข้อสอบที่สำคัญ 2 ประการ (Crocker and Algina . 1986 : 311) คือ ค่าความยากของข้อสอบ และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1. ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ต่อจำนวน ผู้เข้าสอบทั้งหมด (Crocker and Algina .1986:311) ซึ่งค่าระดับความยากของข้อสอบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใช้สัญลักษณ์ p แทน ความยากของข้อสอบ โดยที่ข้อสอบที่มีค่า p มากหมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีสัดส่วน ผู้ตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย และข้อสอบที่มีค่า p น้อยหมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีสัดส่วนผู้ตอบถูก น้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก

การแปลความหมายระดับความยากของข้อสอบพิจารณาได้โดยข้อสอบที่ถือว่าใช้ได้จะมีค่าความยาก (p) ระหว่าง .20 ถึง .80 กล่าวคือ ถ้าค่าความยาก (P) มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าข้อสอบข้อนั้นยากเกินไป และถ้าค่าความยาก (p) มีค่าสูงกว่า .80 ถือว่าข้อสอบข้อนั้นง่ายเกินไป จึงต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 185)

ในการพิจารณาค่าความยากนั้นบางครั้งเราสามารถเปลี่ยนค่าความยาก p ให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน (Z) เนื่องจากมีเหตุผลว่า ความสามารถของนักเรียนที่จะตอบปัญหาข้อใดข้อหนึ่ง มีตั้งแต่ความสามารถต่ำสุดถึงความสามารถสูงสุด เราจึงสมมุติให้การกระจายของผู้เข้าสอบทั้งหมดมีลักษณะเป็น โค้งปกติ

แต่ความยากของข้อสอบที่แสดงออกมาในรูปโค้งปกติมีหน่วย เบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นลบ และทศนิยม จึงใช้ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) แทน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ (Gulliksen .1967 : 368 - 369)

$$\Delta = M_w + S_w Z_p$$

เมื่อ Z_p แทน คะแนนมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้ง โดยที่ถ้า p มากกว่า .50 แล้ว Z_p น้อยกว่า 0 และถ้า p น้อยกว่า .50 แล้ว Z_p มากกว่า 0

Δ แทน ค่าความยากมาตรฐาน

p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

M_w แทน ค่ามาตรฐานของคะแนนของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นมีค่าเท่ากับ 13

S_w แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามาตรฐานของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นมีค่าเท่ากับ 4

Z_p แทน คะแนนมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้ง

ส่วนอนาสตาซี (Anastasi . 1982 : 195) ได้เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$\Delta = 13 + 4X$$

เมื่อ X คือ คะแนนมาตรฐานที่อยู่ภายใต้โค้งปกติ

ค่า Δ นี้มีค่าระหว่าง 1 ถึง 25 ซึ่งค่าที่แสดงว่าข้อสอบง่ายมากคือ ค่าเท่ากับ 1 ไปหาค่าความยากที่มากที่สุด คือค่าเท่ากับ 25 โดยมีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ 13

1.2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง สิ่งชี้ให้เห็นความแตกต่างของเด็กเก่งและเด็กอ่อนในรูปสัดส่วนของคำตอบถูก (Ebel . 1972 : 376) ซึ่งใช้สัญลักษณ์ r แทน ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง - 1.00 ถึง + 1.00

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นบวก หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบ นั้นถูก ส่วนผู้ที่ได้คะแนนต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นผิด และถ้าค่า r เข้าใกล้ 1 มากเท่าใด ก็แสดงว่า ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นได้ถูกมากขึ้นเท่านั้น ส่วนผู้ที่ได้ คะแนนรวมต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นผิดมากขึ้นเช่นกัน

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นลบ หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบ ข้อสอบนั้นผิด ส่วนผู้ที่ได้คะแนนต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นถูก และถ้าค่า r เข้าใกล้ -1 มากเท่าใด ก็แสดงว่า ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นได้ผิดมากขึ้นเท่านั้น ส่วนผู้ที่ได้ คะแนนรวมต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นถูกมากขึ้นเช่นกัน

ข้อสอบที่มีค่า r เป็น 0 หรือเข้าใกล้ 0 หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูง หรือต่ำอาจจะตอบ ข้อสอบข้อนั้นถูกหรือผิดก็ได้ไม่แน่นอน

ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อประเมินคุณภาพของข้อสอบ โดยอาศัยค่าอำนาจจำแนก พิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้ คือ ถ้าค่าอำนาจจำแนกมีค่า มากกว่า .40 มีความหมายว่าข้อสอบข้อนั้นดีมาก และถ้าค่าอำนาจจำแนกมีค่าต่ำกว่า .20 มีความหมายว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ไม่ได้ต้องทำการปรับปรุง หรือตัดทิ้ง (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2539 : 196)

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามทฤษฎีคลาสสิกอล จะมีวิธีการคำนวณอยู่หลายวิธี ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2539 : 192 - 207)

1.3.1. วิธีการสอบซ้ำ (Test - retest) วิธีนี้เป็นการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดในความหมายความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบดังนั้นวิธีการคำนวณจึงใช้หลักสถิติในรูปของสหสัมพันธ์ (Correlation) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ คือ คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งแรกกับ คะแนนการสอบครั้งที่สอง โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product – moment coefficient correlation)

1.3.2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel form) โดยนำแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองฉบับ

1.3.3. วิธีแบบแบ่งครึ่งฉบับ (Split - half) วิธีนี้ใช้หลักการของการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบคู่ขนานโดยการนำเครื่องมือที่มีจำนวนข้อสอบหลายข้อมาแบ่งครึ่งเป็น 2 ฉบับ โดยแบ่งเป็นข้อคู่ ข้อคี่ แล้วนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่กับข้อคี่โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product - moment coefficient correlation) ก็จะได้ค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับ จากนั้นจึงนำไปหาความเชื่อมั่นของทั้งฉบับโดยใช้สูตรขยายของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman - Brown)

4. วิธีแบบคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยเครื่องมือต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกันและคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น ซึ่งวิธีนี้จะมีสูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR. - 20 กับ KR. - 21

5. วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรครอนบัค (Cronbach) ซึ่งได้ดัดแปลงมาจากสูตร KR. -20 ทั้งนี้เป็นเพราะจะได้ใช้หาค่าความเชื่อมั่นกับเครื่องมือที่ไม่ได้ ตรวจให้คะแนน 1 กับ 0 ได้ เพราะสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟานี้ เครื่องมือไม่จำเป็นจะต้องตรวจให้คะแนน 1 กับ 0 เสมอไป จะตรวจให้คะแนนลักษณะใดก็ได้ เช่น ถ้าทำถูกต้องคะแนนเป็น 3 , 2 , 1 หรือคะแนนเป็น 5 , 4 , 3 , 2 , 1 ก็ได้

6. วิธีแบบฮอยท์ (Hoyt' s ANOVA procedure) เป็นการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทตรวจให้คะแนนต่าง ๆ กันในแต่ละข้อเช่นเดียวกับการหาความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา แต่วิธีนี้ใช้หลักสถิติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

7. การหาความเชื่อมั่นของการจัดอันดับ ในการจัดอันดับสิ่งของนั้นเมื่ออยากทราบว่าผู้จัดอันดับมีการจัดอันดับสอดคล้องกันหรือไม่ ก็หาค่าความเชื่อมั่นของการจัดอันดับแบบการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผู้จัดอันดับ 2 คน แบบสเปียร์แมน (Spearman) แต่ถ้าผู้จัดอันดับมีมากกว่า 2 คน ก็จะใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเค็นดัล (Kendall) ที่เรียกสัมประสิทธิ์ของคอนคอร์ดานซ์ (Coefficient of Concordance; W)

ในการศึกษาครั้งนี้ข้อสอบมีการให้คะแนนแบบตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และข้อสอบในแต่ละฉบับมีจำนวนข้อไม่เท่ากันผู้วิจัยจึงหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรแบบแบ่งครึ่งฉบับ (Split - half)

2. ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory : IRT) เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลกับพฤติกรรมการตอบข้อสอบของบุคคลนั้นโดยทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า พฤติกรรมการตอบข้อสอบของบุคคลจะถูกกำหนดโดยลักษณะหรือความสามารถที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งไม่สามารถจะสังเกตได้ และทฤษฎีนี้ได้มีการพัฒนารูปแบบต่างๆ ทำให้เป็นโมเดลเฉพาะขึ้น โดยที่แต่ละโมเดลจะแตกต่างกันไปตามฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และจำนวนพารามิเตอร์ ที่ใช้

อธิบายไถ่ลักษณะข้อคำถามของแต่ละโมเดล โมเดลที่กล่าวถึงกันมากมีอยู่ 2 โมเดลดังนี้ (Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 33)

2.1 โมเดลปกติของอโวกีว (Normal Ogive Model) เป็นโมเดลที่ใช้อธิบายไถ่ ลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve : ICC) โดยมีความเชื่อว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง โอกาสในการตอบข้อสอบถูก กับระดับความสามารถ อยู่ในรูปของฟังก์ชันการแจกแจงสะสมปกติ (Cumulative normal ogive) ซึ่งมีรูปสมการดังนี้ (Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 35)

$$P_i (\theta) = \int_{-\infty}^{a_i (\theta - b_i)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$$

เมื่อ	$P_i (\theta)$	แทน ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่ง ซึ่งมีระดับความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง
	Z	แทน ความเบี่ยงเบนปกติ (Normal Deviate) ของการกระจายที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ b_i และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ $1/a_i$
	b_i	แทน ค่าความยากของข้อสอบข้อ i
	a_i	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i
	θ	แทน ระดับความสามารถของผู้สอบ

2.2 โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) เป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ที่อธิบายไถ่ลักษณะข้อสอบ ซึ่งได้รับการพัฒนาและมีการนำไปใช้มากที่สุดในการทดสอบ เนื่องจาก มีวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์สะดวกกว่า โมเดลปกติของอโวกีว (Normal Ogive Modle) และค่าฟังก์ชันปกติของอโวกีว (normal ogive) กับค่าฟังก์ชันโลจิสติก (logist) แตกต่างกันเล็กน้อย เพราะมีการปรับค่าตัวแปรด้วย ค่าของสเกลแฟกเตอร์ (Scaling factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.7 ดังนั้นโมเดลทั้งสองจึงสามารถใช้แทนกันได้ (Warm . 1978 : 25) นอกจากนี้ใน สถานการณ์ การสอบจริง อาจจะมีผู้มีความสามารถสูง ตอบข้อสอบผิดด้วยความเลินเล่อ ซึ่งกรณีดังกล่าว โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) มีความแกร่งต่อข้อมูลลักษณะนี้มากกว่า โมเดลปกติของอโวกีว(Normal Ogive Model) จึงทำให้โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) ได้รับความนิยมกันมาก ในการปฏิบัติจริง (Lord . 1980 : 14)

โมเดลโลจิสติก (Logistic Model) ได้ถูกจำแนกออกเป็น 4 โมเดลตามจำนวนของค่า พารามิเตอร์ของไถ่ลักษณะข้อสอบ ดังนี้

2.2.1 โมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียว(One -Parameter Logistic Model)

หรือ ราสช์โมเดล (Rasch Model) โมเดลนี้ได้รับการพัฒนาโดยเบิร์นบอม (Birnbaum) ในปี ค.ศ. 1968 ซึ่งบังเอิญตรงกับราสช์โมเดล (Rasch Model) ที่พัฒนาโดยนักคณิตศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ชื่อจอร์จ ราสช์ (Georg Rasch) ในปี ค.ศ. 1960 เป็นโมเดลที่อธิบายไถ่ลักษณะข้อสอบด้วยค่าพารามิเตอร์เพียงตัวเดียว คือ ค่าความยากของข้อสอบ (b_i) โดยมีความเชื่อว่า โอกาสที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ถูกหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับระดับความสามารถ (θ) ของตนเอง กับระดับความยากของข้อสอบ ดังนั้นจึงถือว่า ค่าการเดาของข้อสอบ (c_i) เท่ากับ 0 และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_i) ทุกข้อจะมีค่าเท่ากับ 1 มีรูปสมการดังนี้ (Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 47)

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน โอกาสที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง
 θ แทน ระดับความสามารถของผู้สอบ
 b_i แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 e แทน ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.71828...
 a แทน ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อทดสอบ ซึ่งมีค่า เท่ากับ 1
 D แทน ค่าสเกลแฟกเตอร์ (Scaling Factor) มีค่า 1.7 เป็นค่าที่มากที่สุดใน
 การปรับโมเดลโลจิสติก (Logistic model) ให้สอดคล้องกัน

ราสช์โมเดลได้รับการพัฒนาให้มีขอบข่ายการใช้งานกว้างออกไปตามลักษณะข้อมูลที่แตกต่างกัน
 ไรท์และมาสเตอร์ (Wright and Masters. 1982 : 38 - 59) ได้รวบรวมไว้ 5 โมเดล คือ

1. โมเดลไดโคโตมัสของราสช์ (Rasch' s Dichotomous Model)
2. โมเดลพาร์เชียลเครดิต (Partial Credit Model)
3. โมเดลมาตราจัดอันดับ (Rating Scale Model)
4. โมเดลไบโนเมียลไทรอัลส์ (Binomial Trials Model)
5. พัวซองเคานท์โมเดล (Poisson Counts model)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ และแบบเติมคำ ที่มีการให้ คะแนนเป็น 0
 เมื่อตอบผิด และให้คะแนนเป็น 1 เมื่อตอบถูก ดังนั้นโมเดลที่เหมาะสมที่จะใช้ ใน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ โมเดลไดโค
 โตมัสของราสช์ (Rasch' s Dichotomous Model) ซึ่ง โมเดลนี้เป็นโมเดลที่มีรูปแบบการตอบง่ายที่สุด
 เพราะผลการตอบมีเพียง 2 ทาง คือ ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน ส่วนใหญ่จะตรวจให้คะแนนสำหรับข้อที่ผ่านเป็น 1
 และข้อที่ไม่ผ่านเป็น 0 ไรท์และ มาสเตอร์ (Wright and Masters . 1982 : 38) อธิบายว่า เป็นข้อสอบที่มี
 “ขั้นตอนเดียว” (one step) หมายความว่า ถ้าผู้สอบประสบผลสำเร็จในการตอบข้อนั้นก็จะได้ 1 คะแนน ถ้า
 ไม่ประสบผลสำเร็จก็ได้คะแนนเป็น 0 ไม่มีขั้นตอนอื่นมากกว่านี้

2.2.2 โมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว (Two - Parameter Logistic Model) เป็นโมเดลที่
 กำหนดให้ค่าการเดาข้อสอบ(c_i)เป็น 0 รูปสมการก็จะแสดงค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว คือค่าอำนาจจำแนกของ
 ข้อสอบ (a_i) และค่าความยากของข้อสอบ(b_i) ดังนี้ (Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha.
 1984 : 35)

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

$$i=1,2,3,\dots,n$$

- เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน โอกาสที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง
 θ แทน ระดับความสามารถของผู้สอบ
 b_i แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 e แทน ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.71828...
 a_i แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i
 D แทน ค่าสเกลแฟกเตอร์ (Scaling Factor) มีค่า 1.7 เป็นค่าที่มากที่สุดใน
 การปรับโมเดลโลจิสติก (Logistic model) ให้สอดคล้องกัน

2.2.3 โมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว (Three -Parameter Logistic Model) เป็นโมเดลที่พัฒนามาจากโมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว(Two - Parameter Logistic Model) เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของการสอบที่มีอิทธิพลการเดาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย มีรูปสมการ ดังนี้
(Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 37)

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

$i=1,2,3,...,n$

เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน โอกาสที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง

θ แทน ระดับความสามารถของผู้สอบ

b_i แทน ค่าความยากของข้อสอบ

e แทน ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.71828...

a_i แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i

D แทน ค่าสเกลแฟกเตอร์ (Scaling Factor) มีค่า 1.7 เป็นค่าที่มากที่สุดในการปรับโมเดลโลจิสติก (Logistic model) ให้สอดคล้องกัน

c_i แทน ค่าการเดาของข้อสอบข้อ i

2.2.4 โมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 4 ตัว(Four - Parameter Logistic Model) เป็นโมเดลที่แตกต่างจากโมเดลโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว (Tree - Parameter Logistic Model) คือ มีพารามิเตอร์อีก 1 ตัว คือ γ_i ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1 เล็กน้อย ซึ่งหมายถึง ค่าที่ผู้สอบที่มีความสามารถสูงตอบข้อสอบไม่ถูก เนื่องจากความสะเพร่า แต่โมเดลนี้ยังไม่สามารถหาวิธีปฏิบัติได้ รูปสมการเป็นดังนี้
(Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 48)

$$P_i(\theta) = c_i + (\gamma_i - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}}$$

$i=1,2,3,...,n$

เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน โอกาสที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถ θ จะทำข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง

θ แทน ระดับความสามารถของผู้สอบ

b_i แทน ค่าความยากของข้อสอบ

e แทน ค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 2.71828...

a_i แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i

D แทน ค่าสเกลแฟกเตอร์ (Scaling Factor) มีค่า 1.7 เป็นค่าที่มากที่สุดในการปรับโมเดลโลจิสติก (Logistic model) ให้สอดคล้องกัน

γ_i แทน ค่าความสะเพร่าในการตอบข้อสอบข้อที่ i

สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามจะคำนวณจากค่าอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบ (Test Information Function) ที่ได้จากผลรวมของค่า อินฟอร์เมชันของข้อสอบ (Item Information Function) ซึ่งจะเป็นตัวบอกความแน่นอนใน การประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้ (Hambleton ,R.K. and Hariharan Swaminatha . 1984 : 105)

$$I\{\theta, U_i\} = \frac{(P_i)^2}{P_i Q_i}$$

เมื่อ $I\{\theta, U_i\}$ แทน ค่าอินฟอร์เมชันของข้อสอบ (Item Information Function)

P_i' แทน ความชันของโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve)
ที่ระดับความสามารถ θ

P_i แทน ความน่าจะเป็นของผู้ตอบที่มีความสามารถ θ
จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูก

Q_i แทน $1 - P_i$

3. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) เป็นทฤษฎีที่ใช้วิธีการตัดสินใจ (D - Study) และรูปแบบของการศึกษา (G - Study) ซึ่งมีรูปแบบทฤษฎีคล้ายคลึง กับ ทฤษฎีคลาสสิกอล ต่างกันที่ การคำนึงผู้ให้คะแนน (Crocker and Algina . 1986 : 161) ดังนี้

$$X_{pi} = T_{pi} + E_{pi}$$

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงมีแบบแผนการตัดสินใจอยู่ 4 แบบ ดังนี้
แบบที่ 1 เป็นแบบแผนการคำนวณในรูปสัมประสิทธิ์ โดยใช้สูตร

$$p_i^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_e^2}$$

เมื่อ p_i^2 แทน สัมประสิทธิ์การประมาณสำหรับ D - Study

σ_p^2 แทน ความแปรปรวนของผู้เข้าสอบ

σ_e^2 แทน ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนของผู้ประเมิน

แบบที่ 2 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงการประเมินแบบทดสอบที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยใช้สูตร

$$p_i^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_e^2 / n_i}$$

เมื่อ n_i แทน จำนวนผู้ประเมิน

แบบที่ 3 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนในการประเมิน โดยใช้สูตร

$$p_i^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

เมื่อ σ_i^2 แทน ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผู้ประเมิน

แบบที่ 4 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนและจำนวนครั้งของ การประเมิน โดยใช้สูตร

$$p_i^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + (\sigma_i^2 + \sigma_e^2) / n_i}$$

ทฤษฎีการสุรปูอ้างอิงเป็นการหาคุณภาพ โดยเน้นทางด้านค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ เท่านั้น ซึ่งคำนวณโดยคำนึงถึงผู้ประเมิน หรือผู้ให้คะแนน นแบบทดสอบนั้นด้วย เช่น แบบทดสอบอัตนัย หรือแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนเป็นน้ำหนักคะแนน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีคลาสสิกอลและทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบบราส์โมเดล

รูปแบบของแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือทางการวัดผลที่เป็นที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากที่สุด มีนักการศึกษาทั้งต่างประเทศ และในประเทศหลายท่าน ได้ศึกษาและ แบ่งแบบทดสอบออกเป็นชนิดต่างๆ สำหรับในต่างประเทศก็มี เวสแมน (Wesman .1971 : 89-98) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็นหลายรูปแบบ ได้แก่

- 1.แบบตอบสั้น (The Short - Anser Form) แบ่งได้อีก 3 แบบย่อย คือ
 - 1.1 แบบมีเฉพาะตัวคำถาม (The Question Variety)
 - 1.2 แบบเติมให้สมบูรณ์ (The Completion Variety)
 - 1.3 แบบมีตัวบ่งชี้ หรือความสัมพันธ์ (The Indentification or Association Variety)
2. แบบมีตัวเลือก (The Alternate - Choice Form) แบ่งได้อีก 5 แบบย่อย คือ
 - 2.1 แบบจริง - เท็จ (The True - False Variety)
 - 2.2 แบบถูก - ผิด (The Right - Wrong Variety)
 - 2.3 แบบใช่ - ไม่ใช่ (The Yes - No Variety)
 - 2.4 แบบจัดกลุ่ม (The Cluster Variety)
 - 2.5 แบบแก้ไขให้ถูกต้อง (The Correction Variety)
3. แบบหลายตัวเลือก (The Multiple - Choice Form) แบ่งได้อีก 7 แบบย่อย คือ
 - 3.1 แบบคำตอบถูกต้อง (The Correct - Answer Variety)
 - 3.2 แบบคำตอบถูกต้องที่สุด (The Best - Answer Variety)
 - 3.3 แบบให้ตอบทุกตัวเลือก (The Multiple - Response Variety)
 - 3.4 แบบประโยคไม่สมบูรณ์ (The Incomplete - Statement Variety)

3.5 แบบปฏิเสธ (The Negative Variety)

3.6 แบบสถานการณ์จำลอง (The Substitution Variety)

3.7 แบบตัวเลือกไม่สมบูรณ์ (The Incomplete - Alternatives Variety)

3.8 แบบตัวเลือกรวม (The combined - Response Variety)

4.แบบจับคู่ (The Matching Form)

ส่วนปอปปแฮม (Popham . 1981 : 235 - 284) ได้แบ่งรูปแบบของแบบทดสอบออกเป็น

2 แบบ คือ

1. แบบเลือกตอบ (Selected - Response Tests) แบ่งย่อยได้เป็น

1.1 แบบมี 2 ตัวเลือก (Binary - Choice Items)

1.2 แบบจับคู่ (Matching Items)

1.3 แบบหลายตัวเลือก (Multiple - Choice Items)

2. แบบเขียนตอบ (Constructed - Response Tests) แบ่งย่อยได้เป็น

2.1 แบบตอบสั้น (Short - Answer Items)

2.2 แบบความเรียง (The Essay Items)

สำหรับในประเทศไทย อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 114 - 191) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบออกเป็นแบบต่างๆ ดังนี้

1. แบบอัตนัย (Essay Type) ได้แก่

1.1 แบบคำตอบสั้น หรือแบบจำกัดคำตอบ

1.2 แบบเรียงความ

1.3 แบบปากเปล่า

2. แบบปรนัย (Objective Type) ได้แก่

2.1 แบบตอบสั้น

- ตอบคำเดียว

- ตอบเป็นวลี หรือประโยค

2.2 แบบถูกผิด

2.3 แบบเลือกตอบ

2.4 แบบจับคู่

ส่วนล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 85 - 120) ได้จัดรูปแบบของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันอยู่ 5 แบบ คือ

1. แบบความเรียง (Essay Test)

2. แบบเติมคำ (Completion Test)

3. แบบถูกผิด (True - Fales Test)

4. แบบจับคู่ (Matching Test)

5. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

จากการแบ่งชนิดของแบบทดสอบที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น

2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย แบ่งเป็น 2 แบบย่อย คือ

1.1 แบบจำกัดคำตอบ

1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ

2. แบบทดสอบปรนัย แบ่งเป็น 4 แบบย่อย คือ

2.1 แบบถูกผิด

2.2 แบบตอบสั้น หรือแบบเติมคำสั้นๆ

2.3 แบบจับคู่

2.4 แบบเลือกตอบ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบต่างกันคือแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบเลือกหลายคำตอบ

รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ

แบบทดสอบเลือกตอบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มี 3 รูปแบบ คือ

1. แบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice)

2. แบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True - False)

3. แบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple - Mark Item)

รายละเอียดของแต่ละรูปแบบมีดังนี้

1.แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice)

แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice) เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้มาก ในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสั้น ทั้งนี้ก็เพราะแบบทดสอบแบบเลือกตอบสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนน ได้อย่างแม่นยำ เป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจได้อย่างดี ข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถใช้แทนข้อสอบแบบความเรียง แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบถูกผิดได้ดี (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 93)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบจะมีข้อสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice Item) แต่ละข้อ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม หรือตอนนำ (Question , stem) กับส่วนที่เป็นตัวเลือก (Choice , Option) โดยตัวเลือกนั้นจะมีทั้งตัวถูกหรือตัวที่เหมาะสมที่สุด (best answer) และตัวผิดหรือตัวลวง (distraction) (ไพศาล หวังพานิช . 2523: 109 ; อนันต์ ศรีโสภณ. 2524: 177 ; สมเกียรติ ปติรุพร. 2525 : 97 ; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2539 : 93 - 94)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่แพร่หลายและมีประสิทธิภาพสูง จึงได้มีการนำแบบทดสอบชนิดนี้มาใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้มีการพัฒนารูปแบบไว้หลายรูปแบบ ซึ่งนักวัดผลหลายท่านได้จำแนกรูปแบบไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ซวาล แพร์ตกุล(2530 : 58 - 384) ได้จำแนกเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. แบบคำถามเดี่ยว (Single Question) ลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อจะมี คำถามเดี่ยว โดดๆ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง

ซึ่งคำถามเลือกตอบแบบคำถามเดี่ยว (Single question) แบ่งเป็นแบบย่อยๆได้อีก14 แบบ ดังนี้

1. แบบคำตอบถูก เป็นคำถามที่ต้องการให้เลือกหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือกที่กำหนดให้ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ชนิดย่อยๆคือชนิดคำตอบถูกต้อง ชนิดคำตอบดีที่สุด และชนิดคำตอบใกล้เคียง

2. แบบเติมคำ เป็นแบบที่แปลงมาจากแบบทดสอบเติมคำ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเติมคำแห่งเดียว และชนิดให้เติม 2 แห่ง

3. ชนิดเปลี่ยนแทน เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบเปลี่ยนหรือปรับปรุงข้อความเดิม ให้เป็น รูปแบบใหม่ โดยเปลี่ยนคำบางคำบางวลีหรือบางประโยคแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเปลี่ยนแปลง และชนิดปรับปรุงสำนวนความ

4. แบบคำตอบไม่จำกัด เป็นแบบที่ผู้สอบจะพิจารณาตัวเลือกทุกตัวว่าตัวใดถูกหรือผิดและขีดคำตอบไปตามนั้นทุกตัวเลือก

5. แบบคำตอบรวม ดัดแปลงมาจากแบบคำตอบไม่จำกัด แทนที่จะตอบทีละตัวเลือก ก็ ใช้คำตอบรวมเลย แบบคำตอบรวมนี้มี 2 ชนิด คือ ชนิดคำผสม และชนิดคำตอบคู่

6. แบบคำตอบไม่สมบูรณ์ เป็นวิธีที่ให้ผู้สอบตอบโดยการย่อตัวเลือกเป็นเพียงตัวอักษร หรือบอกตัวเลขเพียงบางหลักเท่านั้น หรือจัดให้มีตัวลงอยู่ในทุกข้อหรือเปลี่ยนรูปคำตอบให้เป็น อย่างอื่น คำถามประเภทนี้มีอยู่ 4 ชนิด คือ ชนิดคำตอบย่อ ชนิดคำตอบไม่สำเร็จ ชนิดคำตอบมี ตัวลงผสมอยู่ และชนิดคำตอบเปลี่ยนรูป

7. แบบคำถามนิเสธ วัดความสามารถของผู้สอบในบทกลับ มี 3 ชนิด คือ ชนิดหาที่ผิด ชนิดตรงข้าม และชนิดคำตอบผิด

8. แบบเรียงลำดับ มี 5 ชนิด คือ ชนิดลำดับเรื่องราว ลำดับเวลา ลำดับคุณลักษณะ ลำดับวิธีการ และลำดับเหตุผล

9. แบบอนุกรม มีตัวอย่างให้ดูก่อนแล้วให้ผู้สอบค้นหากฎเกณฑ์นั้น หรือระบบของ ตัวอย่างนั้นว่าเป็นอย่างใดเพื่อหาคำตอบ มี 2 ชนิด คือ ชนิดต่ออนุกรม และชนิดอนุกรมสัมพันธ์

10. แบบขาดเกิน คำถามชนิดนี้ต้องการให้ผู้สอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของเรื่องราวต่างๆ มี 3 ชนิด คือ ชนิดขาด ชนิดเกิน และชนิดเพียงพอ

11. แบบสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบหาความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งเป็นอย่างน้อย ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร มี 2 ชนิด คือ ชนิดสาเหตุและผล และชนิดอุปมาอุปไมย

12. แบบหลักการร่วม มี 3 ชนิด คือ ชนิดรวมความหมาย ชนิดสรุปความหมาย และ ชนิดขยายความหมาย

13. แบบตรรกวิจารณ์ คำถามชนิดนี้ดัดแปลงมาจากการหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ มี 3 ชนิด คือ ชนิดปฏินัย ชนิดอนุัย และชนิดยตินัย

14. แบบรูปภาพ เป็นคำถามที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถลดความได้เปรียบในการอ่านให้น้อยลง

2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ตัวเลือกคงที่เกิดจากตัวเลือกแต่ละข้อ ในคำถาม โดดๆ ซ้ำกันอยู่บ่อย ๆ ดังนั้นจึงเอาตัวเลือกที่ซ้ำมาเป็นตัวเลือกคงที่ แล้วเขียนคำถามเป็นข้อ ๆ โดยมีคำชี้แจงในการทำข้อสอบอย่างชัดเจน

3. แบบสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีการกำหนดข้อความ ภาพ ตารางให้ พิจารณา แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 1109 - 121) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. ประเภทคำถามโดดๆ (Single Item) ประเภทนี้เป็นการเขียนข้อสอบแต่ละข้อวัดอิสระในตัวของมันเอง ไม่จำเป็นต้องอาศัยแหล่งการถามร่วมกัน หรือประกอบกันจากจุดใดจุดหนึ่ง แบ่งเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1.1 ชนิดคำตอบถูกตัวเดียว คือ ข้อสอบที่มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเดียว

1.2 ชนิดคำตอบถูกต้องที่สุด หรือดีที่สุด คือข้อสอบที่มีตัวเลือกเป็นเอกพจน์ และเป็นตัวเลือกแต่ละตัวเลือกมีโอกาสถูกด้วยกันทั้งนั้นแต่นำหนักของการถูกแตกต่างกันไป

1.3 ชนิดเติมคำแห่งเดียว คือ ข้อสอบที่ดัดแปลงมาจากข้อสอบแบบเติมคำ กล่าวคือข้อคำถามจะเป็นประโยคที่เว้นช่องว่างไว้เพื่อให้หาคำตอบจากตัวเลือกมาเติมให้สมบูรณ์

1.4 ชนิดเติมคำหลายแห่ง มีลักษณะคล้ายกับชนิดเติมคำแห่งเดียว ต่างกันตรงมีช่องว่างให้เติมเพิ่มมากขึ้น อาจเป็น 2 แห่ง หรือมากกว่า 2 แห่งก็ได้ยิ่งเติมมากแห่งก็ยิ่งเพิ่มความยากมากขึ้น

1.5 ชนิดหาจุดที่ผิดจากประโยค หรือข้อความ ลักษณะนี้โจทย์จะกำหนดข้อความมาให้ในข้อความนั้นจะมีจุดที่ผิดอยู่ 1 แห่ง ซึ่งผู้สอบจะขีดเส้นใต้ บริเวณข้อความที่ผิด และขีดบริเวณอื่นอีกเพื่อเป็นตัวลวง

1.6 ชนิดคำตรงข้าม เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบหาคำที่ตรงกันข้ามกับโจทย์คำถาม

1.7 ชนิดเรียงลำดับ เป็นข้อปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียงอันดับ เหตุการณ์ เรื่องราว เวลา คุณลักษณะ วิธีการ หรือเหตุผล

1.8 ชนิดอนุกรม ส่วนมากจะเป็นข้อสอบคณิตศาสตร์ เพราะลักษณะของอนุกรมนั้นเป็นตัวเลขที่เรียงลำดับค่าอย่างมีระบบกฎเกณฑ์ที่แน่นอน

1.9 ชนิดจำแนกประเภท เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบจำแนกประเภทสิ่งที่อยู่ลักษณะเดียวกันหาข้อต่างกันได้หรือไม่

1.10 ชนิดความสัมพันธ์ เป็นข้อสอบที่ให้หาคำตอบจากตัวเลือกที่มีความสัมพันธ์กับโจทย์

1.11 ชนิดขาดหรือเกิน เป็นข้อสอบที่มุ่งให้ผู้ตอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของข้อคำถามดูว่าขาดไป หรือเกินไปโดยไม่จำเป็น

1.12 ชนิดอุปมาอุปไมย คำถามแบบนี้คล้ายกับการหาความสัมพันธ์โดยลักษณะข้อคำถามเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของสิ่งคู่หนึ่ง แล้วให้ขยายไปยังคู่อื่นๆ

1.13 ชนิดหาตัวร่วม คำถามประเภทนี้เป็นการให้ผู้ตอบหาคำตอบที่มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใดที่มีร่วมกับโจทย์

1.14 ชนิดหาตัวต่าง คำถามประเภทนี้เป็นการให้ผู้ตอบหาคำตอบที่มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใดต่างไปจากโจทย์

1.15 แบบสรุปความ ข้อสอบแบบนี้อาศัยหลักตรรกวิทยามาใช้ในการเขียนข้อสอบโดยต้องกำหนดเหตุใหญ่ที่เป็นจริงก่อน แล้วหาเหตุเล็กๆ ที่เป็นจริงอีก ต่อจากนั้นให้ผู้ตอบสรุป

1.16 แบบเลือกตอบถูกผิด เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือกที่ถูกต้องอย่างน้อย 2 ตัว และในการตอบผู้ตอบต้องพิจารณาตัวเลือก แล้วตอบว่าตัวเลือกใดถูก ตัวเลือกใดผิด

1.17 แบบเลือกตอบซ้อน แบบทดสอบแบบนี้เป็นลักษณะเลือกตอบ 2 ตอน อยู่ถัดจากโจทย์ ตอนแรกเป็นลักษณะของเงื่อนไข ควรมีอย่างน้อย 3 เงื่อนไข ใน เงื่อนไขอาจจะมีผิดบ้างถูกบ้าง ตอนที่2 เป็นตัวเลือกนำเอาเงื่อนไขที่กำหนดให้มาเขียนใหม่

2. ประเภทตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) เป็นแบบทดสอบที่มีตัวเลือกอยู่ชุดหนึ่งและ มีข้อคำถามมากกว่า 1 ข้อ

3. การสร้างสถานการณ์ (Situational Test) เป็นการสร้างสถานการณ์ขึ้นมา แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาแล้วตอบคำถาม

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2525 : 60) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้เป็น 2 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดียว แบ่งได้ 2 แบบย่อย คือ

1.1 แบบเลือกตอบข้อถูกเพียงข้อเดียว เป็นข้อสอบที่มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียว

1.2 แบบเลือกตอบข้อถูกได้หลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 ตัวเลือก

2. แบบตัวเลือกคงที่ เป็นแบบทดสอบที่มีการกำหนดตัวเลือกไว้ และตัวเลือกนี้สามารถใช้กับโจทย์ได้มากกว่า 1 ข้อ

อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 178) จำแนกแบบทดสอบแบบเลือกตอบตามลักษณะแบบฟอร์มไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว (One Correct Answer) ข้อสอบชนิดนี้ต้องให้ผู้สอบต่าง ๆ เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

2. มีคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว (Best Answer) เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือกต่าง ๆ เป็นเอกพจน์ และมีคำตอบที่ถูกมากกว่า 1 คำตอบ แล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

3. ประเภทการเปรียบเทียบ (Analogy Type) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคู่แรกและนำความสัมพันธ์นั้นไปเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคู่หลัง

4. ประเภทกลับตรงข้าม (Reverse Type) ข้อสอบชนิดนี้มีลักษณะตรงกันข้ามกับชนิดที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว คือให้นักเรียนเลือกเฉพาะตัวเลือกที่ผิดเท่านั้นเป็นคำตอบ

แบบทดสอบแบบเลือกตอบนับเป็นแบบที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าดีที่สุดในการวัดความรู้ ความสามารถของผู้สอบ เนื่องจากแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วยลักษณะที่ดีหลาย ประการ แต่แบบทดสอบก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้างดังที่มิถุนวัดผลการศึกษาลายท่านได้กล่าวถึง ข้อดีข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 129) ขวาล แพรัตกุล (2528 : 166 -192) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539: 108) ได้กล่าวถึงข้อดี ข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบไว้คล้ายคลึงกันดังนี้

ข้อดี

1. แบบทดสอบเลือกตอบวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา
2. วัดได้คลุมพฤติกรรม ข้อสอบเลือกตอบสามารถเขียนเพื่อสอบวัดพฤติกรรมต่ำ ๆ ไปยังพฤติกรรมสูง ๆ ได้
3. มีความเป็นปรนัยสูง นั่นคือข้อสอบเลือกตอบสามารถตรวจให้คะแนนตรงกัน ข้อคำถามเข้าใจตรงกัน การแปลคะแนนก็ทำให้ตรงกันได้ง่าย
4. ประหยัดเวลาทำงาน
5. สามารถวิเคราะห์ได้ ข้อสอบเลือกตอบสอบเสร็จแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแต่ละข้อ และแต่ละตัวเลือกได้ เมื่อไม่ตีสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้
6. ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ โดยอาศัยการเขียนตัวเลือกดี ๆ หรือเปลี่ยนแปลงตัวเลือกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวเลือกมาก ๆ หรือตัวเลือกที่เป็นลักษณะเอกพจน์ เป็นต้น
7. ตัวเลือกในข้อสอบแบบเลือกตอบใช้ประโยชน์ในการสอบเพื่อวินิจฉัยได้โดยใช้ข้อมูล จากการเลือกตอบตัวเลือกจากเด็กมาใช้พิจารณา นอกจากนั้นยังส่งเสริมความสามารถในการอ่าน ด้วยอย่างดี
8. ข้อสอบเลือกตอบที่ดีมีโอกาสดาได้น้อย

9. ข้อสอบเลือกตอบมีโอกาสให้ความยุติธรรมสูง เพราะออกได้ครอบคลุมตัวอย่างของความรู้ และ พฤติกรรม ตลอดจนความแม่นยำในการตรวจสอบคะแนน

10. เป็นการส่งเสริมปรัชญาของการตัดสินใจ การสร้างข้อสอบเลือกตอบที่ดี จึงเป็นการ ฝึกฝน ให้เลือกเป็น ตัดสินใจเป็น เสริมสร้างพัฒนาความคิดในการตัดสินใจดีขึ้น

ข้อเสีย

1. เขียนยาก การที่จะเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบให้ดีจริงๆ เขียนได้ยากมาก
2. วัดความคิดลึกซึ้งไม่ได้ เช่น วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ลึกๆ ความสามารถในการ ผสมผสาน เรื่องราว ความซาบซึ้ง เป็นต้น
3. ไม่ส่งเสริมการเขียน
4. สิ้นเปลืองมาก หมายถึงจะต้องลงทุนกระดาษ หมึก และอุปกรณ์อื่นๆ ในการสร้าง และ ผลิต ข้อสอบ
5. ส่งเสริมการเดา

2. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True - False)

โครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกจะเป็น ตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก (Distractors) มี 3 - 5 ตัวเลือกเช่นเดียวกับแบบทดสอบ แบบเลือกตอบธรรมดา แตกต่างที่แบบตัวเลือกถูกผิดมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกได้ตั้งแต่ไม่มี ตัวเลือกที่ถูกเลยจนถึงมีตัวเลือกที่ถูกทุกตัวเลือก ในการตอบให้ผู้สอบพิจารณาทุกตัวเลือกแล้วทำเครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับตัวเลือกที่คิดว่าถูก และทำเครื่องหมายผิด (✕) ให้ตรงกับตัวเลือกที่คิดว่าผิด หรือในการตอบให้ผู้สอบพิจารณาทุกตัวเลือก แล้วทำเครื่องหมาย (X) ให้ตรงกับช่องว่างถูกของตัวเลือกที่ คิดว่าถูก และให้ตรงกับช่องว่างผิดของตัวเลือกที่คิดว่าผิด และการให้คะแนน อาจให้คะแนนแบบ 0-1 โดย พิจารณาจากคำตอบของผู้สอบถ้าตรงกับเฉลยทุกตัวเลือกให้คะแนน 1 คะแนน และถ้าคำตอบไม่ตรงกับเฉลย เพียงตัวเลือกเดียว หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน หรืออาจจะให้คะแนนทุกตัวเลือก ซึ่งในหนึ่งข้อจะมีคะแนนเต็ม เท่ากับจำนวนตัวเลือก หากคำตอบของผู้สอบในตัวเลือกใดตรงกับเฉลยให้ตัวเลือกละ 1 คะแนน หากไม่ตรง กับเฉลยให้ 0 คะแนน (Ebel and Frisbie. 1986 : 186) สำหรับหลักในการเขียนแบบทดสอบแบบตัวเลือก ถูกผิดนั้นชวาล แพร์ตกุล (2530 : 136 - 138) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับเรื่องราวที่มีคำตอบอยู่หลายประการ โดยแต่ละประการเหล่านั้ต่างก็เป็นความจริง หรือมีความสำคัญทัดเทียมกัน และเราก็คงต้องวัดดูว่า เด็กรู้คำตอบเหล่านั้นครบถ้วนหรือไม่
2. ตัวเลือกที่ใช้กับแบบทดสอบชนิดนี้ จะต้องเป็นแบบประเภทถูกจริงหรือผิดจริง
3. ตัวเลือกประเภทนี้จะใช้ตัวเลือกปลายเปิด หรือปลายปิดไม่ได้ เพราะทุกข้อมีทั้งตัวถูกและตัวผิดปนกันอยู่ในนั้นหลายตัว
4. ตัวเลือกชนิดนี้เขียนได้ง่ายมาก เพราะตัวเลือกจะเป็นข้อความธรรมดา ๆ แบบประโยคบอกเล่า ที่พูดถึงเนื้อหาของวิชาเหล่านั้น สิ่งที่ควรระวังเป็นพิเศษก็คือ อย่าลอกถ้อยคำจากตำรามาเป็นตัวคำถามหรือเป็นตัวเลือกโดยตรง กับอย่าเขียนคำถามให้ตีความหมายได้เป็นสองแง่ หรือกำกวม
5. แบบทดสอบชนิดนี้สามารถใช้ได้กับทุกวิชา

6.แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับแบบทดสอบย่อยในระหว่างการเรียนมากกว่าจะใช้เป็นข้อสอบรวบยอด

7. ข้อสอบที่ใช้คำถามชนิดนี้ จะต้องให้เวลาทำแก้เด็กมากกว่าแบบเลือกตอบธรรมดาประมาณ 3 - 4 เท่า จึงจะพอ เพราะเขาจะต้องคิดตอบทุกตัวเลือก

นอกจากนี้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539: 116) ได้กล่าวถึงข้อสอบแบบเลือกตอบถูกผิดไว้ ดังนี้ ในบางสาขาวิชาการเขียนข้อสอบเลือกตอบเพื่อให้มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียวผิดหลักวิชาของเขา จำเป็นต้องถูกอย่างน้อย 2 ตัวเลือก เช่นวิชาแพทย์ ซึ่งการตอบในกระดาษคำตอบอาจให้ตอบเฉพาะตัวเลือกถูกหรือบอกตัวเลือกผิดด้วยก็ได้ และปัญหาของแบบทดสอบนี้ก็คือ การให้คะแนนว่าควรให้คะแนนอย่างไร

3. แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple - Mark Item)

โครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกจะเป็นตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก (Distractors) มี 3 - 5 ตัวเลือกเช่นเดียวกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบธรรมดา แตต่างกันที่แบบเลือกหลายคำตอบมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกได้ตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป จะเห็นว่าแบบทดสอบแบบเลือกหลายคำตอบนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับแบบตัวเลือกถูกผิดมากจะต่างกันก็ตรงวิธีการตอบคือ แบบเลือกหลายคำตอบนั้นผู้สอบจะทำเครื่องหมาย ให้ตรงกับตัวเลือกที่คิดว่าถูกทุกตัว และเว้นว่างตัวเลือกที่คิดว่าผิดทุกตัว ในการตรวจให้คะแนนจะให้คะแนนในลักษณะเดียวกันกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด คือ อาจให้คะแนนเป็นแบบ 0-1 คือถ้าคำตอบของผู้สอบตรงกับเฉลยทุกตัวเลือกก็ให้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้ามีคำตอบไม่ตรงกับเฉลยเพียงข้อเดียว หรือไม่ตอบเลยก็ให้ 0 คะแนน หรือพิจารณาเป็นรายตัวเลือกทุกตัวเลือก ซึ่งในหนึ่งข้อจะมีคะแนนเต็ม เท่ากับจำนวนตัวเลือก หากคำตอบของผู้สอบในตัวเลือกใดตรงกับเฉลยให้ตัวเลือกละ 1 คะแนน หากไม่ตรงกับเฉลยให้ 0 คะแนน เกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบนี้นักประเมินของมหาวิทยาลัยแคนซัสได้เสนอไว้ว่านักประเมินนิยมใช้แบบทดสอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบมากกว่าแบบตัวเลือกถูกผิดทั้งนี้เป็นเพราะเหตุผล 3 ประการ คือ (Pomplun Mark and Hafidzomar MD . 1997 : 951)

1.แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบให้ความหมายชัดเจนแก่นักเรียนว่าคำถามมีคำตอบที่ถูกได้มากกว่า 1 คำตอบ ซึ่งต่างจากแบบทดสอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ต้องตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในแต่ละตัวเลือก จึงทำให้ความหมายคลุมเครือ

2. แบบเลือกตอบแบบถูกผิด มีความลำเอียงในการตอบในข้อที่ถูกจริง คือ นักเรียนจะเดาคำตอบอย่างไม่เป็นสัดส่วน โดยจะเลือกถูกมากกว่าผิด ซึ่งเป็นผลให้คะแนนในข้อถูกมีผลกระทบมากกว่าข้อที่ผิด ส่งผลให้คะแนนในข้อที่ถูกในรูปแบบเลือกตอบแบบถูกผิดมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงต่ำกว่าคะแนนในข้อที่ผิด

3.แบบเลือกตอบแบบถูกผิดใช้พื้นที่ในการตอบมากกว่า และต้องใช้กระดาษคำตอบที่มีความยุ่งยากซับซ้อนเพิ่มขึ้น ส่วนแบบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบสามารถใช้กระดาษคำตอบแบบเดียวกันกับข้อสอบแบบเลือกตอบได้

นอกจากเหตุผล 3 ข้อดังกล่าวมาแล้ว ครอนบาค (Pomplun Mark and Hafidzomar MD. 1997 : 951 citting Cronbach . 1941. Journal of Educational Psychology , 32,533-541) กล่าวว่าได้มีการใช้รูปแบบเลือกตอบแบบหลายคำตอบมากกว่ารูปแบบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด เพราะมีความเชื่อมั่นมากกว่า และเดสเซล และ สมิท (Pomplun Mark and Hafidzomar MD. 1997 : 951 citting Dressel and

Schmid . 1953 . Educational and Psychological Measurement , 13. 574-595) ศึกษาพบว่า รูปแบบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ มีความเชื่อมั่นมากกว่ารูปแบบเลือกตอบเดิม และรูปแบบการประเมินผลแบบอื่นๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ที่ต่างกัน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีคลาสสิกอล กับ การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบราล์ชโมเดล และคุณภาพของแบบทดสอบ ที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน โดยเฉพาะแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีคลาสสิกอล และทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ในต่างประเทศนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษา รวบรวมและสรุปผลงานการวิจัยได้ดังนี้

ออสเชอร์ (Oescher . 1984 : 158 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีการคัดเลือก 3 วิธี โดยการสร้างแบบทดสอบขึ้นมา 3 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ ซึ่งคัดเลือกข้อสอบมาจากข้อสอบ ทั้งหมด 110 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 1 ใช้เกณฑ์การคัดเลือกแบบคลาสสิกอลโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง แบบทดสอบฉบับที่ 2 คัดเลือกจากการพิจารณาค่าความยากโดยใช้โมเดลของราล์ช และแบบทดสอบฉบับที่ 3 คัดเลือกโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการศึกษาพบว่า ข้อสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวนข้อไม่แตกต่างกัน

ฮัมเบอร์ท (Humbert . 1986 : 3013 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบที่ได้จากการวิเคราะห์โดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม โดยใช้แบบทดสอบการอนุญาตในการประกอบอาชีพ (Occupational Licensing test) ซึ่งข้อมูลได้จากการสอบเพื่อรับใบประกาศนียบัตรช่างไฟฟ้าประจำเมือง แห่งรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีมากกว่า 900 คน ให้ทำแบบทดสอบ 30 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ และผู้สอบที่ได้จากทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คุก ไอเกอร์ และ ทาฟท์ (Cook , Eignor and Taft . 1988:31-46) ได้ศึกษา เปรียบเทียบเกี่ยวกับความคงที่ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามและทฤษฎีดั้งเดิม ทำการศึกษาโดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 2 ฉบับ คือ ฉบับเก่าที่ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 99 ข้อ และแบบทดสอบฉบับใหม่ที่ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 95 ข้อ และแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ แบ่งข้อสอบออกเป็น 4 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 มีข้อสอบที่มีเนื้อหาเหมือนกัน 58 ข้อ ลักษณะที่ 2 มีข้อสอบที่มีเนื้อหาเหมือนกัน 36 ข้อ ลักษณะที่ 3 มีข้อสอบที่มีเนื้อหาเหมือนกัน 29 ข้อที่มีค่าความยากเฉลี่ย (Δ) แตกต่างกันอย่างน้อยที่สุด และลักษณะที่ 4 มีข้อสอบที่มีเนื้อหา

เหมือนกัน 29 ข้อ ที่มีค่าความยากเฉลี่ย (Δ) แตกต่างกันอย่างมากที่สุด โดยมีการทดสอบกับนักเรียนในระยะเวลาที่ต่างกัน คือ ทดสอบกับนักเรียนที่จบใหม่ ๆ (ในฤดูใบไม้ผลิ) และทดสอบกับนักเรียนที่จบไปแล้ว 6 - 18 เดือน(ฤดูใบไม้ร่วง) ผลการศึกษาพบว่า ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่ทำการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถาม และทฤษฎีดั้งเดิมขึ้นอยู่กับระยะเวลาการสอบ และจำนวนข้อของข้อสอบ คือ ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะแตกต่างกันเมื่อสอบในระยะเวลาที่ต่างกัน จะไม่แตกต่างกันเมื่อสอบในระยะเวลาเดียวกัน และค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะแตกต่างกันเมื่อข้อสอบมีจำนวนแตกต่างกัน

ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบที่ต่างกันได้นักการศึกษาและนักวัดผลการศึกษาต่างประเทศได้ศึกษาไว้หลายท่าน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ฟรีสบี และสวีเนีย (Frisbie and Sweeney . 1982 : 29 - 34) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาเปรียบเทียบแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาชีววิทยา จำนวน 574 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ส่วนความเที่ยงตรงมีค่าไม่แตกต่างกัน

ดาวนิง และคนอื่นๆ (Downing and others. 1995 : 187 - 197) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ และคุณลักษณะทางจิตวิทยาของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบตัวเลือกถูกผิด ในการสอบเพื่อรับประกาศนียบัตรในสาขาเภสัชกรรม ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบตัวเลือกถูกผิดมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกธรรมดามีความสัมพันธ์สูงกับการวัดภาคปฏิบัติมากกว่าแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกถูกผิดสามารถวัดความรู้พื้นฐานได้มากกว่าไม่ว่าจะเป็นการสังเคราะห์หรือการตัดสินใจ

โปปปลัน และ ฮาฟิดโซมาร์ (Pomplun Mark and Hafidzomar MD. 1997 : 949 - 962) ได้ศึกษาเรื่อง ข้อสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple - Mark Item) ทางเลือกหนึ่งของข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยทำการศึกษาจากการประเมินผลการอ่านและคณิตศาสตร์ของรัฐแคนซัสในปี 1996 ซึ่งการประเมินการอ่านใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 เกรด 7 และเกรด 10 ส่วนการประเมินคณิตศาสตร์ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 เกรด 7 และเกรด 10 ประมาณเกรดละ 30,000 คน แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ การตอบให้นักเรียนตอบโดยให้กาถูก (Correct - When - Mark ; CM) และการว่างถูก (Correct - When - Blank ; CB) การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์จากการให้คะแนนแบบรายตัวเลือก (คะแนนเป็น 0-1) และวิเคราะห์จากการให้คะแนนแบบรายข้อ (คะแนนเป็น 0-จำนวนตัวเลือก) ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่(อย่างน้อยร้อยละ 95) ทำตามคำชี้แจงของวิธีการตอบ ความเชื่อมั่นของข้อสอบคณิตศาสตร์ สูงกว่าข้อสอบการอ่าน ความเชื่อมั่นของคะแนนแบบ 0-1 ต่ำกว่าคะแนนแบบ 0 -จำนวนตัวเลือก และเกี่ยวกับการเดาของข้อสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่มีการตอบแบบกาถูก และการว่างถูก พบว่ามีความไม่สมดุลในอัตราส่วนของคะแนนการกาถูก และการว่างถูก คือเมื่อมีการเดานักเรียนมีแนวโน้มที่จะไม่ทำอะไรเลยและเว้นว่างตัวเลือกไว้

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล กับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม สรุปได้ว่า จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ไม่แตกต่างกัน แต่ค่าพารามิเตอร์ต่างๆแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูก

ตัวเดียว กับแบบตัวเลือกถูกผิด สรุปได้ว่า แบบตัวเลือกถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบตัวเลือกถูกตัวเดียว แต่ค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

นักวิจัยในประเทศไทยได้ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีคลาสสิกอลและทฤษฎีการตอบข้อคำถามในรูปของ รัสซโมเดล ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เทียมจิตร พวงสมจิตร (2538 : 66 หน้า) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีคลาสสิกอลโมเดล กับรัสซโมเดลในแบบทดสอบแบบเลือกตอบ วัดความเข้าใจในการอ่านวิชาภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งสองวิธีต่างก็ได้ ค่าความยากอยู่ในระดับปานกลางเหมือนกัน คะแนนความสามารถที่แท้จริงที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วย วิธีคลาสสิกอลโมเดลจะอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง และแบบรัสซโมเดล อยู่ในระดับปานกลาง ความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนข้อที่ ได้รับคัดเลือกและไม่ได้รับคัดเลือกด้วยวิธีคลาสสิกอลโมเดลกับรัสซโมเดลมีค่าเท่ากับ 0.36 ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ค่าความยากที่วิเคราะห์ด้วย คลาสสิกอลโมเดลกับรัสซโมเดลมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.98 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 คะแนนความสามารถที่แท้จริงจากการวิเคราะห์ด้วยคลาสสิกอลโมเดลและรัสซโมเดลมีค่า ความสัมพันธ์ 0.97 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ จากทั้งสองวิธีนี้มีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูง และมีค่าใกล้เคียงกันมาก (.67 และ .68 ตามลำดับ) และการ วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีคลาสสิกอลโมเดลมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมีค่ามากกว่าวิธี รัสซโมเดล ± 2.35 คะแนน

วัฒนา ขัตติ (2533: 60) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ที่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อสอบและคะแนนความสามารถในการสอบโดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ ระหว่างค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบและคะแนนความสามารถในการสอบ ที่ได้ จากการวิเคราะห์ตามทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบ ข้อคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบ วิชา คณิตศาสตร์ ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6ผลการวิจัยพบว่า ค่าความยากของข้อสอบ ที่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อสอบโดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม มี ความสัมพันธ์กันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ ข้อสอบโดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ ความสามารถในการสอบได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบโดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามมีความ สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมจิตร ทรัพย์อัปราโมย (2531 : 98 หน้า) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดเจตคติด้วยคลาสสิกอลโมเดลและรัสซโมเดล ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตาม แนวของลิเคิร์ทที่ได้รับคัดเลือกไว้ด้วยคลาสสิกอลโมเดลมีจำนวนข้อมากกว่าวิธีรัสซโมเดลอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวของ ออสกูตที่ได้รับคัดเลือกไว้ด้วยวิธีคลาสสิกอลโมเดล มีจำนวนข้อมากกว่าวิธีรัสซโมเดลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวของ ลิเคิร์ท ค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบที่ได้รับคัดเลือกไว้โดยวิธีคลาสสิกอลโมเดลสูงกว่า วิธีรัสซโมเดล

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวของออสกูด ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ด้วยวิธีคลาสสิกคอลโมเดลและวิธีราล์ซโมเดลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองฉบับที่ได้รับการคัดเลือกไว้จากทั้งสองโมเดลมีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.01

อวยพร วิบูลย์กาญจน์ (2526 : 60 หน้า) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบทดสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกคอลโมเดลกับราล์ซโมเดล ผลการวิจัยพบว่า ข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกด้วยคลาสสิกคอลโมเดลมีมากกว่าราล์ซโมเดลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอุปมาอุปไมยที่ได้จากคลาสสิกคอลโมเดล สูงกว่าแบบราล์ซโมเดลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ได้จากการคัดเลือกด้วยคลาสสิกคอลโมเดลกับราล์ซโมเดลมีความสัมพันธ์กันสูง คือ เท่ากับ .9468 ซึ่ง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบที่ต่างกันในประเทศ ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้พอสมควรได้ดังนี้

กาญจนา ศิริวัฒนพงษ์ (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และเปอร์เซ็นต์การเดาของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ลักษณะ คือ ตัวเลือกถูกตัวเดียว ตัวเลือกถูกที่สุดเพียงตัวเดียว และตัวเลือกถูกหลายตัว เมื่อมีการตอบและการให้คะแนน 3 วิธี คือ วิธี 0 -1 วิธีของคัมบัส และวิธีของอนันต์ แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 810 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า การตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0-1 และวิธีของคัมบัส ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 3 ลักษณะ ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อตอบและตรวจให้คะแนนด้วยวิธีของอนันต์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกตัวเดียว สูงกว่าแบบที่มีตัวเลือกถูกที่สุดเพียงตัวเดียว และตัวเลือกถูกหลายตัว ส่วนค่าความเที่ยงตรง และค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน และ เมื่อตอบและตรวจให้คะแนนทั้ง 3 วิธี แบบทดสอบปรนัยแบบตัวเลือกถูกตัวเดียวมีการเดาน้อยกว่าแบบตัวเลือกถูกหลายตัว และแบบตัวเลือกถูกหลายตัวมีการเดาน้อยกว่าแบบตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียว

ธีรศักดิ์ อินทรมาตร์ (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีวิธีการตอบธรรมดา วิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีการตอบทุกตัวเลือกที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดาของแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 216 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า วิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า วิธีการตอบธรรมดาและวิธีการตอบทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนวิธีการตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบธรรมดาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบที่มีวิธีการตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจมีค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 วิธีการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีการตอบแตกต่างกันทั้ง 3 วิธีการตอบมีค่าปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดย แบบทดสอบที่มีวิธีการตอบธรรมดามีปริมาณการเดาสูงสุด แบบทดสอบที่มีการตอบทุกตัวเลือกมีปริมาณการเดาต่ำสุด

จินดา โตอนันต์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด และแบบเลือกตอบแบบคำตอบถูกตัวเดียว ด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบแบบคำตอบถูกตัวเดียวมีค่าความยากมากกว่าแบบถูกผิดทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ แบบทดสอบเลือกตอบตัวเดียวมีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบถูกผิดทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยศสินี วิพชานนท์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความเข้าใจในการอ่านภาษาไทย ที่มีรูปแบบตัวเลือกต่างกัน คือ แบบคำตอบถูกตัวเดียว และแบบคำตอบถูกหลายตัวที่มีวิธีการเรียงตัวเลือกต่างกัน คือ เรียงจากสั้นไปยาว เรียงคล้ายโค้งปกติ และเรียงแบบสุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 2,220 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่มีรูปแบบของตัวเลือกและการเรียงตัวเลือกต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละแบบพบว่าแบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่เรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว และ แบบทดสอบที่มีคำตอบถูกหลายตัวที่มีการเรียงตัวเลือกแบบโค้งปกติ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบถูกตัวเดียวที่มีการเรียงแบบโค้งปกติ กับแบบทดสอบที่มีคำตอบถูกหลายตัวที่มีวิธีการเรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่เรียงแบบโค้งปกติ กับแบบถูกหลายตัวที่เรียงตัวเลือกแบบโค้งปกติ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่เรียงตัวเลือกแบบสุ่ม กับแบบถูกหลายตัวที่เรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่เรียงตัวเลือกแบบสุ่ม กับแบบถูกหลายตัวที่เรียงตัวเลือกคล้ายโค้งปกติ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบแบบถูกหลายตัวที่เรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว กับแบบถูกหลายตัวที่เรียงตัวเลือกแบบสุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2540 : 61 หน้า) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบความสามารถในการอ่านภาษาไทยที่มีรูปแบบต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 2366 คน และใช้แบบทดสอบ 3 แบบ แต่มีการตรวจให้คะแนนแยกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ให้คะแนนเป็น 0-1 แบบตัวเลือกถูกผิดให้คะแนนแบบ 0-1 แบบตัวเลือกถูกผิดให้คะแนนทุกตัวเลือก และแบบตัวเลือกซ้อนให้คะแนนแบบ 0-1 ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิดให้คะแนน 0-1 แบบตัวเลือกซ้อน ที่มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 19.093 , 9.520 และ 16.520 ตามลำดับ และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือกมีคะแนนเต็ม 150 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 118.992 ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือกอยู่ในระดับค่อนข้างง่าย แบบตัวเลือกซ้อนมีค่าความยากในระดับปานกลาง และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนน 0-1 มีค่าความยากอยู่ในระดับค่อนข้างยาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ แบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 แบบตัวเลือกธรรมดา และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเป็นรายคู่ พบว่า แบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกซ้อน แบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 กับแบบตัวเลือกซ้อน และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือกกับ

แบบตัวเลือกซ้อน มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 แบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือก และแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 กับแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง พบว่าแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 กับแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 แบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกซ้อน แบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนน 0-1 กับแบบตัวเลือกซ้อน แบบตัวเลือกถูกผิดที่ให้คะแนนทุกตัวเลือก กับแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีคลาสสิกอลกับการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบราสซัส สรุปได้ว่า จำนวนข้อที่คัดเลือกได้แบบคลาสสิกอลมากกว่าแบบราสซัส สอดคล้องกันทุกงานวิจัย ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าความเที่ยงตรง แต่ละงานวิจัยได้ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกัน คือมีทั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งต่างประเทศ และในประเทศ สรุปได้ว่า ส่วนใหญ่จะมีการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบต่างกันด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล และในการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบข้อคำถามก็จะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกธรรมดาหรือแบบทดสอบในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น และงานวิจัยที่ทำการศึกษายังต้นมีผลการวิจัยที่มีทั้งสอดคล้องกันและไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ แบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกหลายคำตอบ ที่มีการวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่ต่างกัน 2 วิธี คือ วิเคราะห์ตามทฤษฎีคลาสสิกอล และวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบราสซัสโมเดล

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ข้อสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน มีจำนวนแตกต่างกัน
2. ข้อสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน มีจำนวนแตกต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีต่างกัน เมื่อมีรูปแบบการตอบเหมือนกัน มีค่าแตกต่างกัน
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน มีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานีซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 7 โรงเรียน แบ่งเป็น 84 ห้องเรียน นักเรียน 3,360 คน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 7 โรงเรียนแบ่งเป็น 52 ห้องเรียน นักเรียน 2,080 คน โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 5 โรงเรียน แบ่งเป็น 18 ห้องเรียน นักเรียน 720 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 19 โรงเรียน แบ่งเป็น 154 ห้องเรียน นักเรียน 6,160 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบ 3 ฉบับ โดยมี 2 ฉบับใช้กลุ่มตัวอย่างฉบับละ 420 คน และอีกหนึ่งฉบับใช้กลุ่มตัวอย่าง 430 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 1,270 คน และในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากแบบทดสอบ จำนวน 3 ฉบับ คัดเลือกข้อสอบด้วยวิธีวิเคราะห์ข้อสอบ 2 วิธี จึงได้ข้อสอบ 6 ฉบับ ใช้กลุ่มตัวอย่างฉบับละ 200 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น จำนวน 1,200 คน ดังนั้น ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 2,470 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียนแต่ละขนาดมาประมาณ 75 % ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 5 โรงเรียน และ โรงเรียนขนาดเล็ก 4 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 มาประมาณ 50 % ได้ โรงเรียนขนาดใหญ่ 32 ห้องเรียน เป็นนักเรียน 1,350 คน โรงเรียนขนาดกลาง 20 ห้องเรียน เป็นนักเรียน 800 คน และ โรงเรียนขนาดเล็ก 8 ห้องเรียน เป็นนักเรียน 320 คน รวมทั้งสิ้น 60 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 2,470 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกตามโรงเรียน

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง คน (ห้อง)	
		กลุ่มที่1 เพื่อการวิเคราะห์ ข้อสอบ	กลุ่มที่2 เพื่อ หาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ
ขนาดใหญ่	1. ธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม	180(4)	160(4)
	2. ธัญบุรี	180(4)	160(4)
	3. ปทุมวิไล	135(3)	120(3)
	4. ธัญรัตน์	135(3)	80(2)
	5. คณะราษฎร์ ปทุมธานี	80(2)	120(3)
ขนาดกลาง	6. สายปัญญา รังสิต	80(2)	80(2)
	7. หัตถสารเกษตรวิทยาการ	80(2)	80(2)
	8. บัวแก้วเกษร	80(2)	80(2)
	9. ลำลูกกา	80(2)	80(2)
	10. ชัยสิทธิवास	80(2)	80(2)
ขนาดเล็ก	11. สิงห์ปทุมราษฎร์วิทยา	40(1)	40(1)
	12. วรราชหินดาดมาตุวิทยา	40(1)	40(1)
	13. ปทุมวิไลวิทยาคม	40(1)	40(1)
	14. จุฬารัตน์ราชวิทยาลัยปทุมธานี	40(1)	40(1)
	รวม	1,270(30)	1,200(30)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตร มัธยมศึกษา ตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 3 ฉบับ ที่มีตัวคำถามเหมือนกัน มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก จำนวนข้อ ฉบับละ 30 ข้อ แต่มีรูปแบบการตอบต่างกัน ดังนี้

1. แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ
2. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด
3. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดมุ่งหมายการสอน และคู่มือครูในการสอนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด เพื่อกำหนดน้ำหนักพฤติกรรมด้านต่างๆที่จะวัด และสร้าง ตารางสรุป ดังตารางในภาคผนวก
3. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด จำนวน 1 ฉบับเป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก โดยมีตัวเลือกที่ถูกตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ
4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามข้อ 3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง .80 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. นำแบบทดสอบเลือกตอบที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบจะเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเหมือนกับแบบทดสอบในข้อ 5 ทุกประการ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดจะเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเหมือนกับแบบทดสอบฉบับที่ 1 ทุกประการ

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา จะเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะตัวคำถามเหมือนกับแบบทดสอบฉบับที่ 1 แต่ตัวเลือกปรับเปลี่ยนเป็นตัวเลือกที่มีคำตอบถูกตัวเดียว

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทั้ง 3 ฉบับมีจำนวนข้อเท่ากัน มีข้อคำถาม เหมือนกัน แต่มีรูปแบบการตอบต่างกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ

1. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{7}{1}$ คือข้อใด

ก. 14 : 2

ข. 14 : 8

ค. 21 : 3

ง. 28 : 12

จ. 49 : 7 (เฉลย ก. , ค. , จ)

2. ถ้า $a = 5$, $b = 3$, $c = 2$ แล้วอัตราส่วนของ $a:b:c$ คือข้อใด

ก. 2 : 3 : 5

ข. 3 : 2 : 5

ค. 5 : 3 : 2

ง. 10 : 6 : 4

จ. 15 : 6 : 9 (เฉลย ค. , ง.)

ตัวอย่างการตอบ

ข้อ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ค	ง	จ
0	X		X		X
00			X	X	

การให้คะแนน

ถ้าคำตอบของผู้สอบในแต่ละข้อตรงกับเฉลยทุกตัวเลือก ให้ 1 คะแนน ถ้ามีคำตอบเพียงตัวเลือกเดียวที่ไม่เหมือนเฉลย หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

2. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

1. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{7}{1}$ คือข้อใด

ก. 14 : 2

ข. 14 : 8

ค. 21 : 3

ง. 28 : 12

จ. 49 : 7 (เฉลย ก. , ค. , จ)

2. ถ้า $a = 5$, $b = 3$, $c = 2$ แล้วอัตราส่วนของ $a:b:c$ คือข้อใด

ก. 2 : 3 : 5

ข. 3 : 2 : 5

ค. 5 : 3 : 2

ง. 10 : 6 : 4

จ. 15 : 6 : 9 (เฉลย ค. , ง.)

ตัวอย่างการตอบ

ข้อ	ตัวเลือก	ถูก	ผิด
0.	ก	X	
	ข		X
	ค	X	
	ง		X
	จ	X	
00.	ก		X
	ข		X
	ค	X	
	ง	X	
	จ		X

การให้คะแนน

ถ้าคำตอบของผู้สอบในแต่ละข้อตรงกับเฉลยทุกตัวเลือก ให้ 1 คะแนน ถ้ามีคำตอบเพียงตัวเลือกเดียวที่ไม่เหมือนเฉลย หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

3. แบบทดสอบแบบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา

1. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{7}{1}$ คือข้อใด
- ก. 14 : 2
- ข. 14 : 8
- ค. 21 : 7
- ง. 28 : 12
- จ. 49 : 2
- (เฉลย ก.)
2. ถ้า $a = 5$, $b = 3$, $c = 2$ แล้วอัตราส่วนของ $a:b:c$ คือข้อใด
- ก. 2 : 3 : 5
- ข. 3 : 2 : 5
- ค. 5 : 2 : 3
- ง. 10 : 6 : 4
- จ. 15 : 6 : 9
- (เฉลย ง.)

ตัวอย่างการตอบ

ข้อ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ค	ง	จ
0	X				
00				X	

การให้คะแนน

ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน เวลาในการ ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

2. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยทำการสุ่มแบ่ง นักเรียนในแต่ละห้องเรียนเป็น 3กลุ่มเท่าๆกัน เป็นกลุ่ม A กลุ่ม Bและกลุ่ม C ให้กลุ่มA ทำข้อสอบแบบเลือกหลายคำตอบ กลุ่ม B ทำข้อสอบแบบตัวเลือกถูกผิด และกลุ่ม C ทำข้อสอบแบบตัวเลือกธรรมดา

3. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วนำผลการสอบ ไปจัดเตรียมข้อมูลเพื่อพิจารณาคัดเลือกข้อสอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิคอล และ ตามวิธีแบบราล์ช

4. นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 3 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่จะได้แบบทดสอบ 6 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่ได้รับการคัดเลือกข้อสอบตามแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่ได้รับการคัดเลือกข้อสอบตามแบบราล์ช จำนวน 23 ข้อ

ฉบับที่3เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ได้จากการคัดเลือกตามแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 4 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ได้จากการคัดเลือกตามแบบราล์ช จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 5 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่ได้จากการคัดเลือกตามแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่6เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่ได้จากการคัดเลือกตามแบบราล์ช จำนวน 18 ข้อ

5.นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 โดยทำการสุ่มอย่างง่ายแบ่งนักเรียนในแต่ละห้องเรียนเป็น 6 กลุ่มเท่าๆกันคือกลุ่มA กลุ่มB กลุ่มC กลุ่มD กลุ่มE และกลุ่มF แล้วให้นักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ทำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับโดยนักเรียนแต่ละคนจะได้ทำข้อสอบเพียงฉบับเดียวเพื่อนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ที่วิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล กับวิธีแบบราล์ช

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้มีขั้นตอนดังนี้

1. จากการสอบครั้งที่1ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ ตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิคอล โดยหาค่าความยากรายข้อ ด้วยสูตรสัดส่วนค่าความยาก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA ซึ่งพัฒนาโดย

สุพรรณ สุกมลสันต์ (2542) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 -.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบราส์ชโดยหาค่าความยากด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป BICAL แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ ระหว่าง-2.5 ถึง +2.5 และมีค่า Weighted MNSQ ในกลุ่ม Fit Order ที่มีค่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0

2.จากการสอบครั้งที่2ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา แล้วทำการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตรแบบแบ่งครึ่งฉบับ

3. นำผลการวิเคราะห์จากข้อ 1 และข้อ 2 มาเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมติฐาน การวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

✓ 1.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดย การพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลี และ แอมเบลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ ประกอบด้วย

1.2.1 การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามแบบราส์ชโมเดล วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป BICAL ซึ่งพัฒนาโดยสุพรรณ สุกมลสันต์ (2542)

1.2.2 วิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีคลาสสิกอล โดยคำนวณหาค่าความยาก และ ค่าอำนาจจำแนกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป CTIA ซึ่งพัฒนาโดยสุพรรณ สุกมลสันต์ (2542)

✓ 1.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบในด้านค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีแบบแบ่งครึ่งฉบับ (Split-half) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 :193- 196)

$$r_{tt} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

โดยหา $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่ข้อคี่โดยใช้สูตร Pearson Product - moment Correlative Coefficient

$$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ
	N	แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum XY$	แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนการสอบของข้อคู่ (X) และคะแนนการสอบของข้อคี่ (Y)
	$\sum X$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบของข้อคู่
	$\sum Y$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบของข้อคี่
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของคะแนน การสอบของข้อคู่
	$\sum Y^2$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของคะแนน การสอบของข้อคี่

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ประกอบด้วย

2.1 ทดสอบความแตกต่างของจำนวนข้อที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีแบบคลาสสิคอล

กับวิธีแบบรอสส์ จำแนกตามแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบ
ตัวเลือกระดมดาโดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วน(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538:111)

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{pq \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ	Z	แทน ค่าการแจกแจงของ Z
	p_1	แทน สัดส่วนของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากวิธีที่ 1 ซึ่งมาจากจำนวนข้อที่คัดเลือก ได้จากวิธีที่ 1หารด้วยจำนวนข้อทั้งหมดของวิธีการตอบที่ 1
	p_2	แทน สัดส่วนของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากวิธีที่2 ซึ่งได้จากจำนวนข้อที่คัดเลือก ได้จากวิธีที่ 2 หารด้วยจำนวนข้อทั้งหมดของวิธีการตอบที่ 2
	p	แทน สัดส่วนของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากทั้ง 2 วิธี ซึ่งได้จาก จำนวนข้อที่ คัดเลือกได้จากวิธีการตอบวิธีที่ 1 และ 2 หารด้วยจำนวนข้อทั้งหมด ของวิธีการตอบวิธีที่ 1 และ 2
	q	แทน 1 - p
	n_1	แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 2

4.2 ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของความเชื่อมั่นที่มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 2 ตัว โดยใช้สูตร ไคสแควร์ (χ^2)

(Snedecor and Cochran . 1967 : 187)

$$\chi^2 = \sum [Z^2 (n-3)] - \frac{\{\sum [Z(n-3)]\}^2}{\sum (n-3)}$$

$$df = k - 1$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไคสแควร์
 n แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 Z แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี ของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่แปลงมาจากค่าความเชื่อมั่น

แล้วทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นรายคู่โดยใช้สูตร
 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2522 : 227)

$$Z = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของโค้งปกติ
 Z_{r1} แทน คะแนนมาตรฐานแบบฟิชเชอร์แปลงจาก r_1
 Z_{r2} แทน คะแนนมาตรฐานแบบฟิชเชอร์แปลงจาก r_2
 n_1 แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 1
 n_2 แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z	แทน ค่าคะแนนมาตรฐาน
Z_r	แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z)
MMI	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ
MTF	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด
MC	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
CTT	แทน การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล
RM	แทน การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์ช
k- CTT	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล
k – RM	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์ช
r_{tt} – CTT	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล
r_{tt} – RM	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์ช
Z_r – CTT	แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี ของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล
Z_r – RM	แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซีของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์ช

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมาย และสมมุติฐานการวิจัย ดังนี้

- 1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบและวิธีการวิเคราะห์ต่างกัน
- 2. ผลการเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
- 3. ผลการเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีเหมือนกัน
- 4. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
- 5. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบและวิธีการวิเคราะห์ต่างกัน

ในการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานนั้นผู้วิจัยได้นำผลการตรวจให้คะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลและวิธีแบบราล์ซ ได้ผลดังตารางที่ 2

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลและวิธีแบบราล์ซ

วิธีวิเคราะห์	รูปแบบการตอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD
CTT	MMI	18	9.49	3.50
	MTF	18	8.32	4.17
	MC	18	7.76	3.44
RM	MMI	18	9.94	3.51
	MTF	18	9.01	4.03
	MC	23	13.77	3.98

จากตาราง 2 ผลปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรวมดายากที่สุด รองลงมาคือแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบเลือกหลายคำตอบมีค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 7.76 ,8.32 และ 9.49 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนนตามลำดับ ส่วนในการวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบของราล์ซ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ยากที่สุด รองลงมาคือแบบเลือกหลายคำตอบ และแบบตัวเลือกรวมดา คือมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.01 ,9.94 และ 13.77 จากคะแนนเต็ม 18 , 18 และ 23 ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน

ในการเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน ผู้วิจัยได้นำผลการคัดเลือกข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด แบบตัวเลือกธรรมดา ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบระหว่างวิธีแบบคลาสสิคอล กับวิธีแบบราล์ส มาทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 การทดสอบนัยสำคัญระหว่างจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกันเมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน

แบบทดสอบ	k	K - CTT	K - RM	Z
MMI	30	18	18	-
MTF	30	18	18	-
MC	30	18	23	1.369

จากตาราง 3 ปรากฏว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลจำนวน 18 ข้อจากข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ และคัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์สจำนวน 23 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ เมื่อนำมาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ และแบบตัวเลือกถูกผิด จำนวนข้อที่ได้จากการคัดเลือกจากการวิเคราะห์ข้อสอบระหว่างวิธีแบบคลาสสิคอล กับแบบราล์ส มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ 18 ข้อจากข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ เท่ากัน จึงไม่ได้ทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบข้อสอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีเหมือนกัน

3.1 ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้เท่ากับ 18 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ เท่ากัน จึงไม่ได้ทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 ในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบราล์สในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ต่างกันจึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบข้อสอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบราล์ซ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	MMI	MTF	MC
		18	18	23
MMI	18	-	0	1.369
MTF	18		-	1.369
MC	23			-

จากตาราง 4 ผลปรากฏว่าจำนวนข้อที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบราล์ซ ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบเลือกหลายคำตอบ และแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบตัวเลือกถูกผิด มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างวิธีวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน

ในการการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างวิธีวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอล กับแบบราล์ซไปทำการแปลงเป็นค่ามาตรฐานพิชเซอร์ซี แล้วนำค่ามาตรฐานพิชเซอร์ซีมาเปรียบเทียบกันและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างวิธีวิเคราะห์ด้วยวิธีต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน

แบบทดสอบ	r_{tt} - CTT	r_{tt} - RM	Zr - CTT	Zr - RM	Z
MMI	.73	.81	.929	1.127	1.97*
MTF	.84	.82	1.221	1.157	.63
MC	.75	.80	.973	1.099	1.25

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตาราง 5 ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอล กับวิธีแบบราล์ซ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอล กับวิธีแบบราล์ซ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีเหมือนกัน

ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีเหมือนกัน ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกคอล และวิธีแบบราส์ของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบระหว่างแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ไปทำการแปลงเป็นค่ามาตรฐานพิชเชอร์ซี แล้วนำค่ามาตรฐานพิชเชอร์ซีมาเปรียบเทียบกันและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ค่าไคสแควร์ และเมื่อพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยใช้ Z - test ผลปรากฏดังตาราง 6 - 8

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิกคอล

แบบทดสอบ	r_{tt}	Zr	n-3	Zr(n-3)	χ^2
MMI	.73	.929	197	183.013	9.19*
MTF	.84	1.221	197	238.764	
MC	.75	.973	197	191.681	

จากตาราง 6 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างน้อย 1 คู่ ดังนั้นเพื่อให้ทราบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างกันเป็นรายคู่โดยใช้ Z - test ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิกคอล เป็นรายคู่

แบบทดสอบ		MMI	MTF	MC
	Zr	.929	1.221	.973
MMI	.929	-	2.89*	.436
MTF	1.221		-	2.49*
MC	.973			-

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบคลาสสิกคอล พบว่า แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบแบบตัวเลือกถูกผิด กับ แบบเลือกหลายคำตอบ และ แบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบเลือกหลายคำตอบกับแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน
เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบราล์ช

แบบทดสอบ	r_{tt}	Zr	n-3	Zr(n-3)	χ^2
MMI	.81	1.127	197	222.019	0.219
MTF	.82	1.157	197	227.929	
MC	.80	1.099	197	216.503	

จากตาราง 8 แสดงว่า ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบราล์ช พบว่า แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบระหว่างแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และ แบบตัวเลือกรandom มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีเหมือนกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ข้อสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบที่วิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีที่ต่างกัน เมื่อใช้รูปแบบการตอบข้อสอบเหมือนกัน มีจำนวนแตกต่างกัน
2. ข้อสอบที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน มีจำนวนแตกต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่วิเคราะห์ด้วยวิธีต่างกัน เมื่อมีรูปแบบการตอบเหมือนกัน มีค่าแตกต่างกัน
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีรูปแบบการตอบต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีที่เหมือนกัน มีค่าแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two - Stage random Sampling) ได้โรงเรียนขนาดเล็ก 8 ห้องเรียน นักเรียน 320 คน โรงเรียนขนาดกลาง 20 ห้องเรียน นักเรียน 800 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 32 ห้องเรียน นักเรียน 1,350 คน รวมทั้งสิ้น 60 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,470 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 3 ฉบับ ที่มีตัวคำถามเหมือนกัน มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก จำนวนข้อ ฉบับละ 30 ข้อ แต่มีรูปแบบการตอบต่างกัน ดังนี้

1. แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ (Multiple – Mark Item Test)
2. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True – False Test)
3. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple choice Test)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน เวลาในการ ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

2. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยทำการสุ่มแบ่ง นักเรียนในแต่ละห้องเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่าๆกัน เป็นกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ให้กลุ่ม A ทำข้อสอบแบบเลือกหลายคำตอบ กลุ่ม B ทำข้อสอบแบบตัวเลือกถูกผิด และกลุ่ม C ทำข้อสอบแบบตัวเลือกธรรมดา

3. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วนำผลการสอบ ไปจัดเตรียมข้อมูลเพื่อพิจารณาคัดเลือกข้อสอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิคอล และ วิธีแบบราล์ช

4. นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 3 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่จะได้แบบทดสอบ 6 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบที่ได้จากการคัดเลือกตามวิธีแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบที่ได้จากการคัดเลือกตามวิธีแบบราล์ช จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ได้จากการคัดเลือกตามวิธีแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 4 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ได้จากการคัดเลือกตามวิธีแบบราล์ช จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 5 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่ได้รับการคัดเลือกข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิคอล จำนวน 18 ข้อ

ฉบับที่ 6 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่ได้รับการคัดเลือกข้อสอบตามวิธีแบบราล์ช จำนวน 23 ข้อ

5. นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 โดยทำการสุ่มอย่างง่ายแบ่งนักเรียนในแต่ละห้องเรียนเป็น 6 กลุ่มเท่าๆกันคือกลุ่ม A กลุ่ม B กลุ่ม C กลุ่ม D กลุ่ม E และกลุ่ม F แล้วให้นักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ทำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้ทำข้อสอบเพียงฉบับเดียวเพื่อนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดาที่วิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล กับวิธีแบบราล์ช

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้มีขั้นตอนดังนี้

1. จากการสอบครั้งที่1 ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ ตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบคลาสสิคอลล โดยหาค่าความยากรายข้อ ด้วยสูตรสัดส่วนค่าความยาก และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA ซึ่งพัฒนาโดย สุวัฒน์ สุขมลสันต์ (2542) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 -.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์ข้อสอบตามวิธีแบบราล์ซ โดยหา ค่าความยาก ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป BICAL แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ ระหว่าง-2.5 ถึง +2.5 และมีค่า Weighted MNSQ ในกลุ่ม Fit Order ที่มีค่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0

2. จากการสอบครั้งที่2 ตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา แล้วทำการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตรแบบแบ่งครึ่งฉบับ

3. นำผลการวิเคราะห์จากข้อ 1 และข้อ 2 มาเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมุติฐาน การวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างวิธีแบบคลาสสิคอลลกับวิธีแบบราล์ซของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ต่างมีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ไม่ว่าจะวิเคราะห์ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลล หรือวิธีแบบราล์ซ ต่างก็มีจำนวนข้อที่คัดเลือกได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ระหว่างการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอลล กับแบบราล์ซในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลลระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบกับแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบราล์ซ ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลกับวิธีแบบบราสซ์ ในแบบทดสอบเลือกตอบที่ใช้รูปแบบการตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา มีจำนวนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของอวยพร วิบูลย์กาญจน์ (2526: 60 หน้า) ที่วิจัยพบว่าข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลมีมากกว่าแบบบราสซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สอดคล้องกับออสเชอร์ (Oescher, 1984:158-A) ที่วิจัยพบว่าข้อสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอลกับแบบบราสซ์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบทั้ง 2 วิธี ไม่ส่งผลต่อจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบแบบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนมากและเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ ดังนั้นไม่ว่าจะวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลหรือวิธีแบบบราสซ์ก็มีข้อสอบที่คัดเลือกได้จำนวนไม่แตกต่างกัน

2. จำนวนข้อที่คัดเลือกได้ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดา ที่ได้จากการคัดเลือกด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลเหมือนกัน หรือแบบบราสซ์เหมือนกัน มีจำนวนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 แสดงว่ารูปแบบการตอบทั้ง 3 วิธี ไม่ส่งผลต่อจำนวนข้อที่คัดเลือกได้ของแบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ผู้สอบสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้พอๆกันไม่ว่าข้อสอบนั้นจะมีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบที่ถูกหลายคำตอบ และไม่ว่าจะตอบโดยวิธีการทำเครื่องหมายทุกตัวเลือก หรือทำเครื่องหมายเฉพาะตัวเลือกที่ถูก

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่ได้จากการคัดเลือกด้วยวิธีแบบคลาสสิคอล มีค่าต่ำกว่าแบบบราสซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับเทียมจิตร์ พ่วงสมจิตร์ (2538 : 60 หน้า) ที่วิจัยพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์แบบคลาสสิคอล กับบราสซ์มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูง และใกล้เคียงกัน ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดาที่ได้จากการคัดเลือกจากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิคอล กับแบบบราสซ์ มีค่าความ เชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับอวยพร วิบูลย์กาญจน์ (2526 :60 หน้า) ที่วิจัยพบว่าข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์แบบคลาสสิคอลมีค่าสูงกว่าแบบบราสซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบที่มีวิธีการตอบโดยการทำเครื่องหมายในตัวเลือกที่ถูกและเว้นว่างตัวเลือกที่ผิดไว้ ผู้สอบอาจไม่มีความรอบคอบในการเลือกตัวเลือกที่ถูกได้ครบทุกตัวเลือกจึงส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบมีแตกต่างกันได้ในแบบทดสอบที่คัดเลือกมาจากการวิเคราะห์ข้อสอบที่ต่างกัน ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดและแบบตัวเลือกธรรมดาผู้สอบมีความเข้าใจในวิธีการตอบจึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบที่ต่างกันมีค่าไม่แตกต่างกัน

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบคลาสสิคอลระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 และสอดคล้องกับงานวิจัยของฟรีสบี และ สวินเนีย (Frisbie and Sweeney ,1982 : 187 – 197) ที่พบว่าแบบทดสอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบตัวเลือกธรรมดา แสดงว่าในวิธีการวิเคราะห์

ข้อสอบด้วยวิธีแบบคลาสสิกอล รูปแบบการตอบข้อสอบส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ กล่าวคือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนแบบเลือกหลายคำตอบและแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการทำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดนักเรียนต้องพิจารณาคำตอบทุกข้อและต้องทำเครื่องหมายในตัวเลือกทุกตัวเลือก ส่วนแบบเลือกหลายคำตอบนั้นนักเรียนจำต้องพิจารณาคำตอบทุกตัวเลือกเหมือนกันก็ตามแต่วิธีการตอบนั้นให้ทำเครื่องหมายในตัวเลือกที่ถูกเท่านั้นจึงทำให้ให้นักเรียนอาจจะทำเครื่องหมายไม่ครบทุกตัวเลือก และในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาไม่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียวนักเรียนอาจได้คะแนนโดยที่ไม่มีความรู้เลยก็ได้ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบกับแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีแบบราล์ส ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกธรรมดามีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 4 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบราล์สนั้นค่าความยากที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบเป็นค่าที่ปรับค่าทางคณิตศาสตร์แล้วจึงส่งผลให้ข้อสอบที่คัดเลือกได้มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะใช้รูปแบบการตอบแบบเลือกหลายคำตอบ แบบตัวเลือกถูกผิด หรือแบบตัวเลือกธรรมดาก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เกี่ยวกับรูปแบบการตอบแบบทดสอบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแล้วอาจารย์ผู้สอนควรเลือกใช้แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด เนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีค่าสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบหลายตัวเลือก

1.2 เกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมากแล้วอาจารย์ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องควรเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบคลาสสิกอล เนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลและแบบราล์ส มีค่าไม่แตกต่างกัน และในทางปฏิบัติแล้วการวิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลสามารถทำได้ง่ายและไม่ซับซ้อนเท่ากับวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบราล์ส

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบการตอบต่างกันในสาขาวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำแบบทดสอบที่มีรูปแบบการตอบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาที่ใช้ทดสอบ

2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามในรูปแบบอื่นๆ เช่น แบบโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว พารามิเตอร์ 3 ตัว หรือพารามิเตอร์ 4 ตัว

2.3 ควรมีการศึกษาดูว่าข้อสอบที่คัดเลือกได้จากวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละรูปแบบได้ข้อคำถามที่ตรงกันหรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรองทอง เทพศิริอำนวย. (2525). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ และชนิดเติมคำ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
- กองเผยแพร่การศึกษา. (2515). เอกสารชุดแนะแนวการศึกษาและอาชีพ.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ . (2525). “ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างข้อสอบ,” วารสารการวัดผล การศึกษา . 4(2) : 55 - 63 ; กันยายน - ธันวาคม .
- โกวิท ประวาลพุกษ์และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์.(2523). การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ฉัตรนภา พรหมมา. (2525). “ Tailored Testing : ผลสำเร็จของการประยุกต์ใช้ Latent Trait Theory,” วารสารการวัดผลการศึกษา . 4(2) : 45 -54 ; กันยายน - ธันวาคม.
- ฉัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์. (2540). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบ ความสามารถในการอ่านภาษาไทยที่มีรูปแบบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- ชวาล แพรัตกุล. (2528). เทคนิคการวัดผล . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชวาล แพรัตกุล. (2530). เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์.
- ชาติชาย กุ๊กติโมตรี. (2540). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือก ต่างกันโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2527). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย . พิมพ์ครั้งที่3 กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- เชิดศักดิ์ โฆวสินธุ์.(2520). การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ . กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและ จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2523). การประเมินผลทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- เทียมจิตร พวงสมจิตร. (2528). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีคลาสสิกอล โมเดลกับ รัสส์โมเดลในแบบทดสอบเลือกตอบวัดความเข้าใจในการอ่านวิชาภาษาไทย . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- บัญชา แสนทวี. (2530). การประยุกต์รูปแบบของรัสส์ในการออกแบบโค้งแสดงสารสนเทศของแบบวัดผล สมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ตามระดับความสามารถของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ คม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดมศึกษา.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2525). การวัดและการประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- _____. (2521). การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ผจงจิต อินทสุวรรณ. (2525). “Latent Trait Theory,” การวัดผลการศึกษา. 3(3) : 51-69; มกราคม – เมษายน.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ ทางการศึกษาและ จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ไพศาล หวังพานิช. (2529). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รุจิร ภูสาระ. (2514). การศึกษาผลการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบและแบบอัตนัยตอบสั้นๆวัดระดับความรู้ขั้นต่างๆในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อุดสาเนา.
- เรวดี อินทสระ. (2530). การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการเทียบมาตรฐานระหว่างรูปแบบอิงทฤษฎี การตอบข้อสอบกับรูปแบบการใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดสาเนา.
- ล้วน สายยศ. (2532). "การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ," เอกสารโครงการอบรมการเขียนข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ เจตคติ และจริยธรรม . ม.ป.ท..
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2522). สถิติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วัฒนา ขัดสี. (2533). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบและคะแนนความสามารถในการสอนโดยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ. ปรินิพนธ์ กศ. ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิญญา วิชาลาภรณ์. (2530). การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2520). การวัดผลการศึกษาและสถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ .
- สงบ ลักษณะ. (2525). "ความสามารถเกี่ยวกับการตอบข้อสอบ," วารสารการวัดผลการศึกษา 4 (พฤษภาคม - สิงหาคม) 47 - 54, 88 - 93.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2530). การพัฒนาแบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ : แบบวัดบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์. รายงานการวิจัย.
- สมเกียรติ ปติรุพร. (2525). การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.
- สุนันท์ สลโกสม. (2530). การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม ดัชนีชี้แนะของชาโต้และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อุดสาเนา .
- สุทิน บุญญาภิบาล. (2530). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดสาเนา.
- สุธรรม จันทน์หอม. (2526). "วิเคราะห์ผลการสอบแบบบราซ์โมเดล," วารสารการวัดผลการศึกษา. 3: 45-61 ; มกราคม - เมษายน.
- สุพัฒน์ สุขมลสันต์. (2538). โปรแกรมสำเร็จรูป CTIA .
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ . (2526). " การพัฒนาทฤษฎีลาแทนเทรทเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ," วารสารการวัดผลการศึกษา. 2 : 1 - 13 ; กันยายน - ธันวาคม.

- สมจิตร ทรัพย์อัประไมย. (2531). *การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดเจตคติด้วยคลาสสิกอลโมเดลและราสช์โมเดล*. ปรินซ์ตันนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กรี่แสง. (2517). *หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2524). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อุทุมพร จามรมาน. (2529). *การวัดความสามารถที่แท้จริง*. บทความสรรทางวิชาการโครงการพัฒนาแบบทดสอบโครงการพัฒนาการศึกษาอาเซียน ศูนย์พัฒนาการศึกษาแห่งชาติของประเทศไทย ทบวงมหาวิทยาลัย ด้วยความช่วยเหลือจากรัฐบาลออสเตรเลีย (มิถุนายน) : 93 – 100.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2535). *การศึกษาประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์ของพาสเซิลเครดิตโมเดล (CREDIT) ระหว่างวิธีพร็อกซ์ (PROX) และวิธียูคอน (UCON) ในแบบทดสอบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ทสเกล*. ปรินซ์ตันนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อวยพร วิบูลย์กาญจน์. (2526). *การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกอลโมเดล กับราสช์โมเดล*. ปรินซ์ตันนิพนธ์ คม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- Adams, Georgia S. (1964). *Measurement and Evaluation*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Ahmann, J.S. (1975). *Measuring and Educational Achievement*. Boston : Allen and Bacon, Inc..
- Aiken, Lewis R. (1987). " Testing with Multiple-Choice Items," *Journal of Research and Development in Education* . 20 : 44 - 58 , Summer.
- Allen Marry J. and Yen M. (1979). *Introduction to Measurement Theory* . California : CTB McGraw-Hill Publish Company Inc..
- Allport, Gordon W. (1937). *Personality : A Psychological Interpretation*. New York : Henry Holt Co..
- Anastasis, Anne. (1976). *Personality Development* . New York : The Mcmillan Company.
- A.T. Panter , Kimberly A. Swygert , and W.Grant Dahlstrom. (1997). " Factor Analytic Approaches to Personality Item - Level Data," *Journal of Personality Assessment* . 68(3) : 561 - 586.
- Baker, Frank B. (1987). " Methodology Review : Item Parameter Estimation Under the One - Two – and Three - Parameter Logistic Model," *Applied Psychological Measurement*. 11(2) : 111- 141 ; June.
- Barron , Frank . (1969). *Creative Person and Creative Process*. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc. .
- Blatt, M.I. and M.T. Steien. (1959). *Some Personality and Cognitive of Psychology*. July.
- Catell , Raymond B. *Personality and Motivation : Structure and Measurment* . New York : Brace World, 1970.
- Cook, Linda L. Daniel Eignor and Hessy B Taft. (1988). "A Comparative study of The Effects of Recancy of Instruction on The Stability of IRT and Conventional Item Parameter Estimates," *Journal of Educational Measurment* . 25(1) : 31-46 ; Spring.
- Crocker and Algina. (1986). *Introduction Classical and Model Test Theory* . New York : Holt Rinehart and Winson .

- Ebel, R.L. (1972). *Measurement Educational Achivement* . Newjersey: Engle Wood Cliffe
Prentice – Hall.
- Ebel , Robert L. (1972). *Essential of Educational Measurement*. 3rd. ed.,Englewood cliffs.Prentice-
Hall.
- Eiji Muraki. (1990). " Fitting a Polytomous Item Response Model to Likert - Type Data," *Applied
Psychological Measurement*. Vol.14 No.1 : 59 - 71 ; March.
- Engellhard , George Jr. (1984). " Throndike , Thurstone and Rasch : A Comparison of thir Method
of Scalling Psychological and Education Test ," *AppliedPsychological Measurement* .
8(1) :21-38 ; Winter.
- Gordon, Leonard V. (1963). *Manual of Gordod Personal Profile*. New York : Test Department of
Harcourt , Barce World.
- Gronlund,N.E. (1982). *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York: Macmillan
Publishing Co..
- _____. (1977). *Construction Objective Test of Complex Achievement*. American: Prentice-
Hall,Inc..
- Gulliksen , Harold. (1967). *Theory of Mental Test* . New York : John Willey and Son Inc..
- Hans Muller . (1987). " A Rasch Model For Continuous Ratings," *Psychometrika* . Vol.52,No.2 :
165-181 ; June.
- Hambleton , R.K. (1989). " Principle and Selected Applications of Item Response Theory,"
Education Measurement . London : Collier Macmillan Publishers, 147 - 200 .
- Hambleton , R.K. and H.Swaminathan. (1985). *Item Response Theory Principles andAppication*.
2 nd. ed., Kluweer - Nijhoff, Publishing.
- Hambleton , T.A. (1979). *Method for Investigation Item Bias Using Birnbuam's Tree Parameter
Logistic Model*. Iowa : Testing Program Occasional Paper TheUniversity of Iowa .
- Hambleton and Cook . (1977). " Latent Triat Model and Thair Use in The Analysis of Education
Test Data," *Journal of Educational Measurement* . 14(2):75-96.
- Hambleton, R.K. and Degruijter D.N.M. (1985). " Application of Item Response Modleto Criterion -
Referenced Test Selection," *Journal of Educational Measurement* . 20:355-367 .
- Hermann, Henry R. and Gage N.L. (1955). *Educational Measurement and Evaluation*. New York.
- Hughes,Herbert and Trimple W.Eugene. (1965). " The Use of Complex Alternatives in Multiple-
Choice Items," *Educational and Psychological Measurement*. 25:117-125;Spring.
- Humbert ,Roxanna. (1986). " Analysing Results Form an occupational Licening Examination : A
comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory Finding,". *Dissertation
Abstracts International*. 47(8):3013-A ;February.
- Husen,Torsten and T. Neville Postlethwaite. (1985). " Rasch Measurement Model," *TheInternational
Encyclopedia of Education*. Pergamon Press.
- Husen, Torsten and T. Neville Postlethwaite. (1985). "Rasch Measurement Models," *The
Internationnal Encyclopedia of Education*. Pergamon Press.

- Koch, W.R. (1983). "Likert Scaling Using The Graded Response Latent Trait Model," *Applied Psychological Measurement*. 7 (1): 15-32.
- Lord, Frederic M. (1977). "Practical Applications of Item Characteristic Curve Theory," *Journal of Educational Measurement*. 14(2) :117- 137 .
- _____. (1980). *Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Lord, F.M. and Novick, M.R. (1968). *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Massachusetts : Addison – Wesley Publishing Company , Inc..
- Marshall, John C. (1972). *Essentials of Testing* . Addison-Wesley Publishing Company, Inc..
- Master , Geoffrey N . (1995). "A Comparison of Latent Trait and Latent Class Analysis of Likert – Type Data," *Psychometric Society* . 5 (1) : 69 -82 ; March.
- Mehrens, William A. (1978). *Measurement and Evaluation in Educational and Psychology*. 2nd.ed., New York: Holt, Rinehart and Winston.
- * Mehrens, William A. I.J. Lehmann. (1984). *Measurement and Evaluation in Educational and Psychology*. 3rd.ed. Japan, CBS College Publishing.
- Mehrens, W.A. Robert L. Ebel. (1967). *Principles of Educational and Psychological measurement*. Illinois : Rand McNally Company .
- Nunnally, Jum C. (1964). *Education Measurement and Evaluation*. Mc Grow-Hill Book Company Inc., New York.
- Oosterhof , Albert C. and Pameta K. Coats. (1984) "Comparison of Difficulties and Reliabilities of Quantitative Word Problems in Completion and Multiple- Choice Item Formats," *Applied Psychological Measurement*. 8:287-293, Summer.
- Oescher, J. (1984). "A Comparative Analysis of Three Item Selection Procedures," *Dissertation Abstracts International*. 45(July : 158 - A) .
- * Pomplun Mark and Hafidzomar MD. (1997). "Multiple - Mark Item : An Alternative Objective Item Format?," *Educational and Psychological Measurement*. Vol.57 No.6: 949 - 962 . x
- Popham, W. Jam. (1981). *Modern Educational Measurement*. Englewood Cliffs , N.J. : Prentice – Hall, Inc..
- Rasch, Geord. (1960). *Probabilistic Model for some Intelligence and Attainment Test*. Copenhagen: The Danish Institute for Educational Research.
- Remmers, Hermann H. (1967). *A Practical Introduction to Measurement and Evaluation*. Delhi: Universal Book Stall.
- Roë , Anne . (1956). *The Psychology of Occupation* . New York : John Wiley and Sons , Inc..
- Roland , R. G. (1981). "Some Differences Between Prospective Scientists Non Scientists Early Leves in a Representative Sample of English Grammar School Boys," *The British Journal of Education Psychology*. 31:21 - 32 ; February .
- Ross, C.C. (1955). *Measurement in Today School*. Prentice- Hall Inc..
- Steven P. Reise and Niels G. Waller. (1990). "Fitting the Two - Parameter Model to Personality Data ," *Applied Psychological Measurement* . Vol.14 No. 145 - 58 , March .

- Terman, Lewis M. (1966). " Gifted Men : Scientists and Non Scientists , " *Basic Contribution of Psychology*. California : Wedsworth Publishing Co. Inc..
- Thorndike, Robert L. (1971). *Evaluation Measurment*. New York : The Grant Foundation.
- Travers, Robert M.W.(1950). *How to Make Achievement Test*. New York : The EdysseyPress.
- Urry , V. W.(1977). " Tailored Testing : A Successful Application of Latent Trit Theory" *Journal of Educational Measurement*. Vol.14, No.1 , Summer.
- Warm , Thomas A. (1978). *A Primer of Item Response Theory* . Oklahoma : U.S.A. , Coast Guard Institute.
- Wesman, A.G. (1971). " Writing The Test Item" , *Educational Measurement*. Second Edition . Washington,D.C. : American Council on Education.
- Whitely , S.E. and Dawis , R.V.(1974). " The Nature of Objectivity The Rasch Model," *Journal of Educational Measurement*. 11 (Fall) : 163 - 179.
- Wood Burn , John H. and Ellsworth S. Obourn. (1965). *Teaching the Pursuit of Science*. New York : Macmillan Publishing Co. Inc..
- Wright , B.D.(1977). " Misunderstanding The Rasch Model," *Journal of Educational Measurement* . 14 (Fall) : 219 - 225 .
- Wright, Benjamin D. and Geoffercy N. Masters. (1982). *Rating Scale Analysis* . MesaPress .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ

เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่มีรูปแบบการตอบและวิธีการวิเคราะห์ต่างกัน

2. วิเคราะห์เนื้อหา

1. การเขียนอัตราส่วนจากข้อความที่กำหนดให้
2. การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน
3. การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน
4. ความหมายของสัดส่วน
5. การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน
6. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
7. การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ
8. การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน
9. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

3. วิเคราะห์พฤติกรรม

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาชั้น วิไลสัน (Wilson . 1971 : 645 - 696) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้พึงประสงค์ที่เป็นพฤติกรรมด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ชั้น คือ

1. การคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วทั้งด้านข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ตลอดจนความสามารถในการดำเนินการคิดโจทย์ปัญหาอย่างง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจ ทั้งนี้รวมถึงโจทย์ปัญหาที่เหมือนกับตัวอย่างหรือ หรือแบบฝึกหัดที่เคยทำมาแล้ว พฤติกรรมขั้นนี้แบ่งออกเป็น 3 ชั้นย่อย ๆ คือ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts)
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology)
- 1.3 ความสามารถในการใช้วิธีการต่างๆแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability of Carry out Algorithms)

Algorithms)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว มาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนความสามารถในการตีความ แปลความ และ ขยายความได้ พฤติกรรมขั้นนี้แบ่งออกเป็น 6 ชั้นย่อยๆ คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concept)
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไปทางคณิตศาสตร์

(Principles , rules and generalization)

- 2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure)

- 2.4 ความสามารถในการแปลงโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง

(Transform problem elements from one mode to another)

- 2.5 ความสามารถในการดำเนินความคิดตามแนวของเหตุผลที่วางไว้ (Follow a line of reasoning)

reasoning)

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหา (Read and interpret or problem)

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว นั่นคือนักเรียนจะต้องผสมผสานความรู้ความสามารถจากชั้น 1 และชั้น 2 ในการนำมาแก้โจทย์ปัญหาซึ่งจะมีหลายขั้นตอนในการจัดกระทำเพื่อให้ได้คำตอบออกมา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการเลือกการตัดสินใจว่าจะทำขั้นตอนใดก่อน -หลัง พฤติกรรมขั้นนี้ยังแบ่งออกเป็น 4 ขั้นย่อย ๆ คือ

3.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย (Solve routine problem)

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Make comparisons)

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze data)

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Recognize patterns , isomorphisms , and symmetries)

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมสูงสุดด้านสติปัญญา นักเรียนจะตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ต้องมีความสามารถในระดับสูง โจทย์ปัญหามีลักษณะซับซ้อน พลิกแพลง ซึ่งนักเรียนไม่เคยลองฝึกทำมาก่อน แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าโจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา ดังนั้น การแก้โจทย์ปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้จึงครอบคลุมความรู้ความสามารถใน 3 ขั้นที่กล่าวมาแล้ว รวมทั้งการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อสามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ พฤติกรรมขั้นนี้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นย่อย ๆ คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน (Solve nonroutine problems)

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Discover relationships)

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct proofs)

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์การพิสูจน์ (Criticize proofs)

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และการทดสอบความถูกต้องของสูตรนั้น ซึ่งใช้เป็นกรณีทั่วไปได้ (Formulate and validate generalization)

4.สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด

ตาราง 9 การวิเคราะห์รายละเอียดของการกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรม

เนื้อหา	พฤติกรรม				
	จำนวนข้อ (% ข้อสอบ)				
	ทักษะ จำนวน	ความเข้าใจ	การนำไป ใช้	การ วิเคราะห์	รวม
1. การเขียนอัตราส่วนจากข้อความที่กำหนดให้	-	2 (6.67)	-	-	2(6.67)
2. การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน	-	6 (20)	-	1 (3.33)	7 (23.33)
3. การเขียนอัตราส่วนของจำนวน หลายๆ จำนวน	-	5 (16.67)	-	1 (3.33)	6 (20.00)
4. ความหมายของสัดส่วน	1 (3.33)	-	-	-	1(3.33)
5. การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน	2 (6.67)	-	-	-	2(6.67)
6. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	-	-	2 (6.67)	-	2(6.67)
7. การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปของ ร้อยละ	-	2 (6.67)	-	-	2(6.67)
8. การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตรา ส่วน	-	4 (13.33)	-	-	4 (13.33)
9. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	-	-	2 (6.67)	-	2(6.67)
รวม	3(10)	19(63.33)	6(20)	2(6.67)	30 (100)

5. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ โดยที่แบบทดสอบมีรูปแบบการตอบ ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ

1. แบบตัวเลือกธรรมดา ที่มีคำตอบถูกตัวเลือกเดียว
 2. แบบตัวเลือกถูกผิด ที่มีคำตอบถูกตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป
 3. แบบตัวเลือกหลายคำตอบ ที่มีคำตอบถูกตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป
- ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ มีข้อคำถามเหมือนกัน

6. นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์รายละเอียด และความสอดคล้องทางเนื้อหา

7. นำข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งได้ข้อสอบ ดังนี้

แบบทดสอบเลือกตอบแบบเลือกหลายคำตอบ และตัวเลือกถูกผิด

วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. นายประเทืองสูง 160 เซนติเมตร นายปัดสูง 1.75 เมตร อัตราส่วนของความสูงนายประเทือง ต่อความสูงของ นายปัด คือข้อใด

ก. 1.60 : 1.75

ข. 1.75 : 1.60

ค. 1.75 : 160

ง. 160 : 17.5

จ. 160 : 175

2. นมเปรี้ยว 4 กล่อง ราคา 12.50 บาท อัตรา ส่วนของจำนวนนมเปรี้ยว ต่อราคา คือข้อใด

ก. 4 : 12.50

ข. 4 : 125

ค. 40 : 125

ง. 125 : 4

จ. 400 : 1250

3. อัตราส่วนที่เท่ากับ 2 : 5 คือข้อใด

ก. 5 : 2

ข. 6 : 15

ค. 7 : 10

ง. 8 : 20

จ. 10 : 25

4. อัตราส่วนที่เท่ากับ 24 : 36 คือข้อใด

ก. 4 : 3

ข. 6 : 9

ค. 8 : 10

ง. 12 : 18

จ. 36 : 24

5. อัตราส่วนที่เท่ากับ 250 : 125 คือข้อใด

ก. 10 : 5

ข. 50 : 25

ค. 350 : 215

ง. 500 : 350

จ. 2500 : 125

6. อัตราส่วนที่เท่ากับ $12ab : 15ab$ คือข้อใด

ก. 4 : 5

ข. $4a : 5a$

ค. $4ab : 5ab$

ง. 12 : 15

จ. $12a : 15b$

7. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{48}{132}$

ก. $\frac{2}{11}$

ข. $\frac{12}{33}$

ค. $\frac{16}{44}$

ง. $\frac{24}{66}$

จ. $\frac{32}{44}$

8. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{36}{72}$ คือข้อใด

ก. 6 : 12

ข. 8 : 9

ค. 12 : 24

ง. 13 : 24

จ. 18 : 36

9. ในการหาอัตราส่วนที่เท่ากันและอัตราส่วนใหม่
ที่ได้นั้นเป็นอัตราส่วนที่มีตัวเลขสูงขึ้น ทั้งนี้เป็น
เพราะการใช้หลักการในข้อใด

- ก. การลบ
- ข. การบวก
- ค. การคูณ
- ง. การหาร
- จ. การสลับตำแหน่ง

10. ถ้า $a = 5, b = 3, c = 2$ แล้วอัตราส่วนของ
 $a:b:c$ คือข้อใด

- ก. $2 : 3 : 5$
- ข. $3 : 2 : 5$
- ค. $5 : 3 : 2$
- ง. $10 : 6 : 4$
- จ. $15 : 9 : 6$

11. กำหนดให้ $m:n = 3 : 1$, $n:p = 4:5$ และ $p:k$
 $= 7:6$ แล้ว อัตราส่วนของ $m:p$ คือข้อใด

- ก. $3 : 7$
- ข. $5 : 7$
- ค. $7 : 3$
- ง. $84 : 35$
- จ. $168 : 70$

12. กำหนดให้ MNOP เป็นสี่เหลี่ยมที่มีอัตราส่วน
ของความยาวด้านต่างๆดังนี้ $MN:NO = 1:2$,
 $NO:OP = 4:5$,
 $PM:OP = 3:5$ จงหาอัตราส่วน MN:OP

- ก. $1 : 5$
- ข. $2 : 3$
- ค. $2 : 5$
- ง. $4 : 10$
- จ. $6 : 15$

13. กำหนดให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมที่มีอัตราส่วน
ของด้านต่าง ๆ ดังนี้ $AB : BC : CA = 3:4:5$
จงหาอัตราส่วนของ

AB : CA

- ก. $3 : 5$
- ข. $4 : 5$
- ค. $5 : 3$

ง. $6 : 10$

จ. $7 : 12$

14. แดง ดำ และขาว มีเงินคิดเป็นอัตราส่วน
 $2 : 3 : 4$ แล้ว อัตราส่วนเงินของดำ ต่อ ขาว
คือข้อใด

- ก. $3 : 4$
- ข. $2 : 4$
- ค. $3 : 4$

ง. $4 : 6$

จ. $6 : 8$

15. ในการเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลายๆ
จำนวน ข้อใดสำคัญที่สุด

- ก. การบัตเศษ
- ข. จุดทศนิยม
- ค. ตำแหน่งของจำนวน
- ง. การกระจายของจำนวน
- จ. การตัดทอนเศษส่วนต่างๆ

16. ข้อใดเป็นสัดส่วน

- ก. $1 : 2$
- ข. $1 : 2 = 5 : 10$
- ค. $1 : 2 \quad 5 : 12$
- ง. $1 : 2 > 5 : 8$
- จ. $1 : 2 > 5 : 9$

17. ถ้า $5:7 = a:21$ แล้ว a มีค่าเท่าใด

ก. $a = \frac{5}{7} \times 21$

ข. $a = 21 \times \frac{7}{5}$

ค. $a = 5$

ง. $a = 7$

จ. $a = 15$

18. ถ้า $a : 9 = 5 : 10$ แล้ว a เท่ากับเท่าใด

ก. $a = \frac{5}{10} \times 9$

ข. $a = \frac{10}{9} \times 5$

ค. $a = \frac{45}{10}$

ง. $a = 4.5$

จ. $a = 45$

19. ฟุตบอลทีมชาติไทย แข่งขัน 200 ครั้ง แข่งแพ้และเสมอรวม 50 ครั้ง จงหาอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน

ก. $3 : 4$

ข. $5 : 20$

ค. $50 : 200$

ง. $150 : 200$

จ. $150 : 250$

20. แม่แบ่งเงินให้ลูก 2 คน โดยลูกคนโตได้รับเงิน 162 บาท และลูกคนเล็กได้รับเงิน 135 บาท แม่มีวิธีแบ่งเงินให้ลูกคนโต ต่อลูกคนเล็กในอัตราส่วนเท่าใด

ก. $1 : 3$

ข. $6 : 5$

ค. $135 : 162$

ง. $162 : 135$

จ. $162 : 297$

21. $\frac{14}{19}$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าใด

ก. $\frac{14}{19} \times 100$

ข. $\frac{14}{100}$

ค. $\frac{1400}{19}$

ง. 14

จ. 73.68

22. $0.02 : 7$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าใด

ก. $\frac{2}{7}$

ข. $\frac{2}{700}$

ค. $\frac{2}{7} \times 100$

ง. 0.02

จ. 0.29

23. 18% เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

ก. $9 : 50$

ข. $18 : 100$

ค. $18 : 118$

ง. $180 : 100$

จ. $180 : 118$

24. $6\frac{2}{3}\%$ เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

ก. $1 : 15$

ข. $20 : 3$

ค. $20 : 300$

ง. $60 : 300$

จ. $300 : 20$

25. 40.5 % เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

ก. $40.5 : 100$

ข. $81 : 200$

ค. $405 : 100$

ง. $405 : 1000$

จ. $1000 : 405$

26. 20a % เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

ก. 1 : 5

ข. 20 : 100

ค. a : 5

ง. 20a : 100

จ. 20 a : 120

27. ร้านค้าแห่งหนึ่งปิดราคาขายวิทยุเทปไว้

24,000 บาท โดยลดให้แก่ผู้ซื้อเป็นเงินสด 10% แต่ถ้าซื้อเป็นเงินผ่อนจะต้องเพิ่มอีก 8 % อัตราส่วนของราคาเงินสดต่อราคาเงินผ่อนเท่ากับเท่าใด

ก. 540 : 648

ข. 21600 : 25920

ค. 21600 : 22080

ง. 22080 : 24000

จ. 24000 : 25920

28. นิตซื้อกระเป๋ามาใบละ 2,600 บาท แล้วขายให้ หน้อย

โดยยอมขาดทุน 5 % และหน้อยนำไปขายต่อให้ ต้อย โดยคิดกำไร 10 % ราคากระเป๋าคือ ต้อยซื้อต่อราคาที่เป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. 1.045 : 1

ข. 3 : 1

ค. 2717 : 2600

ง. 3003 : 2600

จ. 4070 : 2600

29. นักเรียนชั้นม. 2 มีนักเรียนทั้งหมด 900 คน มีนักเรียนหญิงคิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด จงหาอัตราส่วนของนักเรียนหญิง ต่อ นักเรียนชาย

ก. 1 : 2

ข. 72 : 18

ค. 180 : 900

ง. 720 : 900

จ. 720 : 180

30. จากจุด ก. ถึง จุด ข. มีระยะทาง 200

กิโลเมตร และ จุด ค. อยู่ระหว่าง จุด ก. กับ จุด ข. ซึ่ง จุด ก. ถึงจุดค. มีระยะทางคิดเป็นร้อยละ 25 ของระยะทางจากจุดก. ไป จุด ข.

จงหาระยะทางจากจุด ค. ไป จุด ข

ก. 50 กิโลเมตร

ข. 150 กิโลเมตร

ค. ร้อยละ 25 ของระยะทางจาก ก. ไป ข.

ง. ร้อยละ 75 ของระยะทางจาก ก. ไป ข.

จ. ร้อยละ 75 ของระยะทางจาก ก. ไป ค.

แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. นายประเทืองสูง 160 เซนติเมตร นายปัดสูง 1.75 เมตร อัตราส่วนของความสูงนายประเทือง ต่อความสูงของ นายปัด คือข้อใด

ก. 1.60 : 1.75

ข. 1.75 : 1.60

ค. 1.75 : 160

ง. 160 : 17.5

จ. 175 : 160

2. นมเปรี้ยว 4 กล่อง ราคา 12.50 บาท อัตรา ส่วนของจำนวนนมเปรี้ยว ต่อราคา คือข้อใด

ก. 4 : 12

ข. 4 : 125

ค. 40 : 125

ง. 125 : 4

จ. 400 : 125

3. อัตราส่วนที่เท่ากับ 2 : 5 คือข้อใด

ก. 5 : 2

ข. 6 : 15

ค. 7 : 10

ง. 8 : 15

จ. 10 : 30

4. อัตราส่วนที่เท่ากับ 24 : 36 คือข้อใด

ก. 4 : 3

ข. 6 : 10

ค. 8 : 10

ง. 12 : 18

จ. 36 : 24

5. อัตราส่วนที่เท่ากับ 250 : 125 คือข้อใด

ก. 10 : 5

ข. 30 : 25

ค. 350 : 215

ง. 500 : 1250

จ. 2500 : 125

6. อัตราส่วนที่เท่ากับ 12ab : 15ab คือข้อใด

ก. 4 : 5

ข. 4a : 5b

ค. 4b : 5a

ง. 12 : 15ab

จ. 12 a : 15b

7. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{48}{132}$

ก. $\frac{2}{11}$

ข. $\frac{12}{33}$

ค. $\frac{24}{60}$

ง. $\frac{32}{44}$

จ. $\frac{44}{16}$

8. อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{36}{72}$ คือข้อใด

ก. 6 : 10

ข. 8 : 9

ค. 12 : 26

ง. 13 : 24

จ. 18 : 36

9. ในการหาอัตราส่วนใหม่ที่ได้นั้นเป็นอัตราส่วนที่มีตัวเลขสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้หลักการในข้อใด

- ก. การลบ
- ข. การบวก
- ค. การคูณ
- ง. การหาร
- จ. การสลับตำแหน่ง

10. ถ้า $a = 5$, $b = 3$, $c = 2$ แล้วอัตราส่วนของ $a:b:c$ คือข้อใด

- ก. $2 : 3 : 5$
- ข. $3 : 2 : 5$
- ค. $5 : 2 : 3$
- ง. $10 : 6 : 4$
- จ. $15 : 6 : 9$

11. กำหนดให้ $m:n = 3 : 1$, $n:p = 4:5$ และ $p:k = 7:6$ แล้ว อัตราส่วนของ $m:p$ คือข้อใด

- ก. $3 : 7$
- ข. $5 : 7$
- ค. $7 : 3$
- ง. $35 : 84$
- จ. $168 : 70$

12. กำหนดให้ MNOP เป็นสี่เหลี่ยมที่มีอัตราส่วนของความยาวด้านต่างๆดังนี้ $MN:NO = 1:2$, $NO:OP = 4:5$,

$PM:OP = 3:5$ จงหาอัตราส่วน MN:OP

- ก. $1 : 5$
- ข. $2 : 3$
- ค. $2 : 5$
- ง. $4 : 10$
- จ. $15 : 6$

13. กำหนดให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมที่มีอัตราส่วนของด้านต่าง ๆ ดังนี้ $AB : BC : CA = 3:4:5$ จงหาอัตราส่วนของ

AB : CA

- ก. $3 : 5$
- ข. $4 : 5$
- ค. $5 : 3$

ง. $6 : 8$

จ. $7 : 12$

14. แดง ดำ และขาว มีเงินคิดเป็นอัตราส่วน $2 : 3 : 4$ แล้ว อัตราส่วนเงินของดำ ต่อ ขาว คือข้อใด

- ก. $3 : 4$
- ข. $2 : 4$
- ค. $3 : 4$
- ง. $4 : 6$
- จ. $6 : 10$

15. ในการเขียนอัตราส่วนจากหลายๆจำนวน ข้อใดสำคัญที่สุด

- ก. การปัดเศษ
- ข. จุกทศนิยม
- ค. ตำแหน่งของจำนวน
- ง. การกระจายของจำนวน
- จ. การตัดทอนเศษส่วนต่างๆ

16. ข้อใดเป็นสัดส่วน

- ก. $1 : 2$
- ข. $1 : 2 = 5 : 10$
- ค. $1 : 2 : 5 : 8$
- ง. $1 : 2 > 5 : 8$
- จ. $1 : 2 < 5 : 9$

17. ถ้า $5:7 = a:21$ แล้ว a มีค่าเท่าใด

- ก. $a = \frac{5}{7} \times 21$
- ข. $a = 21 \times \frac{7}{5}$
- ค. $a = 5$
- ง. $a = 7$
- จ. $a = 21$

18. ถ้า $a : 9 = 5 : 10$ แล้ว a เท่ากับเท่าใด

- ก. $a = \frac{5}{10} \times 9$
- ข. $a = \frac{10}{9} \times 5$
- ค. $a = 1.0$
- ง. $a = 9.0$
- จ. $a = 45$

19. ฟุตบอลทีมชาติไทย แข่งขัน 200 ครั้ง แข่งแพ้และเสมอรวม 50 ครั้ง จงหาอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน

- ก. 3 : 4
- ข. 5 : 20
- ค. 50 : 200
- ง. 100 : 200
- จ. 200 : 250

20. แม่แบ่งเงินให้ลูก 2 คน โดยลูกคนโตได้รับเงิน

162 บาท และลูกคนเล็กได้รับเงิน 135 บาท แม่มีวิธีแบ่งเงินให้ลูกคนโต ต่อลูกคนเล็กในอัตราส่วนเท่าใด

- ก. 1 : 3
- ข. 6 : 5
- ค. 135 : 162
- ง. 162 : 297
- จ. 297 : 162

21. $\frac{14}{19}$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าใด

- ก. 0.14
- ข. 0.74
- ค. 1.36
- ง. 73.68
- จ. 135.71

22. 0.02 : 7 เขียนเป็นร้อยละได้เท่าใด

- ก. 0.02
- ข. 0.29
- ค. 2.00
- ง. 7.00
- จ. 28.57

23. 18% เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

- ก. 9 : 50
- ข. 9 : 100
- ค. 18 : 118
- ง. 180 : 100
- จ. 180 : 118

24. $6\frac{2}{3}$ % เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

- ก. 1 : 10
- ข. 20 : 3
- ค. 20 : 300
- ง. 60 : 300
- จ. 300 : 20

25. 40.5 % เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

- ก. 40 : 50
- ข. 81 : 200
- ค. 405 : 100
- ง. 405 : 500
- จ. 1000 : 405

26. 20a % เขียนเป็นอัตราส่วนได้เท่าใด

- ก. 1 : 5
- ข. 20 : 100
- ค. a : 5
- ง. 20a : 100a
- จ. 20 a : 120

27. ร้านค้าแห่งหนึ่งปิดราคาขายวิทยุเทปไว้ 24,000 บาท โดยลดให้แก่ผู้ซื้อเป็นเงินสด 10% แต่ถ้าซื้อเป็นเงินผ่อนจะต้องเพิ่มอีก 8 % อัตราส่วนของราคาเงินสดต่อราคาเงินผ่อนเท่ากับเท่าใด

- ก. 540 : 648
- ข. 21600 : 24000
- ค. 21600 : 22080
- ง. 22080 : 24000
- จ. 24000 : 25920

28. นิดซื้อกระเป๋ามาใบละ 2,600 บาท แล้วขายให้ หน้อย

โดยยอมขาดทุน 5 % และหน้อยนำไปขายต่อให้ต้อย โดยคิดกำไร 10 % ราคากระเป๋าคือต้อยซื้อต่อราคาที่นิดซื้อ คิดเป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. 1.045 : 1

ข. 3 : 1

ค. 2717 : 3003

ง. 3003 : 2600

จ. 4070 : 2600

29. สมชาย ฝากเงินกับธนาคารแห่งหนึ่งจำนวน 40,000 บาท เป็นเวลา 3 ปี ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 9 ต่อปี เมื่อครบกำหนดเวลา 3 ปี สมชายไปถอนเงินทั้งหมด

สมชายจะได้รับเงินทั้งหมด ต่อเงินแรกฝาก คิดเป็นอัตราส่วนเท่าใด

ก. 1.30 : 1

ข. 3.00 : 1

ค. 56801 : 40000

ง. 58700.25 : 40000

จ. 62900.13 : 40000

30. รักชาติ กู้เงินจากธนาคารแห่งหนึ่ง เป็นเงิน 20,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี แต่

นายรักชาติ ส่งเงินต้นคืนเดือนละ 2,000 บาท พร้อมทั้งชำระดอกเบี้ยทุกๆเดือน เมื่อชำระเงินครบแล้วนายรักชาติจะเสียดอกเบี้ยทั้งหมดคิดเป็นอัตราส่วนต่อเงินต้นเป็นเท่าใด

ก. 200 : 11

ข. 2000 : 11

ค. 2000 : 1100

ง. 20000 : 2400

จ. 200000 : 110000

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกหลายคำตอบที่วิเคราะห์แบบ
คลาสสิกอล และแบบบราสซ์

ข้อ	วิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลโมเดล			วิเคราะห์ข้อสอบแบบบราสซ์โมเดล		
	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการคัดเลือก	ค่าเฉลี่ยกำลังสองที่ปรับแล้ว	ค่าความยาก	ผลการคัดเลือก
1	.92	.20	คัดออก	.89	-2.59	คัดออก
2	.70	.44	คัดไว้	1.00	-.80	คัดไว้
3	.81	.09	คัดออก	1.10	-1.45	คัดออก
4	.83	.16	คัดออก	1.04	-1.60	คัดออก
5	.72	.22	คัดไว้	1.07	-.90	คัดออก
6	.23	.45	คัดไว้	.91	1.52	คัดไว้
7	.26	.01	คัดออก	1.25	.12	คัดออก
8	.83	.29	คัดออก	.98	-1.63	คัดไว้
9	.54	.35	คัดไว้	1.05	-.02	คัดออก
10	.89	.21	คัดออก	.91	-2.23	คัดไว้
11	.43	.78	คัดไว้	.78	.49	คัดไว้
12	.39	.77	คัดไว้	.81	.65	คัดไว้
13	.78	.42	คัดไว้	.97	-1.27	คัดไว้
14	.89	.23	คัดออก	.98	-2.23	คัดไว้
15	.16	.05	คัดออก	1.13	2.04	คัดออก
16	.26	.03	คัดออก	1.19	.65	คัดออก
17	.70	.40	คัดไว้	.97	-.80	คัดไว้
18	.41	.59	คัดไว้	.91	.58	คัดไว้
19	.59	.66	คัดไว้	.86	-.28	คัดไว้
20	.59	.61	คัดไว้	.88	-.24	คัดไว้
21	.35	.40	คัดไว้	.98	.86	คัดไว้
22	.88	.13	คัดออก	1.02	2.45	คัดออก
23	.77	.48	คัดไว้	.84	-1.23	คัดไว้
24	.17	.39	คัดออก	.92	1.91	คัดไว้
25	.56	.68	คัดไว้	.82	-.09	คัดไว้
26	.47	.27	คัดไว้	1.10	.29	คัดออก
27	.35	.28	คัดไว้	1.02	.87	คัดออก
28	.11	.15	คัดออก	.97	2.45	คัดไว้
29	.61	.59	คัดไว้	.91	-.31	คัดไว้
30	.35	.31	คัดไว้	1.01	.88	คัดออก

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่วิเคราะห์แบบ
คลาสสิกอล และแบบบราส์

ข้อ	วิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลโมเดล			วิเคราะห์ข้อสอบแบบบราส์โมเดล		
	ค่าความ ยาก	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลการคัดเลือก	ค่าเฉลี่ยกำลัง สองที่ปรับแล้ว	ค่าความยาก	ผลการคัดเลือก
1	.78	.48	ตัดไว้	.92	-1.45	ตัดไว้
2	.67	.37	ตัดไว้	1.05	-.85	คัดออก
3	.83	.09	คัดออก	1.09	-1.86	คัดออก
4	.89	.24	คัดออก	.95	-2.48	ตัดไว้
5	.67	.59	ตัดไว้	.87	-.81	ตัดไว้
6	.21	.51	ตัดไว้	.82	1.48	ตัดไว้
7	.23	-.16	คัดออก	1.16	.64	คัดออก
8	.82	.33	คัดออก	.97	-1.77	ตัดไว้
9	.31	.51	ตัดไว้	.92	.90	ตัดไว้
10	.89	.18	คัดออก	1.00	-2.40	ตัดไว้
11	.27	.39	ตัดไว้	.96	1.09	ตัดไว้
12	.27	.56	ตัดไว้	.84	1.08	ตัดไว้
13	.89	.11	คัดออก	1.09	-2.37	คัดออก
14	.91	.13	คัดออก	1.02	-2.57	คัดออก
15	.06	.08	คัดออก	1.06	3.08	คัดออก
16	.19	.13	คัดออก	1.12	.66	คัดออก
17	.64	.59	ตัดไว้	.87	.66	ตัดไว้
18	.40	.60	ตัดไว้	.92	.45	ตัดไว้
19	.64	.72	ตัดไว้	.82	-.66	ตัดไว้
20	.61	.59	ตัดไว้	.86	-.50	ตัดไว้
21	.33	.70	ตัดไว้	.80	.77	ตัดไว้
22	.09	.25	คัดออก	1.36	.17	คัดออก
23	.79	.55	ตัดไว้	.77	-1.58	ตัดไว้
24	.16	.32	คัดออก	.94	1.83	ตัดไว้
25	.64	.53	ตัดไว้	.91	-.66	ตัดไว้
26	.42	.44	ตัดไว้	1.04	.35	คัดออก
27	.26	.16	คัดออก	1.11	1.15	คัดออก
28	.10	.03	คัดออก	1.14	2.50	คัดออก
29	.63	.31	ตัดไว้	1.09	-.64	คัดออก
30	.28	.50	ตัดไว้	.87	1.03	ตัดไว้

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกระดมดาที่วิเคราะห์แบบ
คลาสสิกอล และแบบบราสซ์

ข้อ	วิเคราะห์ข้อสอบแบบคลาสสิกอลโมเดล			วิเคราะห์ข้อสอบแบบบราสซ์โมเดล		
	ค่าความ ยาก	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลการคัดเลือก	ค่าเฉลี่ยกำลัง สองที่ปรับแล้ว	ค่าความยาก	ผลการคัดเลือก
1	.83	.26	คัดออก	1.00	-1.28	คัดไว้
2	.43	.62	คัดไว้	.82	.79	คัดไว้
3	.85	.30	คัดออก	.89	-1.44	คัดไว้
4	.88	.27	คัดออก	.94	-1.79	คัดไว้
5	.82	.26	คัดออก	1.00	-1.19	คัดไว้
6	.67	.41	คัดไว้	.97	-.28	คัดไว้
7	.81	.34	คัดออก	.92	-1.12	คัดไว้
8	.83	.29	คัดออก	.92	-1.28	คัดไว้
9	.87	.27	คัดออก	.93	-1.79	คัดไว้
10	.87	.27	คัดออก	.94	-1.64	คัดไว้
11	.21	.26	คัดไว้	.97	2.02	คัดไว้
12	.22	.30	คัดไว้	.97	1.89	คัดไว้
13	.87	.15	คัดออก	.98	-1.61	คัดไว้
14	.87	.14	คัดออก	1.04	-1.61	คัดออก
15	.50	-.06	คัดออก	1.27	.13	คัดออก
16	.60	.08	คัดออก	1.16	.82	คัดออก
17	.80	.28	คัดไว้	.94	-1.05	คัดไว้
18	.60	.32	คัดไว้	1.03	.05	คัดออก
19	.63	.59	คัดไว้	.90	-.10	คัดไว้
20	.66	.49	คัดไว้	.96	-.22	คัดไว้
21	.28	.35	คัดไว้	1.00	1.58	คัดไว้
22	.41	.42	คัดไว้	.97	.93	คัดไว้
23	.63	.65	คัดไว้	.82	-.10	คัดไว้
24	.40	.27	คัดไว้	1.14	.96	คัดออก
25	.40	.45	คัดไว้	.99	.97	คัดไว้
26	.30	.33	คัดไว้	1.03	1.44	คัดออก
27	.39	.42	คัดไว้	1.00	.99	คัดไว้
28	.21	.31	คัดไว้	.96	1.99	คัดไว้
29	.43	.62	คัดไว้	.88	.82	คัดไว้
30	.28	.31	คัดไว้	1.01	1.55	คัดออก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวอรรณ สุโข
วันเดือนปีเกิด	24 ธันวาคม 2508
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	68/21 หมู่ 10 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2525	มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีศึกษาร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2529	วท.บ. (สัตวศาสตร์) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2543	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ