

๒๒.๒๖๖๓

๐๖๗๑๖

๕.๓

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน

10 พ.ย. 2537

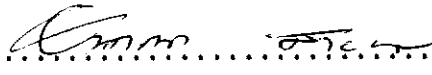
วิจิตรนิพนธ์
ของ
สุทิน บุญญาภิบาล

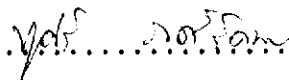
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2537
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

191466

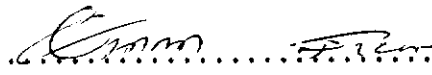
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

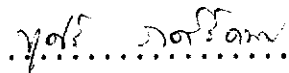
คณะกรรมการควบคุม


.....  ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)


คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤกษ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

วันที่ ๒๑ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๗

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและ
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และ
รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ดร.ส. วาสนา ปรวาลพฤษ์
ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้ปริญญาโทฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสมกิจ คุณจินดา กิจพูนวงศ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์
ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและ
แก้ไขข้อบกพร่อง ในการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร โรงเรียน หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ ครู-อาจารย์
ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณมานิตา ชอบธรรม อาจารย์ชจิต มหาสิริโกศา
อาจารย์ศิริวรรณ จากแก้ว ตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ชาววัดผล และในที่ทำงานที่เป็น
กำลังใจและให้ความร่วมมือให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในการทำปริญญาโทฉบับนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบถึงพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องและอาจารย์
ศิษย์ เด็กชายอดิสร บุญญาภิบาล ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจตลอดมา และขอกราบ
รำลึกถึงพระคุณของครู-อาจารย์ ที่ให้การอบรมสั่งสอน สันับสนุนทางการศึกษาของผู้วิจัย
ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

สุทิน บุญญาภิบาล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	การวิเคราะห์ข้อสอบ.....	6
	ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพของข้อสอบ.....	7
	การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีคลาสสิก.....	13
	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบ.....	15
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	22
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	28
	ประชากร.....	28
	กลุ่มตัวอย่าง.....	28
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	25
	วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ.....	26
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	29
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
	สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล.....	30
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	45
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	45
กลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
อภิปรายผล.....	59
ข้อเสนอแนะ.....	51
 บรรณานุกรม.....	 52
 ภาคผนวก.....	 56
 ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	 84

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนโรงเรียน ห้องเรียน และนักเรียนที่เก็บประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	24
2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเครื่องมือ	27
3 ค่าความยากของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์	35
4 การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบทดสอบ	37
5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	38
6 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ	40
7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อจำนวนกลุ่มผู้สอบแตกต่างกัน	41
8 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อหาโดยสูตรคูเคอร์วีชาร์ดสัน 20	43
9 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อหาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ	44
10 ตารางวิเคราะห์รายละเอียดวิชาคณิตศาสตร์	57
11 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน	58
12 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน	60
13 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน	62
14 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน	64
15 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน	66
16 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน	68
17 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน	70

ตาราง

หน้า

18	แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจ จำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน...	72
19	แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจ จำแนกที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน...	74

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลการศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นส่วนที่ทำให้เราทราบว่า การจัดการศึกษาประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด การวัดผลถือเป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูผู้สอนที่จะขาดเสียมิได้ ทั้งนี้ เพราะเมื่อมีการสอนก็ต้องมีการสอบ การวัดผล ไม่ใช่เพื่อการตัดสินได้-ตก แต่เป็นการสอบเพื่อค้นคว้า และพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์ (ชวาล แพรวกุล. 2516 : 3) การวัดและการประเมินผล ช่วยให้การตัดสินใจเกี่ยวกับการให้การศึกษาแก่นักเรียนเป็นไปอย่างถูกต้อง และเชื่อถือได้ (สมเกียรติ ปดิษฐพร. 2525 : 1) การวัดผลการศึกษาสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมกันมาก คือ การวัดผลโดยการใช้แบบทดสอบ (Tyler. 1971 : 26) ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้จะเป็นเครื่องมือเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรม ซึ่งมีการทำให้เป็นปริมาณ เชื่อให้ได้คะแนนเป็นตัวเลขที่จะนำไปเป็นแนวทางสรุปผลลักษณะบางประการของบุคคลนั้น (เนกา กาญจนกิจโสภณ. 2528 : 1) ดังนั้น แบบทดสอบที่ใช้วัดจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ว่าคะแนนที่ได้จากการวัดนั้นเป็นคะแนนที่แท้จริงหรือมีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด และวัดได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงที่ต้องการวัด (อวยพร วิบูลย์กาญจน์. 2526 : 7) แบบทดสอบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลได้ดี และสามารถสร้างให้วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ตามลำดับขั้นของความรู้ได้เหมาะสม และเหมาะที่จะใช้กับการสอบที่มีผู้สอบจำนวนมาก ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับ (Ebel. 1965 : 60) และแบบทดสอบชนิดนี้จะให้ความยุติธรรมแก่นักเรียน อาจจะให้ผลในการวัดได้ดีกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ (ชวาล แพรวกุล. 2516 : 150) ด้วยแบบทดสอบดังกล่าวจึงมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบขึ้นเพื่อใช้ในโอกาสต่าง ๆ กัน โดยจำแนกชนิดของแบบทดสอบออกตามเนื้อหาที่จะวัดและเน้นหนักคุณภาพของแบบทดสอบด้านความยุติธรรม ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง (Tyler. 1971 : 41)

การที่จะพัฒนาให้แบบทดสอบมีคุณภาพที่ดีคือการวิเคราะห์ข้อสอบ ในการวิเคราะห์ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงเกี่ยวกับความกำกวมของภาษาที่ใช้ การเฉลยผิด ความยากง่ายเกินไป และข้อที่ไม่สามารถจำแนกความสามารถของนักเรียนให้เห็นชัดเจน (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 205) การวิเคราะห์ข้อสอบมีประโยชน์ต่อนักทดสอบ ครูผู้สอนและ

ต่อการศึกษามากมายหลายด้าน คือ (ชวาล แพ้ตกุล, 2516 : 299)

1. ทำให้เห็นสภาพความเป็นจริงของข้อสอบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพปานใด
2. ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ครูทราบข้อทดสอบที่ดีนั้นจะต้องเขียนอย่างไร จะต้องถามด้านไหน ใช้ภาษาเช่นไร จำนวนเท่าใด และยังเป็นเครื่องมือที่เตือนถึงวิธีสอน วิธีสอบและวิธีเรียนของทุกฝ่ายว่าถูกวิธีไหม บรรลุจุดประสงค์ปานใด และควรปรับปรุงอย่างไร
3. นำผลไปใช้ในการวินิจฉัยเด็กเป็นรายบุคคลว่า ใครเก่ง-อ่อน ในเรื่องใด จะได้ส่งเสริมหรือแก้ไขให้ตรงจุด
4. สามารถทำนายแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐานและธนาคารข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ ในปัจจุบันเป็นการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical True Score Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่นิยมใช้กัน เพราะใช้ได้สะดวกและการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล และจะประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบโดยเปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มผู้สอบเป็นสำคัญ (สุรศักดิ์ อมรรัตน์ศักดิ์, 2530 : 197) ดังนั้น ถ้ากลุ่มของผู้สอบเป็นตัวแทนของประชากร ได้จะทำให้ทราบว่าพารามิเตอร์ของประชากร ได้แก่ ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อจะให้ เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ไม่ใช่ เรื่องง่าย (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2531 : 79) และอีกทั้งยังไม่สามารถจะทราบได้ว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร จะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบไม่แตกต่างกันเนื่องจากยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดได้ทำการจะทราบได้ว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร จะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน เนื่องจากยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาว่าจำนวนกลุ่มผู้สอบจำนวนเท่าไรที่ทำให้คุณภาพของข้อสอบไม่แตกต่างกัน เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดพอเหมาะในการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบความแตกต่างของคุณภาพของข้อสอบในด้าน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีกลุ่มผู้สอบ ที่มีจำนวนไม่เท่ากัน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนที่เหมาะสม อันจะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าไม่แตกต่างกัน หรือแปรเปลี่ยนไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎี คลาสสิกอล

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 20 โรงเรียน จำนวน 243 ห้องเรียน นักเรียน 10,110 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 20 โรงเรียน 65 ห้องเรียน จำนวน 2,634 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนนักเรียนต่างกัน 9 กลุ่ม ดังนี้

- | | | | |
|-------|-------|-------|----|
| 3.1.1 | จำนวน | 100 | คน |
| 3.1.2 | จำนวน | 150 | คน |
| 3.1.3 | จำนวน | 225 | คน |
| 3.1.4 | จำนวน | 338 | คน |
| 3.1.5 | จำนวน | 507 | คน |
| 3.1.6 | จำนวน | 761 | คน |
| 3.1.7 | จำนวน | 1,142 | คน |
| 3.1.8 | จำนวน | 1,718 | คน |
| 3.1.9 | จำนวน | 2,570 | คน |

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 9 กลุ่มเมื่อนำคะแนนนักเรียนต่างกันเรียงจากกลุ่มที่มีจำนวนน้อยไปยังกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดจะเพิ่มขึ้น 50 % ตามลำดับ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ

3.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4. เนื้อหาวิชาที่ใช้สร้างเครื่องมือ

เนื้อหาที่ใช้สร้างเครื่องมือ คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนจบบทเรียนตามที่กำหนด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ จำนวน 39 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ตารางวิเคราะห์รายละเอียด (Table of Specification) หมายถึง ตารางที่กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา พฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและน้ำหนักของเนื้อหา และพฤติกรรมที่จะวัด

4. ทฤษฎีคลาสสิกคอล (Classical Test Theory : CTT) หมายถึง ทฤษฎีที่กล่าวถึงคะแนนที่ได้จากการสอบ (Observed Score) ของผู้สอบแต่ละคนจะประกอบด้วยคะแนนสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นคะแนนจริง (True Score) กับส่วนที่เป็นคะแนนของความคลาดเคลื่อน (Error Score) ที่ได้จากกาารวัด

5. การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกคอล หมายถึง การคำนวณหาคุณภาพของข้อสอบด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่กำหนด โดยใช้สูตรที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคลาสสิกคอล

6. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพด้านความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น ที่พิจารณาเป็นรายข้อและทั้งฉบับ ดังต่อไปนี้

6.1 ค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ในการวิจัยครั้งนี้หาค่าความยากรายชื่อจากสูตรสัดส่วนค่าความยาก และหาค่าความยากของแบบทดสอบโดยการเปลี่ยนค่าความยากรายชื่อเป็นค่าความยากมาตรฐาน และหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย

6.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ หมายถึงคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน ในการวิจัยครั้งนี้ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ หาได้จากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) และหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยการเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกเป็นค่า Fisher Z หาค่า Fisher Z เฉลี่ยแล้วเปลี่ยนกลับเป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย

6.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความรู้ ความสามารถของนักเรียน ได้คงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson 20) และวิธีแบ่งครึ่ง (Split-half) ของแบบทดสอบ

6.4 ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง สำหรับในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้หมายถึงความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งผู้วิจัยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมกับตารางวิเคราะห์รายละเอียด หากความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ

7. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครูผู้มึ่ประสบการณ์ทางการสอนและการวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อสอบ
2. ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพของข้อสอบ
3. การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีคลาสสิกอล
4. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ เลือกตอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ คือ เทคนิคสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามเป็นรายข้อว่าต่างมีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการข้อละเท่าใด ซึ่งแต่ละข้อมีค่าเด่น-ด้อยในทางใดบ้าง เป็นจำนวนเท่าใด (ชวาล แพรัตกุล. 2516 : 297 - 298) หรืออาจกล่าวได้ว่า การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นขบวนการในการปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้มีคุณภาพดีและเชื่อถือได้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชั้นใหญ่ ๆ คือ (บุญชม ศรีสะอาด. 2520 : 115)

1. สร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและสมรรถภาพตามหลักสูตร และข้อสอบแต่ละข้อมีความเป็นปรนัย
2. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อคัดเลือกเอาข้อสอบที่ดีมารวมกันเข้าเป็นแบบทดสอบ

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ อนันต์ ศรีโสภาก (2525 : 205) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อปรับปรุงเกี่ยวกับ

1. ความกำกวมของภาษาในข้อสอบ
2. การเฉลยผิด
3. ความยากและง่ายเกินไป
4. ข้อสอบที่ไม่สามารถจำแนกความสามารถของนักเรียนให้เห็นได้ชัดเจน

การวิเคราะห์ข้อสอบมีประโยชน์ต่อนักทดสอบ ครูผู้สอน และต่อการศึกษามากมายหลายด้านคือ (ชวาล แพ้วดกุล. 2516 : 298)

1. ช่วยให้เราเห็นสภาพความจริงของข้อสอบทั้งฉบับ และข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีคุณภาพปานใด
2. ผลการวิเคราะห์จะทำให้ครูทราบว่า ข้อสอบที่ตนจะต้องเขียนอย่างไร จะต้องถามด้านไหน ใช้ภาษาเช่นไร จำนวนเท่าใด
3. ผลการวิเคราะห์จะเป็นเครื่องชี้เตือนถึง วิธีสอน วิธีสอบ และวิธีเรียนของทุกฝ่ายว่าถูกต้องตามวิธีใหม่ สมประสงค์ปานใด และควรปรับปรุงอย่างไร
4. นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการวินิจฉัยเด็กเป็นรายบุคคล ได้อีกด้วยว่าใคร เก่ง-อ่อน ในเรื่องใด จะได้ส่งเสริมหรือแก้ไข ให้ตรงจุด
5. สามารถนำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน และธนาคารข้อสอบ

ทฤษฎีที่ใช้ในการหาคุณภาพของข้อสอบ

ในการหาคุณภาพของข้อสอบมีทฤษฎีที่ใช้กันอยู่ 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical True Score Theory : CTT)
2. ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory : IRT)
3. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory)

1. ทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical True Score Theory : CTT) เป็นทฤษฎีการทดสอบที่กล่าวถึงคะแนนผลการสอบ (Observe Score) ของผู้สอบแต่ละคนจะประกอบด้วยคะแนนสองส่วนจะประกอบด้วยคะแนนสองส่วนคือส่วนที่เป็นคะแนนจริง (True Score) กับส่วนที่เป็นคะแนนของความคลาดเคลื่อน (Error Score) ซึ่งคะแนนของความคลาดเคลื่อนเป็นความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Error of Measurement) (Crocker and Algina. 1986 : 107 - 111) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนจากการสอบ (Observed Score)

T แทน คะแนนจริง (True Score)

E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อนจากการวัด

คะแนนผลการสอบ

ทุกครั้งที่ในการสอบเราจะได้คะแนนจากผลการสอบ (Observed Score) ของผู้สอบแต่ละคนจะประกอบด้วยคะแนนสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นคะแนนจริง (True - Score) กับส่วนของคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) จากการวัด ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ (Crocker and Algina. 1986 : 107)

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนผลการสอบ

T แทน คะแนนจริง

E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อนจากการวัด

คะแนนจริง (True - Score) คือ ตัวแทนของปริมาณคุณลักษณะที่วัดได้จากผู้สอบ ซึ่งแสดงถึงความสามารถที่แท้จริงของบุคคลนั้น

คะแนนความคลาดเคลื่อน คือ คะแนนที่คลาดเคลื่อนไปจากคะแนนจริงของผู้สอบ ซึ่งเนื่องมาจากอิทธิพลภายนอกที่มีผลกระทบต่อกระบวนการวัด

คุณสมบัติของคะแนนจริง และคะแนนความคลาดเคลื่อน

สำหรับข้อตกลงเบื้องต้นของโมเดลคะแนนจริงแบบคลาสสิกอล มีหลักการดังนี้

(Crocker and Algina. 1986 : 111)

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคลาดเคลื่อนของผู้สอบจะเท่ากับ 0 ($\mu = 0$)

2. สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนนความคลาดเคลื่อนของผู้สอบจะ

เท่ากับ 0 ($\rho_{TE} = 0$)

3. คะแนนของผู้สอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบ 2 ฉบับ ซึ่งมีรูปแบบเหมือนกัน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคลาดเคลื่อนของแบบทดสอบทั้งสองฉบับจะเท่ากับ 0

($\rho_{E1E2} = 0$)

เอเลน และเยน (Allen and Yen. 1979 : 60) ได้กล่าวถึงทฤษฎีคลาสสิกอล โดยสรุปไว้ดังนี้

ทฤษฎีคลาสสิกอล เป็นโมเดลที่ได้กล่าวถึง คะแนนที่ได้จากการสอบจะมีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคะแนนจริง (True Score) และส่วนที่เป็นคะแนนความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (Random Error Score) ซึ่งคะแนนความคลาดเคลื่อนจากการ

ส่วนนี้จะไม่สัมพันธ์กับคะแนนจริง ทั้งที่เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรือแบบทดสอบคนละฉบับ สำหรับแบบทดสอบคู่ขนานจะมีคะแนนจริงและคะแนนความคลาดเคลื่อนที่เหมือนกันทั้ง 2 ส่วน

คะแนนจริง และคะแนนความคลาดเคลื่อนนั้น โดยทางทฤษฎีแล้ว ไม่สามารถจะหาได้อย่างแท้จริง จะทราบได้เพียงแต่คะแนนที่ได้จากการสอบ ซึ่งถ้าสอบซ้ำ ๆ ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบ ก็จะเป็นคะแนนจริง ซึ่งก็เป็นแต่เพียงในทางทฤษฎีเท่านั้น คะแนนที่ได้อาจจะไม่เป็นคะแนนจริงแท้ก็ได้ เพราะมีผลจากใน ส่วนอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

2. ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (Item Response Theory : IRT)

ทฤษฎีการตอบข้อคำถามเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงผลการสอบของผู้สอบ จากแบบทดสอบใด ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอบ หรือถ้าจะกล่าวให้เจาะจงลงไปได้ว่าคะแนนของผู้สอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้น สามารถพยากรณ์ หรืออธิบายความสามารถของคนนั้น ซึ่งทฤษฎีนี้มีอยู่ 3 รูปแบบ (Lord, 1980 : 11 - 12) ดังนี้

2.1 รูปแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three - parameter Logistic Model)

มีสูตร (Birnbaum, 1968 : 29) ดังนี้

$$P_i(\theta) = c_i + (1-c_i) \frac{1}{[1 + \exp \{-Da_i(\theta-b_i)\}]}$$

เมื่อ	$P_i(\theta)$	คือ	ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่งซึ่งมีระดับความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
	b_i	คือ	ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริงที่จุดโค้งชันที่สุด หรือในกรณีไม่มีการเดา b คือ (θ) ณ จุดความน่าจะเป็น .50
	a_i	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i ที่เป็นสัดส่วนกับความชันของ $P_i(\theta)$ ณ ตำแหน่ง (θ) = b_i
	D	คือ	ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.702
	e	คือ	ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 2.7182818

2.2 รูปแบบ 2 พารามิเตอร์ (The two-parameter Logistic Model)

มีสูตรดังนี้

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + \exp[-Da_i(\theta - b_i)]}$$

- เมื่อ $P_i(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่งซึ่งมีระดับความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
- b_i คือ ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริงที่จุดโค้งชันที่สุดหรือในกรณีไม่มีการเดา b คือ (θ) ณ จุดความน่าจะเป็น .50
- a_i คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i ที่เป็นสัดส่วนกับความชันของ $P_i(\theta)$ ณ ตำแหน่ง (θ) = b_i
- D คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.702
- e คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 2.7182818

3. รูปแบบ 1 พารามิเตอร์ (The one - parameter Logistic Model)

มีสูตรดังนี้

$$P_i(\theta) = \frac{1}{[1 + \exp[-D(\theta - b_i)]]}$$

- เมื่อ $P_i(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบคนหนึ่งซึ่งมีระดับความสามารถ (θ) จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูกต้อง
- b_i คือ ค่าความยากที่แสดงระดับความสามารถที่แท้จริงที่จุดโค้งชันที่สุดหรือในกรณีไม่มีการเดา b คือ (θ) ณ จุดความน่าจะเป็น .50
- a_i คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ i ที่เป็นสัดส่วนกับความชันของ $P_i(\theta)$ ณ ตำแหน่ง (θ) = b_i
- D คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.702
- e คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 2.7182818

3. ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (Generalizability Theory) เป็นทฤษฎีที่ใช้วิธีการตัดสินใจ (G - Study) และรูปแบบของการศึกษา (B - Study) ซึ่งมีรูปแบบทฤษฎีคล้ายคลึงกับทฤษฎีคลาสสิกคอล ต่างกันที่ การคำนึงผู้ให้คะแนน (Crocker and Algina. 1986 : 161) ดังนี้

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

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงมีแบบแผนการตัดสินใจอยู่ 4 แบบ ดังนี้
แบบที่ 1 เป็นแบบแผนการคำนวณในรูปสัมประสิทธิ์ โดยใช้สูตร

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

ρ_i^2 คือ สัมประสิทธิ์การประมาณสำหรับ D - Study
 σ_p^2 คือ ความแปรปรวนของผู้เข้าสอบ
 σ_e^2 คือ ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนของผู้ประเมิน

แบบที่ 2 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงการประเมินแบบทดสอบที่มากกว่า 1 ครั้ง โดยใช้สูตร

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

ρ_i^2 คือ สัมประสิทธิ์การประมาณสำหรับ D - Study
 σ_p^2 คือ ความแปรปรวนของผู้เข้าสอบ
 σ_e^2 คือ ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนของผู้ประเมิน
 n_i คือ จำนวนผู้ประเมิน

แบบที่ 3 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนในการประเมิน โดยใช้สูตร

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

p_i^2	คือ	สัมประสิทธิ์การประมาณสำหรับ D - Study
σ_p^2	คือ	ความแปรปรวนของผู้เข้าสอบ
σ_e^2	คือ	ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนของผู้ประเมิน
σ_i^2	คือ	ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผู้ประเมิน

แบบที่ 4 เป็นแบบแผนการคำนวณที่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนและจำนวนครั้งของการประเมิน โดยใช้สูตร

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

p_i^2	คือ	สัมประสิทธิ์การประมาณสำหรับ D - Study
σ_p^2	คือ	ความแปรปรวนของผู้เข้าสอบ
σ_e^2	คือ	ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนของผู้ประเมิน
σ_i^2	คือ	ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของผู้ประเมิน
n_i	คือ	จำนวนผู้ประเมิน

ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงเป็นการหาคุณภาพ โดยเน้นทางด้านค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่านั้น ซึ่งคำนวณโดยคำนึงถึงผู้ประเมิน หรือผู้ให้คะแนนแบบทดสอบนั้นด้วย เช่น แบบทดสอบอัตนัย หรือแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนเป็นน้ำหนักคะแนน

ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีคลาสสิกอล

การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล

การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีคลาสสิกอล เป็นการหาคุณภาพของการตอบข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการกระจายของการตอบข้อสอบแต่ละข้อ ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบข้อสอบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และความแปรปรวนของการตอบข้อสอบที่สัมพันธ์กับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะมีการพิจารณาคุณลักษณะของข้อสอบที่สำคัญ 2 ประการ (Crocker and Algina. 1986 : 311) คือ

1. ความยากของข้อสอบ
2. อำนาจจำแนกของข้อสอบ

1. ความยากของข้อสอบ

ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่เข้าสอบทั้งหมดที่ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง (Crocker and Algina. 1986 : 311) ซึ่งค่าระดับความยากของข้อสอบมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใช้สัญลักษณ์ p แทน ความยากของข้อสอบ

ข้อสอบที่มีค่า p มากหมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีสัดส่วนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย

ข้อสอบที่มีค่า p น้อยหมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีสัดส่วนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก

การแปลความหมายระดับความยากของข้อสอบมีดังนี้ (เดื่อนใจ เกตุษา.

2529 : 205)

<u>ค่าระดับความยาก (p)</u>	<u>ความหมาย</u>
.81 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
.61 ถึง .80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
.41 ถึง .60	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ
.21 ถึง .40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
.00 ถึง .20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

การพิจารณาค่าความยากของข้อสอบในการคัดเลือกข้อสอบที่ไม่เหมาะสมออก (Allen and Yen. 1979 : 120 - 122) ได้แก่ ข้อสอบที่มีค่าความยากต่ำกว่า 0.20 หรือสูงกว่า 0.80

บางทีเราสามารถเปลี่ยนค่า P ให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน (Z) เนื่องจากมีเหตุผลที่ว่าความสามารถของนักเรียนที่จะตอบปัญหาข้อใดข้อหนึ่ง มีตั้งแต่ความสามารถต่ำสุด (Very Low Ability) ถึงความสามารถสูงสุด (Very High Ability) เราจึงสมมุติให้การกระจายของผู้สอบที่เข้าสอบทั้งหมดมีลักษณะเป็นโค้งปกติ (อันันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 212) แต่ความยากของข้อสอบที่แสดงออกมาในรูปของโค้งปกติมีหน่วยเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นลบและทศนิยม จึงใช้ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) แทน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้ (Gulliksen. 1967 : 368 - 369)

$$\Delta = M_w + S_w Z_p$$

- เมื่อ Z_p คือ คะแนนมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ (ถ้า $P > .50$ และ $Z_p < 0$ และถ้า $P < .50$ แล้ว $Z_p > 0$)
- M_w คือ ค่ามาตรฐานของคะแนนของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นมีค่าเท่ากับ 13
- S_w คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ามาตรฐานของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นมีค่าเท่ากับ 4
- Δ คือ ค่าความยากมาตรฐาน
- p คือ ค่าความยากของข้อสอบ
- หรือเขียนเป็นสูตรใหม่ได้ดังนี้ (Anastasi. 1982 : 195)

$$\Delta = 13 + 4Z$$

ค่า Δ นี้ มีค่าระหว่าง 1 ถึง 25 ซึ่งค่าที่แสดงว่าข้อสอบง่ายมากคือ $\Delta = 1$ ไปหาค่ายากที่มากที่สุด คือ $\Delta = 25$ โดยมีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ 13

2. อำนาจจำแนกของข้อสอบ

อำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง สิ่งที่ใช้ให้เห็นถึงความแตกต่างของ เด็กเก่งและเด็กอ่อนในรูปสัดส่วนของคำตอบถูก (Ebel. 1972 : 376) ซึ่งใช้สัญลักษณ์ r แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ซึ่งมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นบวก หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบนั้นถูกส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นผิด และถ้าค่า r เป็นบวกเข้าใกล้ 1 มากเท่าใด ก็แสดงว่า ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้น ได้ถูกมากขึ้นเท่านั้น ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นผิดมากขึ้นเช่นกัน

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นลบ หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นผิด ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมต่ำมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้น ได้ถูก และค่า r มีค่าเข้าใกล้ -1 มากขึ้นเท่าใดก็แสดงว่า ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงจะมีแนวโน้มที่จะตอบผิดเท่านั้น ส่วนผู้ที่ได้คะแนนต่ำจะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นถูกมากขึ้นเช่นกัน

ข้อสอบที่มีค่า r เป็น 0 หรือใกล้ 0 หมายถึง ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงหรือต่ำอาจจะตอบข้อสอบข้อนั้นถูกหรือผิดก็ได้ ไม่แน่นอน

ในการคัดเลือกข้อสอบเพื่อประเมินคุณภาพของข้อสอบ โดยอาศัยอำนาจจำแนกควรถือเกณฑ์ดังนี้ (Ebel. 1972 : 399)

อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพของข้อสอบ
.40 และสูงกว่า	ดีมาก
.30 ถึง .39	ดี
.20 ถึง .29	พอใช้ ควรปรับปรุงใหม่
.19 และต่ำกว่า	ไม่ดี ควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบ

คุณภาพของการวัดสิ่งใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น การเลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง การดำเนินการวัดเป็นไปอย่างถูกต้องและยุติธรรม เป็นต้น แต่สิ่งสำคัญที่สุดที่จะส่งผลต่อการวัดที่ได้ในแต่ละครั้งก็คือ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลนั้น ถ้าเครื่องมือมีคุณภาพไม่ดี ผลการวัดย่อมผิดพลาดคลาดเคลื่อนไม่เป็นธรรม (ไพศาล หวังพานิช. 2529 : 54) ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาคู่มือในด้านค่าความยากอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ซึ่งแต่ละด้านมีองค์ประกอบที่ส่งผล ทำให้คุณภาพของแบบทดสอบดี หรือไม่ดี ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยากของแบบทดสอบ ซึ่งมีดังนี้

1.1 องค์ประกอบภายใน ซึ่งประกอบด้วย

1.1.1 เนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Content) มีความซับซ้อน ความเป็นนามธรรม และความแปลกใหม่

1.1.2 ลักษณะโครงสร้างของข้อสอบ (Item Structure) เป็นวิธีการแสดงออกของเนื้อหาที่ข้อสอบนั้นวัด

1.2 องค์ประกอบภายนอก ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1 ความไม่คุ้นเคยต่อเนื้อหา (Unifamiliarity) เป็นการถามในเนื้อหาที่ผู้สอบไม่เคยพบมาก่อน

1.2.2 ความสัมพันธ์กับข้อสอบ (Item Context) เป็นความสัมพันธ์ของข้อสอบนั้น ๆ กับข้อสอบอื่นในแบบทดสอบเดียวกัน

1.2.3 ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ ได้แก่ สภาพร่างกาย ลักษณะนิสัยและความตั้งใจของผู้สอบ

นอกจากนี้ธรรมชาติเนื้อหาวิชา ชนิดของพฤติกรรมที่ต้องการวัดจากผู้สอบ ลักษณะของภาษาที่ใช้ รูปแบบของคำถาม คำชี้แจง ยังเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความยากของแบบทดสอบได้อีกด้วย (กานดา พูนลาภทวี. 2528 : 172)

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้แก่ (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 205 - 222)

2.1 ความยากของแบบทดสอบ ข้อสอบที่มีความยากหรือง่ายเกินไป จะทำให้ไม่สามารถแยกผู้สอบได้ว่า กลุ่มใดเก่งหรืออ่อน

2.2 ระดับความสามารถของกลุ่มผู้สอบ กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถใกล้เคียงกันก็จะไม่สามารถทำให้ข้อสอบแยกระดับความสามารถของผู้สอบได้

2.3 ความกำกวมของภาษาในข้อสอบ ข้อสอบที่มีความกำกวมมักจะเป็นข้อสอบที่ผู้สอบในกลุ่มเก่งเลือกตัวเลือกที่ผิดมีจำนวนพอ ๆ กับตัวเลือกที่ถูกหรือเป็นข้อที่นักเรียนเก่งตอบผิดเป็นส่วนมาก

2.4 การเดา ข้อสอบที่ถามเนื้อหาซึ่งผู้สอบไม่เคยศึกษามาก่อนจึงเป็นการยากที่ผู้สอบจะตอบถูก ผู้สอบส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเดาสุ่มคือทุกตัวเลือกจะมีจำนวนผู้สอบไล่เสียกัน

2.5 การเฉลยผิด เด็กกลุ่มอ่อนอาจทำถูกต้องมากกว่ากลุ่มเก่ง เพราะครูเฉลยตรงตัวเลือกนั้นพอดี

3. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่ (Gronlund. 1982 : 104 - 111 ; Mehrens and Lehmann. 1984 : 278 - 281)

3.1 ความยาวของแบบทดสอบ เมื่อแบบทดสอบมีความยาวเพิ่มขึ้น จะทำให้ข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น นั่นคือ แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอบที่มีจำนวนข้ออยู่น้อย

3.2 เวลาในการทำแบบทดสอบ ถ้าเวลาทำแบบทดสอบไม่เหมาะสม เช่น เมื่อให้เวลาน้อยเกินไป ผู้สอบทำไม่ทันก็อาจเดาคำตอบ ซึ่งจะทำให้การกระจายของคะแนนแตกต่างจากแบบทดสอบที่ให้เวลาเพียงพอ แต่ถ้าให้เวลามากเกินไปจะทำให้คนเรียนเก่งและเรียนอ่อนได้คะแนนเท่า ๆ กัน การกระจายของคะแนนมีน้อยจะมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเช่นกัน

3.3 ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน (เป็นเอกพันธ์) จะทำให้มีการกระจายของคะแนนน้อยส่วนกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน (เป็นวิวิธพันธ์) จะมีช่วงการกระจายของคะแนนมากกว่า ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากกลุ่มที่มีความสามารถเป็น เอกพันธ์ ต่ำกว่ากลุ่มที่มีความสามารถเป็นวิวิธพันธ์

3.4 ความยากของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ประมวลจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ถ้าข้อสอบยากเกินไปได้แก่ทุกคนทำผิดหมด หรือถ้าข้อสอบง่ายเกินไปจะทำให้ทุกคนทำถูกหมด ความแปรปรวนของคะแนนมีน้อย ค่าความเชื่อมั่นลดลงด้วย และถ้าความยากของข้อสอบทำให้คะแนนกระจายมากจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบสูงขึ้น

3.5 ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยสูงจะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นปรนัยในการให้คะแนน ซึ่งถ้าแบบทดสอบให้คะแนนไม่เป็นปรนัยค่าความเชื่อมั่นก็จะไม่แน่นอน

3.6 วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น การหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี แต่ละวิธีให้ผลต่างกัน และเหมาะสมสำหรับจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ในการคิดค้นวิธีหาค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่ง (Split Half) มักให้ค่าสูงสุด ค่าความเชื่อมั่นที่คิดแบบสอบซ้ำ (Test Retest) มักให้ค่าปานกลางและค่าความเชื่อมั่นที่คิดแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson 20) มักให้ค่าต่ำ เป็นต้น

นอกจากนี้องค์ประกอบอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่ ความเร็วในการทำงานแบบทดสอบ ค่าสิ่งการทำงานแบบทดสอบ การเดา รูปแบบของแบบทดสอบ กิจนิสัยในการทำงานแบบทดสอบ การทำข้อสอบไม่ครบทุกข้อ ความเห็นดีเห็นชอบในการทำงานแบบทดสอบ เป็นต้น (Hopkins. 1964 : 271-281)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในต่างประเทศ มีผู้ทำการวิจัยอยู่หลายท่านดังต่อไปนี้ คือ ไอเนอร์ และทาฟท์ (Cook, Eignor and Taft. 1988 : 31-46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนเกี่ยวกับ ความคงที่ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ตามทฤษฎีการตอบข้อคำถามและทฤษฎีดั้งเดิม โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ตรวจสอบ และเปรียบเทียบความคงที่ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ความยากด้วยทฤษฎีการตอบข้อคำถามและทฤษฎีดั้งเดิม โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่เรียนจบใหม่ ๆ กับนักเรียนที่เรียนจบไปแล้ว 3-18 เดือน

2. ประเมินผลกระทบที่ได้จากความไม่คงที่ของการประมาณค่าความยากของข้อสอบ ที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบข้อคำถามและทฤษฎีดั้งเดิม

เครื่องมือเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบฉบับเก่าและฉบับใหม่ ซึ่งแบบทดสอบฉบับเก่าประกอบด้วยข้อสอบเลือกตอบ จำนวน 99 ข้อ ส่วนแบบทดสอบฉบับใหม่จำนวน 95 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีข้อสอบที่มีคำถามเหมือนกัน 58 ข้อ

ผลการศึกษาพบว่า ข้อสอบจำนวน 58 ข้อ แบ่งเป็น 4 ชุด สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ถ้าสอบนักเรียนระยะเวลาต่างกัน สอบในฤดูใบไม้ผลิ-ใบไม้ร่วง ผลของแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด จะต่างกัน แต่ถ้าสอบนักเรียนระยะเวลาเดียวกัน ฤดูใบไม้ร่วง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 4 ชุด จะเหมือนกัน ดังนั้นสรุปได้ว่าผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่นักเรียนสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมหรือวิธีตามทฤษฎีการตอบข้อคำถาม (IRT) ได้ผลเหมือนกัน แต่ถ้าสอบระยะเวลาต่างกันแบบทดสอบที่ประกอบด้วยจำนวนข้อต่างกัน ผลการทดสอบของแบบทดสอบแต่ละชุดจะต่างกัน

ฮัมเบอร์ทท์ (Humbert. 1986 : 3013-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยทฤษฎีดั้งเดิม กับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม โดยใช้แบบทดสอบการอนุญาตในการประกอบอาชีพ

(Occupational Licensing test) ซึ่งข้อมูลได้จากการสอบเพื่อรับใบประกาศนียบัตรช่างไฟฟ้าประจำเมืองแห่งรัฐเวอร์จิเนียตะวันตก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีมากกว่า 900 คน ให้ทำแบบทดสอบ 30 ข้อ พบว่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบที่ได้จากทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถามมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สไลด์และลินด์ (Slide and Linn. 1979 : 159 - 165) ได้ศึกษาการเทียบคะแนนใช้ข้อสอบ 60 ข้อ แบ่งเป็น 2 ฉบับ ฉบับง่ายและฉบับยาก ฉบับละ 30 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,638 คน วิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม BICAL แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยคะแนนจากการทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม (กลุ่มสูง 505 คน กลุ่มกลาง 509 คน และกลุ่มต่ำ 565 คน) ซึ่งตัดกลุ่มที่สอบได้คะแนนศูนย์ หรือ ได้คะแนนเต็มออก ผลการเปรียบเทียบแบบทดสอบฉบับยาก ฉบับง่ายกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถของแต่ละกลุ่มในแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าใกล้เคียงกัน คือค่าความสามารถเฉลี่ยของกลุ่มสูงที่สอบด้วยแบบทดสอบฉบับยาก 1.586 ฉบับง่าย 1.644 ค่าความสามารถเฉลี่ยของกลุ่มต่ำที่สอบด้วยแบบทดสอบฉบับยาก -.766 ฉบับง่าย -.782 เมื่อนำค่าความสามารถของกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำไปเทียบระดับคะแนน โดยการเขียนกราฟให้แกนนอนเป็นความสามารถของกลุ่มสูง แกนตั้งเป็นความสามารถของกลุ่มต่ำ แล้วใช้เส้นตรงที่ทำมุม 45 องศากับแกนออก หรือเส้นตรงที่มีความชันเป็น 1 เป็นหลักในการพิจารณา จะได้ว่าแบบทดสอบฉบับง่ายมีแนวโน้มเป็นเส้นตรงอยู่เหนือเส้นหลัก แบบทดสอบฉบับยากก็มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงอยู่ล่างเส้นหลัก และเส้นตรงทั้ง 3 เส้นเกือบจะขนานกัน ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นว่าความสามารถของแต่ละบุคคลไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้สอบ

ค็อค (Koch. 1980 : 15 - 32) ได้ศึกษาโดยใช้ Graded Response Latent Trait Model ในการวัดเจตคติโดยมุ่งที่จะวิจัยถึงความสามารถในการประยุกต์และการใช้ทฤษฎีคุณลักษณะภายใน โดยใช้แบบทดสอบวัดเจตคติตามแนวทางลิเกิร์ตประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบทดสอบรายข้อและค่าความสามารถของผู้สอบ แล้วเปรียบเทียบการประมาณค่า 2 วิธี คือวิธีคุณลักษณะภายในกับวิธีแบบดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่า การประมาณค่าพารามิเตอร์และค่าความสามารถของทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์สูง นอกจากนี้ พบว่า Graded Response Latent Trait Model มีความเหมาะสมกับแบบทดสอบวัดเจตคติ การใช้คุณลักษณะภายใน จะให้ผลการวัดในแต่ละระดับของเจตคติมีลักษณะต่อเนื่อง และยืนยันว่าค่าพารามิเตอร์ และค่าความสามารถของผู้สอบมีคุณสมบัติไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่าง

ทินล์เลย์และเดวิส (Tinsley and Dawis. 1975 : 325 - 337) ได้ศึกษาความคงที่ของความยากของข้อสอบด้วยวิธีราส์ชไมเดล โดยใช้แบบทดสอบ 4 ฉบับ คือ Word Analogy , Number Analogy, Picture Analogy และ Symbol Analogy มีจำนวนข้อ 66, 60, 50 และ 40 ข้อ ตามลำดับนำไปทดสอบกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย และนักเรียนระดับมัธยมศึกษา วิเคราะห์ค่าความยากด้วยวิธีราส์ชไมเดล 10 ครั้ง แล้วนำค่าความยากของแต่ละครั้งมาหาความสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่มีจำนวนข้อมากกว่า 30 ข้อขึ้นไป มีค่าความยากสัมพันธ์กันสูงมากและถ้าตัดข้อที่ไม่เหมาะสม (Misfit) กับโมเดลออกจะทำให้ค่าความยากมีความสัมพันธ์กันสูงมากขึ้น

ดูแกลส (Douglass. 1981 : 400 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้รูปแบบโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) กับการสอนในระบบห้องเรียน โดยใช้รูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ ของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ใช้ข้อสอบ 100 ข้อ จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 594 - 1,082 คน สร้างข้อสอบ 4 ฉบับ 7 ละ 43 - 53 ข้อ โดยสุ่มมาจากข้อสอบ 100 ข้อ แล้วสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มกลุ่มละ 200, 600 และ 800 คน ตามลำดับ ปรากฏว่า การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีราส์ชไมเดล มีความคงที่ของค่าพารามิเตอร์ดีกว่ารูปแบบ 2 และ 3 พารามิเตอร์ นอกจากนี้ ฮัทเทน (Hutten. 1982 : 4799) ได้ศึกษาความเหมาะสมของข้อมูลจริงกับรูปแบบของทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ความสามารถและความยากโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน และ 250 คน ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบของราส์ชและรูปแบบ 3 พารามิเตอร์มีความเหมาะสมกับข้อมูล 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งสองรูปแบบ ส่วนกลุ่มตัวอย่าง 250 คน มีความเหมาะสมสำหรับวิธีราส์ชไมเดลมากกว่ารูปแบบ 3 พารามิเตอร์ ผลการศึกษาสนับสนุนให้ใช้รูปแบบ 3 พารามิเตอร์ กับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 1,000 คนขึ้นไป จะทำให้มีความแม่นยำในการประมาณค่าสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศ มีผู้ทำการวิจัยอยู่หลายท่านดังนี้

สุนันท์ ศลโกสุม (2530 : 184) ได้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ด้วยทฤษฎีดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบข้อคำถาม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5,774 คน พบว่า ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยระหว่างจังหวัดในเขตการศึกษา ความสามารถทางการเรียน (θ) ที่ได้จากทฤษฎีการตอบข้อคำถามสามารถบอกความแตกต่างได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยระหว่างโรงเรียนในจังหวัด ผลการสอบที่ได้จากทฤษฎีสามารถบอกความแตกต่างได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนผลการสอบที่ได้จากทฤษฎี

ตั้งเดิมมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถที่ได้จากทฤษฎีการตอบข้อคำถามเท่ากับ 0.8297 ซึ่งเป็นค่าสหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อวยพร วิบูลย์กาญจน์ (2526 : 62) ได้เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบทดสอบอุปมาอุปไมยด้วยคลาสสิกอลกับราร์ช ไมเทล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,884 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบอุปมาอุปไมย และแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พบว่า จำนวนข้อที่ได้รับการคัดเลือกด้วยคลาสสิกอลไมเทลมากกว่าจำนวนข้อที่คัดเลือกด้วย ราร์ช ไมเทลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอุปมาอุปไมยที่ได้จาก คลาสสิกอลไมเทลสูงกว่าราร์ช ไมเทลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการคัดเลือกด้วยคลาสสิกอลกับราร์ช ไมเทลมีความสัมพันธ์กันสูง คือเท่ากับ .9468 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปนัดดา วัลยัฒนะ (2528 : 71) ได้ศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีแบบเดิมกับวิธีโลจิสติกทั้งสามไมเทล คือ ไมเทลที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียวพารามิเตอร์ 2 ตัว และพารามิเตอร์ 3 ตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1,687 คน เครื่องมือเป็นแบบทดสอบคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ พบว่า จำนวนของข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกจาก การวิเคราะห์แบบโลจิสติก ไมเทลทั้งสามพารามิเตอร์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนข้อสอบที่คัดเลือกจากวิธีแบบเดิมกับ วิธีโลจิสติกทั้งสามไมเทล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกจากวิธีโลจิสติกที่ใช้ที่คัดเลือกจากวิธีแบบเดิม กับวิธีโลจิสติกทั้งสามไมเทลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกจากวิธีโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์ตัวเดียวกับวิธีแบบเดิมและวิธีแบบเดิม กับไมเทลโลจิสติกที่ใช้สองพารามิเตอร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคัดเลือกข้อสอบจากวิธีโลจิสติกที่ใช้พารามิเตอร์สองตัวกับสามตัวและวิธีแบบเดิมกับพารามิเตอร์ตัวเดียวมีความสอดคล้องอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบพารามิเตอร์สองตัวกับสามตัว วิธีแบบเดิมกับพารามิเตอร์สองตัว และวิธีแบบเดิมกับพารามิเตอร์สามตัวมีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัฒนา ชัดสี (2533 : 51) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบและคะแนนความสามารถโดยทฤษฎีตั้งเดิมกับทฤษฎีตอบข้อคำถาม พบว่า ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์โดยทฤษฎีตั้งเดิม กับทฤษฎีการตอบข้อคำถามมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญจิต รอดแก้ว (2533 : 72) ได้ศึกษาความไม่แปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่ข้อสอบที่วิเคราะห์ด้วย โมเดล โลจิสติกส์สามพารามิเตอร์กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างกัน พบว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบของกลุ่ม 1,052 คน 2,104 คน และ 3,155 คน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าความยากของกลุ่ม 1,052 คน 2,104 คน และ 3,155 คน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบที่นิยมมีอยู่ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคลาสสิกอล และทฤษฎีการตอบข้อความ ซึ่งแต่ละทฤษฎีมีทั้งจุดเด่นและจุดอ่อน แต่ก็ยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายชื่อและทั้งฉบับที่ได้จากทฤษฎีคลาสสิกอล จะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและความเชื่อมั่นของข้อสอบระหว่างกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน โดยใช้ทฤษฎีคลาสสิกอล

สมมติฐานของการวิจัย

1. ค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าแตกต่างกัน
2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าแตกต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 20 โรงเรียน 243 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 10,110 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 เลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้ 65 ห้องเรียน จำนวน 2,634 คน ตามขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ชั้นที่ 1 คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของแม็คคอล โดยใช้อัตราส่วน กลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนประชากรเท่ากับ 3:10 (Mc. Call. 1982 : 210)

ชั้นที่ 2 แบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก (สามัญศึกษา. 2530) สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามอัตราส่วน 3:10 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 1 แสดงจำนวนโรงเรียน ห้องเรียน และนักเรียนที่เป็นประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนประชากร นักเรียน (ห้องเรียน)		จำนวนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียน (ห้องเรียน)	
ใหญ่	1. สมุทรปราการ	608	(14)	169	(4)
	2. สตรีสมุทรปราการ	659	(16)	167	(4)
	3. มัชฌิมदानสำโรง	740	(18)	210	(5)
	4. บางเมืองเขียนพ่องอนุสรณ์	723	(18)	203	(5)
	5. หาดอมรา ฯ	603	(15)	159	(4)
	6. สวนกุหลาบสมุทรปราการ	519	(12)	123	(3)
	7. วัดทรงธรรม	633	(16)	158	(4)
	8. ราชประชาสมาสัย ฯ	734	(18)	203	(5)
	9. บางพลี ฯ	672	(16)	168	(4)
	10. ราชวินิตบางแก้ว	636	(16)	156	(4)
	11. บางบ่อวิทยาคม	507	(12)	124	(3)
กลาง	12. ป้อมนครราช ฯ	546	(12)	130	(3)
	13. วิสุทธิกษัตริ์	474	(10)	138	(3)
	14. บางหัวเสือ ฯ	442	(10)	127	(3)
	15. บางแก้วประชาสรรค์	437	(10)	123	(3)
	16. สมุทรพิทยาคม	345	(8)	70	(2)
	17. พูลเจริญวิทยาคม	343	(8)	72	(2)
	18. หลวงพ่อปาน ฯ	304	(8)	76	(2)
	เล็ก	19. เปร็งวิสุทธิาธิบดี	126	(4)	30
20. สาขา ฯ		59	(2)	28	(1)
	รวม	10,110	(243)	2,634	(65)

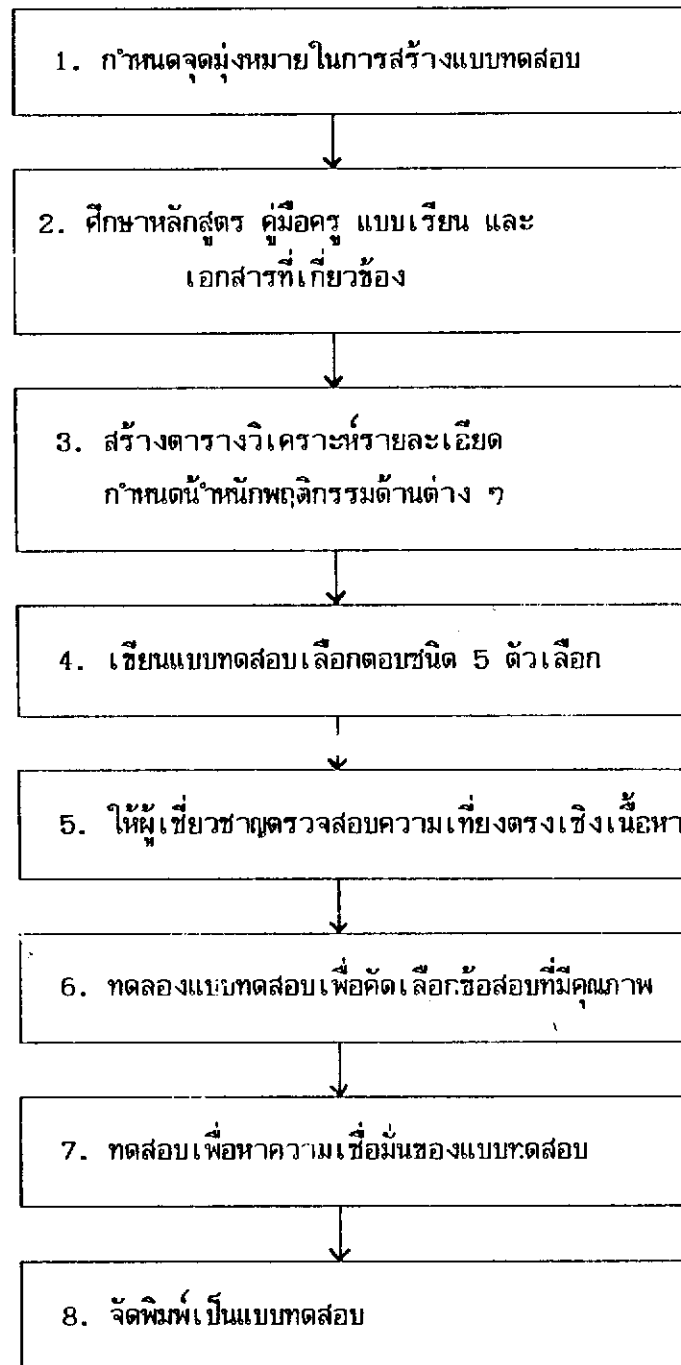
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง คุณสมบัติของจำนวนนับ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังแผนภูมิต่อไปนี้

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง คุณสมบัติของจำนวนนับ



1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา จุดมุ่งหมายการสอน และคู่มือครูในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ
2. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด โดยคณะครูผู้สอนวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ โรงเรียนราชประชาสมาสัย ฝ่ายมัธยม รัชดาภิเษก กำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าด้านต่าง ๆ ที่จะวัดสร้างตารางรวมสรุป ดังตารางในภาคผนวก
3. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ
4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามข้อ 3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 คน ที่เห็นว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด จึงถือว่าข้อสอบนั้นใช้ได้ ผลการพิจารณาจากแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้อง 3 คน ใน 5 คน ทำให้คัดเลือกข้อสอบได้ 60 ข้อ
5. นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 8 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 370 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ดังตาราง

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเครื่องมือ

ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1. สตรีสมุทรปราการ	43
2. มัธยมดาดสาโรง	50
3. ส่วนกุหลาบสมุทรปราการ	45
4. วัดทรงธรรม	52
5. บางพลีฯ	46
6. ป้อมนาคราชฯ	44
7. วิสุทธิกษัตริ์	45
8. บางแก้วประชาสรรค์	45
รวม	370 คน

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม และใช้เทคนิค 27% เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ถือเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบ ดังนี้

5.1 ค่าความยาก มีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80

5.2 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ผลจากวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.16 ถึง 0.98 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง -.06 ถึง .61 เมื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ตามที่กำหนด ปรากฏว่าได้ข้อสอบ จำนวน 39 ข้อ โดยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .61 ตัดทิ้ง 21 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 39 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนบางเมืองเขินพ่องอนุสรณ์ จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 50 คน และโรงเรียนบางบัววิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8927

7. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม เพื่อทำการวิจัยต่อไป

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 ข้อ มีลักษณะ ดังนี้

ตัวอย่างข้อสอบ

(๑) จำนวนเฉพาะที่น้อยที่สุดคือข้อใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

จ. 5

คำตอบถูกคือ ข้อ ค.

(๑๐) ข้อใดเป็นตัวประกอบของ 115

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

คำตอบถูกคือ ข้อ ค.

(๑๐๐) ค.ร.น. ของ 5 , 12 และ 15 คือข้อใด

ก. 15

ข. 24

ค. 30

ง. 60

จ. 90

คำตอบถูก คือ ข้อ ง.

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน และเวลาสอบ คือ ระหว่างวันที่ 6 - 10 กันยายน 2536
2. เตรียมการดำเนินการสอบ ขี้แจงกรรมการคุมสอบ เตรียมห้องสอบ
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
4. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนหาค่าสถิติพื้นฐาน หาค่าคุณภาพของข้อสอบ และทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อได้กระดาษคำตอบมาทั้งหมด จำนวน 2,634 คน ป้อนข้อมูลที่เป็นคำตอบของนักเรียนทุกคนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ กำหนดรหัสกระดาษคำตอบของนักเรียน แต่ละคนไว้ตั้งแต่คนที่ 1 ถึงคนสุดท้าย แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 9 กลุ่ม

โดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์สุ่มกระดาศคำตอบออกมา กลุ่มที่ 1 จำนวน 100 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 150 คน กลุ่มที่ 3 จำนวน 225 คน กลุ่มที่ 4 จำนวน 338 คน กลุ่มที่ 5 จำนวน 507 คน กลุ่มที่ 6 จำนวน 761 คนกลุ่มที่ 7 จำนวน 1,142 คน กลุ่มที่ 8 จำนวน 1,713 คน กลุ่มที่ 9 จำนวน 2,570 คน ในการสุ่มกระดาศคำตอบของแต่ละกลุ่ม ถ้าข้าจะสุ่มใหม่ จนได้ครบตามจำนวนของแต่ละกลุ่ม แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ ได้แก่

1.1 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

1.3 ค่าความแปรปรวน (S^2)

2. ค่าคุณภาพของข้อสอบ

2.1 ค่าความยาก

2.1.1 ค่าความยากรายข้อ (p) ของแบบทดสอบใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 179)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนี้ถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนี้ทั้งหมด

2.1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ หาโดยเปลี่ยนค่าความยากรายข้อ เป็นค่าความยากมาตรฐาน และหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{A}) โดยใช้สูตร (โกวิท ประवालพฤษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2527 : 272)

$$\bar{A} = \frac{\sum A}{N}$$

เมื่อ \bar{A} คือ ความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ

$\sum A$ คือ ผลรวมของความยากมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อ

N คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2 ค่าอำนาจจำแนก

2.2.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ในการศึกษาคั้งนี้ศึกษา จากสูตร (Garrett and Woodworth. 1967 : 376)

$$r_{bis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \cdot \frac{p}{y}$$

เมื่อ	r_{bis}	คือ	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	M_p	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ตอบข้อสอบข้อนี้แล้ว ถูก
	M_t	คือ	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มทั้งหมด
	S_t	คือ	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวม
	p	คือ	สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนี้ถูกต้องต่อจำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบข้อนี้
	y	คือ	ค่า Ordinate เปิดจากตารางโค้งปกติ

2.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกรายข้อให้เป็น Fisher's Z โดยใช้ตารางแปลงค่าอำนาจจำแนกเป็นค่า Fisher's Z แล้วหาค่า Fisher's Z เฉลี่ย โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2522 : 228)

$$\bar{Z} = \frac{\sum (n_i - 3) Z_i}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ	\bar{Z}	คือ	คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) เฉลี่ย
	Z_i	คือ	คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) ของข้อที่ i
	n_i	คือ	จำนวนคนของกลุ่มที่ i

เปลี่ยนค่า Fisher's Z เฉลี่ย (\bar{Z}) กลับไปเป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย โดยใช้ตาราง Fisher's Z

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น ในการศึกษาคั้งนี้หาความเชื่อมั่น 2 วิธี

2.3.1 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 (Kuder - Richardson 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q คือ สัดส่วนผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของข้อสอบทุกข้อ

2.3.2 หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split-half) โดยใช้สูตร (ลิ้น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 166)

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$r \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$ คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ โดยใช้สูตร Pearson Product-moment Coefficient

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากค่าความยากมาตรฐาน แล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way Analysis of Variance) ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffe's Test (ลิ้น สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 95)

3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ ไค-สแควร์ (Chi-Square) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (Wert, Neidt and Ahmann. 1954 : 298)

$$\chi^2 = \Sigma[z^2 (N-3)] - \frac{[\Sigma z(N-3)]^2}{\Sigma(N-3)} ; df = n-1$$

- เมื่อ χ^2 คือ ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน Chi-Square
 z คือ คะแนนมาตรฐานที่แปลงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของ Fisher's z
 N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
 n คือ จำนวนกลุ่มที่นำมาทดสอบความแตกต่าง
 df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

หลังจากทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-สแควร์ (Chi-Square) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ตรวจสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (z) (Ferguson. 1981 : 196)

$$z = \frac{z_{r1} - z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{(N_1-3)} + \frac{1}{(N_2-3)}}}$$

- เมื่อ z_{r1} z_{r2} คือ คะแนนมาตรฐานที่แปลงจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของ Fisher's z ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 N_1 , N_2 คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
Δ_{\min}	แทน	ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบที่มีค่าต่ำสุดในแต่ละฉบับ
Δ_{\max}	แทน	ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบที่มีค่าสูงสุดในแต่ละฉบับ
$\bar{\Delta}$	แทน	ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ
Zi	แทน	คะแนนมาตรฐานของค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แปลงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ตารางพิชเชอร์
r_{\min}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีค่าต่ำสุดในแต่ละฉบับ
r_{\max}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีค่าสูงสุดในแต่ละฉบับ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
KR ₂₀	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อหาโดยใช้สูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อหาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S ²	แทน	คะแนนความแปรปรวน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของค่าความยาก
MS	แทน	ความแปรปรวนของค่าความยาก
df	แทน	ระดับของความ: เป็นอิสระ
χ^2	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบ ไค-สแควร์ (Chi-Square)
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบ
2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2,634 คน แล้วสุ่มกระดาษคำตอบของนักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 9 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 จำนวน 100 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 150 คน กลุ่มที่ 3 จำนวน 225 คน กลุ่มที่ 4 จำนวน 338 คน กลุ่มที่ 5 จำนวน 507 คน กลุ่มที่ 6 จำนวน 761 คน กลุ่มที่ 7 จำนวน 1,142 คน กลุ่มที่ 8 จำนวน 1,713 คน และกลุ่มที่ 9 จำนวน 2,570 คน แล้วนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม ไปหาค่าความยากและค่าความยากมาตรฐานได้ผล ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความยากของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

กลุ่ม	N	$\Delta_{\min} - \Delta_{\max}$	Range	$\bar{\Delta}$
1	100	12.79 - 25.67	12.88	19.7013
2	150	11.07 - 25.07	14.00	19.2512
3	225	11.99 - 25.96	13.97	19.4900
4	338	12.86 - 25.24	12.38	19.6768
5	507	12.01 - 26.00	13.99	19.9969
6	761	12.66 - 25.23	12.57	19.6265
7	1142	12.29 - 25.87	13.58	19.7972
8	1713	12.77 - 25.36	12.59	19.6480
9	2570	12.72 - 25.29	12.57	19.6708

จากตาราง 3 ปรากฏว่าค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 12.79 ถึง 25.67 มีค่าพิสัยเท่ากับ 12.88 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.7013 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 11.07 ถึง 25.07 มีค่าพิสัยเท่ากับ 14.00 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.2512 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยากเมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 11.99 ถึง 25.96 มีค่าพิสัยเท่ากับ 13.97 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.4900 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.86 ถึง 25.24 มีค่าพิสัยเท่ากับ 12.38 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6768 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 10.01 ถึง 26.00 มีค่าพิสัยเท่ากับ 13.99 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.9969 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.66 ถึง 25.23 มีค่าพิสัยเท่ากับ 12.57 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6265 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.29 ถึง 25.87 มีค่าพิสัยเท่ากับ 13.58 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.7972 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.77 ถึง 25.36 ค่าพิสัยเท่ากับ 12.59 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6480 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.72 ถึง 25.29 มีค่าพิสัยเท่ากับ 12.57 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6708 แสดงว่าแบบทดสอบค่อนข้างยาก จากผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบที่นำไปสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากเกือบเท่ากัน คือ มีค่าอยู่ในระหว่าง 19.2512 - 19.9969 และเพื่อให้เห็นว่าแบบทดสอบฉบับนี้ มีค่าความยากใกล้เคียงกัน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่าความยากของแบบทดสอบไปทดสอบความแตกต่างกัน ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบทดสอบ

แหล่งตัวแปรปรวน	df	SS	MS	F
Between Groups	8	12.9073	1.6134	.1329
Within Groups	342	4151.8733	12.1400	
Total	350	4164.7806		

$$*F_{8,342} = 1.94$$

จากตาราง 4 ปรากฏว่าค่าความยากของแบบทดสอบเมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน ทั้ง 9 กลุ่ม มีค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน จะมีค่าความยากไม่ต่างกัน ผู้สอบในแต่ละกลุ่มสามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้องใกล้เคียงกัน

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2,634 คน แล้วสุ่มกระดาษคำตอบของนักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 9 กลุ่ม แล้วนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม ไปหาค่าอำนาจจำแนก ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

กลุ่ม	N	$r_{\min} - r_{\max}$	Range	r
1	100	.1997 - .8861	0.6864	.599
2	150	.0544 - .7487	0.6943	.516
3	225	.1431 - .7746	0.6315	.574
4	338	.1321 - .7700	0.6379	.561
5	507	.1015 - .7478	0.6463	.555
6	761	.1817 - .7200	0.5383	.548
7	1142	.1499 - .7280	0.5781	.547
8	1713	.1183 - .7066	0.5883	.539
9	2570	.1364 - .7156	0.5792	.549

จากตาราง 5 ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1997 ถึง .8861 มีค่าพิสัยเท่ากับ 0.6864 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .599 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .0544 ถึง .7487 มีค่าพิสัยเท่ากับ .6943 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .516 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1431 ถึง .7700 มีค่าพิสัยเท่ากับ 0.6315 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .574 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1321 ถึง .7700 มีค่าพิสัยเท่ากับ .6379 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .561 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1015 ถึง .7478 มีค่าพิสัยเท่ากับ .6463 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .555 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1817 ถึง .7200 มีค่าพิสัยเท่ากับ .5383 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .548 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่ม

ผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1499 ถึง .7280 มีค่าพิสัยเท่ากับ .5781 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .547 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1183 ถึง .7066 มีค่าพิสัยเท่ากับ .5883 ค่าอำนาจของแบบทดสอบเท่ากับ .539 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1364 ถึง .7156 มีค่าพิสัยเท่ากับ .5792 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .549 แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลาง จากผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่นำไปสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน พบว่า แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกเกือบเท่ากัน คือ มีค่าอยู่ระหว่าง .516 - .599 และเพื่อให้เห็นว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกัน เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ไปทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจง แบบไค-สแควร์ ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

กลุ่ม	N	N - 3	r	Z_i	$Z_i(N_i - 3)$	$Z_i(N_i - 3)$	χ^2
1	100	97	.599	.6908	67.0076	46.2889	1.5842
2	150	147	.516	.5709	83.9223	47.9112	
3	225	222	.574	.6526	144.8550	94.5179	
4	338	335	.561	.6339	212.3565	134.6128	
5	507	504	.555	.6259	315.4536	197.4424	
6	761	758	.548	.6159	466.8522	287.5343	
7	1142	1139	.547	.6146	700.0294	430.2381	
8	1713	1710	.539	.6030	1031.1300	621.7714	
9	2570	2567	.549	.6163	1582.0421	975.0125	
รวม					4603.6487	2835.3295	

$$\chi^2_{8, .05} = 15.507$$

จากตาราง 6 นี้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบในแต่ละฉบับ เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน Z โดยใช้ตารางของฟิชเชอร์ แล้วทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันทั้ง 9 กลุ่ม มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่กลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน จะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือสามารถจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้ชัดเจนพอควร

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2,634 คน แล้วสุ่มกระดาษคำตอบของนักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 9 กลุ่ม เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ ได้ผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อจำนวนกลุ่มผู้สอบแตกต่างกัน

กลุ่ม	N	KR ₂₀	r _{tt}
1	100	.8964	.7619
2	150	.8523	.7075
3	225	.8854	.7665
4	338	.8805	.7692
5	507	.8769	.7726
6	761	.8732	.7690
7	1142	.8778	.7652
8	1713	.8683	.7460
9	2570	.8734	.7607

จากตาราง 7 ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8964 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7619 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูงจากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8523 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7075 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูงจากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8854 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7665 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงและค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าความเชื่อมั่นซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8805 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7692 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงและค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8769 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับมีค่าเท่ากับ .7726 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8732 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7690 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่า

ความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์รีชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8778 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับมีค่าเท่ากับ .7652 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,173 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์รีชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8683 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับมีค่าเท่ากับ .7460 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์รีชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8734 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7607 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง จากการหาทั้ง 2 วิธี จากผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่นำไปสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยการ ใช้สูตรคูเคอร์รีชาร์ดสัน 20 มีค่าความเชื่อมั่นเกือบจะเท่ากันคืออยู่ในระหว่าง .8523 - .8964 และเพื่อให้เห็นว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเกือบจะเท่ากันคืออยู่ในระหว่าง .7075 - .7726 นั้นแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ผู้วิจัยจึงนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไปทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ ได้ผลดังตาราง 8 และ 9

ตาราง 8 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อหาโดยสูตร
คูเคอร์ริชาร์ดสัน 20

กลุ่ม	N	N - 3	r	Z_i	$Z_i(N_i - 3)$	$Z_i(N_i - 3)$	χ^2
1	100	97	.8964	1.4516	140.8052	204.3928	4.4544
2	150	147	.8523	1.2634	185.7198	234.6384	
3	225	222	.8854	1.3984	310.4448	434.1260	
4	338	335	.8805	1.3802	462.3670	638.1589	
5	507	504	.8769	1.3626	686.7504	935.7661	
6	761	758	.8732	1.3456	1019.96481	1372.4646	
7	1142	1139	.8778	1.3670	1557.01301	2128.4368	
8	1713	1710	.8683	1.3249	2255.57902	3001.6656	
9	2570	2567	.8734	1.3456	3454.15523	4647.9112	
รวม					10082.7992	13597.5604	

$$\chi^2_{8, .05} = 15.507$$

จากตาราง 8 นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 ในแต่ละฉบับ เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน Z โดยใช้ตารางของพิชเชอร์ แล้วทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันทั้ง 9 กลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยใช้สูตร คูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

ตาราง 9 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อหาโดยวิธีแบ่งครึ่ง
ฉบับ

กลุ่ม	N	N - 3	r	Z_i	$Z_i(N_i - 3)$	$Z_i(N_i - 3)$	χ^2
1	100	97	.7619	1.10010	97.0970	97.1941	4.9104
2	150	147	.7075	.8832	129.8304	114.6662	
3	225	222	.7665	1.0130	224.8860	227.8095	
4	338	335	.7692	1.0179	340.9965	347.1003	
5	507	504	.7726	1.0277	517.9608	532.3083	
6	761	758	.7690	1.0179	771.5682	785.3893	
7	1142	1139	.7652	1.0082	1148.3398	1157.7562	
8	1713	1710	.7460	.9639	1648.2690	1588.7665	
9	2570	2567	.7607	.9986	2563.4062	2559.8174	
รวม					7442.3539	7410.7978	

$$\chi^2_{8, 0.5} = 15.507$$

จากตาราง 9 นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ ในแต่ละฉบับเปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน Z โดยใช้ตารางของพีชเชอร์ แล้วทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันทั้ง 9 กลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน โดยใช้สูตรคูเคอร์ชาร์ดสัน 20 และใช้วิธีแบ่งครึ่งฉบับ ได้ผลปรากฏว่า แต่ละวิธีได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และค่อนข้างสูง แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าแตกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 20 โรงเรียน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 65 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,634 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา 1 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนดำเนินการสอบ โดยติดต่อขอความร่วมมือในการนำเครื่องมือไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนถึงวัน เวลา ทำการทดสอบ
2. จัดเตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง
3. ชี้แจงนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจและทราบวัตถุประสงค์ในการสอบและขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง
4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สุ่มกระดาษคำตอบเพื่อแบ่งกระดาษคำตอบออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ จำนวน 9 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 จำนวน 100 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 150 คน กลุ่มที่ 3 จำนวน 225 คน กลุ่มที่ 4 จำนวน 338 คน กลุ่มที่ 5 จำนวน 507 คน กลุ่มที่ 6 จำนวน 761 คน กลุ่มที่ 7 จำนวน 1,142 คน กลุ่มที่ 8 จำนวน 1,713 คน กลุ่มที่ 9 จำนวน 2,576 คน
2. หาคคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

จากการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วนำกระดาษคำตอบมาสุ่มแบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม แล้วนำไปหาคคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ผลดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 12.79 ถึง 25.67 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.7013 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 11.07 ถึง 25.07 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.2512 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 11.99 ถึง 25.96 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.4900 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.86 ถึง 25.24 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6768 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 10.01 ถึง 26.00 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.9969 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.66 ถึง 25.23 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6265 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.29 ถึง 25.87 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.7972 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 12.77 ถึง 25.36 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6480 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 12.72 ถึง 25.29 ค่าความยากของแบบทดสอบเท่ากับ 19.6708

จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่า เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน แต่ความยากของแบบทดสอบจะมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อนำไปทดสอบหาความแตกต่างของค่าความยากของแบบทดสอบ พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกันจะมีค่าความยากไม่ต่างกัน ผู้สอบในแต่ละกลุ่มสามารถตอบข้อสอบ ได้ถูกต้องใกล้เคียงกัน

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1997 ถึง .8861 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .599 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .0544 ถึง .7487 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เท่ากับ .516 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1431 ถึง .7746 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .574 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1321 ถึง .7700 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .561 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1015 ถึง .7478 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .555 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1817 ถึง .7200 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .548 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1499 ถึง .7280 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .547 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1183 ถึง .7066 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .539 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .1364 ถึง .7156 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ .549

จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่า เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน แต่ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบจะมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อนำค่าอำนาจจำแนกไปทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจงแบบไค-สแควร์ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่กลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน จะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือสามารถจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ได้ชัดเจนพอควร

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 2 วิธี คือ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร คูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับได้ผลดังนี้ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8964 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7619 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 150 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8523 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7075 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8854 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7665 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8805 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7692 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8769 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7726 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8732 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7690 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8778 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับมีค่าเท่ากับ .7652 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8683 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7460 เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 มีค่าเท่ากับ .8734

และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าเท่ากับ .7607 จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่า เมื่อกลุ่มผู้สอบ มีจำนวนต่างกัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งที่หาโดยใช้สูตรคูเคอร์วีทาร์ตสัน 20 และ ใช้วิธีแบ่งครึ่งฉบับมีค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบ เกือบจะเท่ากัน ในแต่ละวิธี และเมื่อนำ ไปทดสอบนัยสำคัญด้วยการแจกแจง แบบไค-สแควร์ พบว่า แต่ละวิธีได้ค่าความ เชื่อมั่นของ แบบทดสอบแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ มีค่าความ เชื่อมั่นอยู่ใน ระดับสูงและค่อนข้างสูง แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวน ต่างกัน สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้

อภิปรายผล

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบ

จากการเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน พบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบ เมื่อ กลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ในครั้งนี้เป็นตัวแท้ที่ตัดของประชากร เป็นไปตามทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ทำให้กลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่เหมือนกันประชากร คือ กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถ สูง กลาง ต่ำ ประปรกกันอยู่ ทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมี ลักษณะความสามารถของนักเรียนคล้ายกัน จึงทำให้ค่าความยากของแบบทดสอบที่ศึกษาจาก กลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนผู้สอบที่แตกต่างกัน มีค่าใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัย สำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ ผจงจิต อินทสุวรรณ (ผจงจิต อินทสุวรรณ, 2525 : 53) ที่กล่าวถึงข้อจำกัดของทฤษฎีคลาสสิกอลที่ว่าค่าความยากของข้อคำถามจะแปร เปลี่ยนไป ตามกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันแต่แบบทดสอบนั้นจะใช้ ได้กับกลุ่มผู้สอบที่มีลักษณะ เหมือน ๆ กัน ซึ่งก็สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยในครั้ง นี้ที่กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะมีผู้สอบ ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน จึงทำให้ผลการวิจัยเป็นเช่นนั้น และสอดคล้องกับ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2529 : 1 ; อ้างอิงมาจาก Hambleton, 1987) ที่กล่าวว่า การเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียน โดยทฤษฎีคลาสสิกอลไม่สามารถใช้กับกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือต่ำ

2. การเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

จากการเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เป็นไปตามทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ทำให้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนประชากรคือกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง กลาง ต่ำ ประปรกกันอยู่ ทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีลักษณะคล้ายกันทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ศึกษาในครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันอย่างใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ ผจจจิต อินทสุวรรม (2525 : 53) ที่กล่าวถึงข้อจำกัดของทฤษฎีคลาสสิคอลลที่ว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามจะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่แบบทดสอบนั้นจะใช้ได้กับกลุ่มผู้สอบที่มีลักษณะเหมือน ๆ กันซึ่งก็สอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะมีผู้สอบที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน คือมีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถสูง กลาง ต่ำ ประปรกกัน จึงทำให้ผลการวิจัยออกมาเป็นเช่นนี้ และคล้ายกับ บุญชิต รอดแก้ว (2533 : 75) ที่ศึกษาด้วยโมเดลโลจิสติก พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนไม่เท่ากับทั้ง 3 กลุ่ม คือกลุ่ม 1,052 คน 2,104 คน และ 3,155 คน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนต่างกัน มีค่าความเชื่อมั่นที่หาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เป็นไปตามทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนประชากร คือกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง กลาง ต่ำ ประปรกกันอยู่ ทำให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีลักษณะคล้าย ๆ กัน จากการที่กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียนที่มีความสามารถ สูง กลาง ต่ำ ประปรกกัน ทำให้การกระจายของคะแนนมีมากพอ ๆ กัน ซึ่งการกระจายของคะแนนในแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกัน ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูงใกล้เคียงกัน และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ เมเรนส์และลีแมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 278 - 281)

ที่กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็น วิวิธพันธ์ มีช่วงการกระจายของคะแนนมาก ทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็น เอกพันธ์ ซึ่งมีช่วงการกระจายของคะแนนน้อยกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิชาคณิตศาสตร์ เป็นเนื้อหาของแบบทดสอบ จึงควรมีการศึกษาเรื่องนี้ กับเนื้อหาวิชาและระดับชั้นที่แตกต่างกันออกไป เพื่อดูว่าผลจะแตกต่างจากการศึกษาค้างนี้หรือไม่

2. ควรจะมีการศึกษาวิจัยในตนเองเช่นนี้อีก โดยกลุ่มตัวอย่างให้สุ่มเป็นอิสระกัน จากกลุ่มประชากรแล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มผู้สอบจำนวนต่าง ๆ กัน ก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อจะได้ศึกษาผลที่เกิดจากความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มว่าจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบหรือไม่

3. ควรจะศึกษาในลักษณะเช่นนี้อีก โดยศึกษาจากจำนวนผู้สอบในแต่ละกลุ่มให้แตกต่างไปจากการศึกษาค้างนี้ เพื่อจะได้หาจำนวนกลุ่มผู้สอบที่เหมาะสมที่จะหาคุณภาพ โดยใช้ทฤษฎีคลาสสิคอลลแล้วทำให้คุณภาพแบบทดสอบไม่แปรปรวนได้

บรรณานุกรม

- กานดา พูลลาภทวี. การประเมินผลการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ,
2528.
- โกวิท ประวาลพกษ์. "ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับได้ลักษณะข้อสอบ," วารสารการ
วัดผลการศึกษา. 4 : 55-56 ; กันยายน - สิงหาคม 2525.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัดเทพนิสิท, 2516.
- ชูศรี วงศ์วัฒน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2528.
- เดือนใจ เกตุษา. การสร้างแบบทดสอบ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาการทดสอบและวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2525.
- นภา กาญจนกิจโสภณ. การเปรียบเทียบคะแนนสอบระหว่างการให้นักน้กคะแนนรายชื่อ
เท่ากันตามทฤษฎีมาตรฐานเดิมกับการให้นักน้กคะแนนรายชื่อต่างกันตามทฤษฎี
การสนองตอบข้อกระทง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2520.
- บุษิต รอดแก้ว. การศึกษาความไม่แปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่วิเคราะห์
ด้วยโมเดลโลจิสติกสามพารามิเตอร์กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างกัน. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ปนัดดา วยวัฒน์. การศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้วิธีโลจิสติกโมเดลกับวิธีแบบเดิม
(คลาสสิกอลในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2528. อัดสำเนา.
- ผจงจิต อินทสุวรรณ. "Latent Trait Theory," วารสารวัดผลการศึกษา.
3 (3) : 51 - 69 ; มกราคม-เมษายน, 2525.
- ไพศาล หวังพาณิชย์. การวัดผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2523.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัยการ
ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2531.
- วัฒนา ชัดสี. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบและคะแนนความสามารถโดยทฤษฎีดั้งเดิม กับทฤษฎีตอบข้อคำถาม ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- สงขม ลักษณะ. "ความสามารถเกี่ยวกับการตอบข้อสอบ," วารสารการวัดผลการศึกษา. 4 (1) : (47-5) 88-94 ; พฤษภาคม - สิงหาคม 2525.
- สมเกียรติ ปดิษฐพร. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. ม.ป.ท., 2524.
- สุนันท์ ศลโกสม. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม ดัชนีชี้แนะของชาโต้และทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. ทฤษฎีทางการทดสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการทดสอบและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2530.
- สุพันธ์ สุกมลสันต์. การวิเคราะห์ข้อทดสอบแนวใหม่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สถาบันภาษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การพัฒนาทฤษฎีลาเห็นเทรทเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ," วารสารการวัดผลการศึกษา. 7(2) : 44-48 ; มกราคม - เมษายน, 2529.
- อนันต์ ศรีโสภาก. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- _____ . การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- อวยพร วิบูลย์กาญจน์. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แบบสอบอุปนัยโดยวิธีคลาสสิกคอลโมเดลกับวิธีสโมเดล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- Allen. Marry J. and Yen M. Introduction to Measurement Therory. California : CTB Megraw - Hill Publish Company inc., 1979.
- Anatasi, Anne. Differential Psychology. New York : The Macmillan Company, 1976.
- Cook, Linda L. Daniel Eignor and Hussy L. Taft. "A comparative Study of The Effects of Recency of Instruction on The Stability of IRT and Conventional Item Parameter Estimates," Journal of Educational Measurement. 25(1) : 31-45 ; Spring, 1988.
- Crocker and Algina. Introduction Classical and Modern Test Theroy. New York : Holt Rinchart and Winson, 1986.

- Douglass, I.B. "A Comparison of Item Characteristic Curve Model for Classroom Examination System," Dissertation Abstracts International. 41(9) : 4000 - A ; 1965.
- Ebel, R.L. Measurement Educational Achievement. Newjersey : Engle Wood Cliffs Prentice - Wall, 1965.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. Tokyo : Mcgraw - Hill Kokakkusha Ltd., 1981.
- Gullikson, Harold. Theory of Mental Test. New York : John willey and Son Inc., 1967.
- Hambleton, Edat. "Development In Latent Triat Theory Model Technical issurand Application," Review of Education Research 48 : 467 - 510 ; 1978.
- Humbert, Roxanna. :Analysing Results From an Occupational Licening Examination : A Comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory Finding," Dissertation Abstracts International. 47(8) : 3013 - A ; February, 1986.
- Mc.Call, Chester H. Sampling and Statistics Handbook for Research. Iowa : The Iowa State University Press, 1982.
- Mehrens, William A. and Robert L. Ebel. Principles of Educational and Psychological Measurement. Illinois : Rand Mcrally Company, 1967.
- Mehrens, William A. and I.J. Lehmann. Measurement and Evaluation in Educational and Psychology. 3rd ed. Japan, CBS College Publishing, 1984.
- Stanley, J.C. and K.D. Hopkins. Educational and Psychological Measurement and Evaluatio. York : Prentice-Halt of india Private Limited, 1978.
- Tinsley, Howard E.A. and Rene V.Dawls. "An Investigation of The Rasch simple Logistic Model : Sample Free Item and Test Calobration," Educational and Psychological Measurement. 35:325 - 339 ; 1975. /
- Tyler, L.E. Tests and Measurement. 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1971.

מדרגות

ภาคผนวก

ตาราง 10 ตารางวิเคราะห์รายละเอียด วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง
คุณสมบัติจำนวนนับ

เนื้อหา	พฤติกรรมด้านต่าง ๆ				รวม	ลำดับ ความ สำคัญ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์		
1. ตัวประกอบ	2	3	4	-	9	4
2. จำนวนเฉพาะ	3	4	-	-	7	5
3. การแยกตัวประกอบ	1	4	10	-	15	3
4. ห.ร.ม.	2	8	14	3	27	1
5. ค.ร.น.	2	5	12	3	22	2
รวม	10	24	40	6	80	
ลำดับความสำคัญ	3	2	1	4		

ตาราง 11 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน ของแบบทดสอบเมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 100 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.70	15.7228	.6151	.7169
2	.78	13.6328	.6323	.7447
3	.72	15.2212	.5951	.6854
4	.71	15.4720	.6390	.7565
5	.69	15.9736	.4596	.4973
6	.71	15.4720	.6662	.8035
7	.63	17.3112	.7520	.9775
8	.78	13.6328	.3680	.3861
9	.48	20.4880	.6658	.8035
10	.81	12.7968	.6348	.7497
11	.80	13.0476	.6760	.8217
12	.55	19.0668	.7939	1.0822
13	.57	18.6488	.8861	1.4030
14	.53	19.4848	.7949	1.0849
15	.49	20.2372	.6010	.6947
16	.57	18.6488	.4474	.4809
17	.46	20.9060	.7401	.9505
18	.58	18.3980	.5926	.6823
19	.62	17.5620	.7195	.9076
20	.46	20.9060	.5294	.5888
21	.45	21.0732	.6944	.8556
22	.36	22.9960	.5337	.5957
23	.32	23.9156	.7295	.9287
24	.36	22.9960	.1997	.2027
25	.33	23.7484	.7260	.9202

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.48	20.4880	.6889	.8461
27	.60	17.9800	.5215	.5791
28	.29	24.6680	.6029	.6978
29	.53	19.4848	.5336	.5957
30	.34	23.4976	.5666	.6431
91	.46	20.9060	.4269	.4562
32	.39	22.3272	.4269	.4562
33	.33	23.7484	.6203	.7250
34	.49	20.2372	.5290	.5888
35	.25	25.6712	.3500	.3654
36	.32	23.9156	.5087	.5614
37	.42	21.7420	.4343	.4648
38	.40	22.1600	.2883	.2964
39	.31	24.1664	.3312	.3439

ตาราง 12 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจแยกที่
เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอนมีจำนวน 150 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.71	15.1430	.5423	.6070
2	.81	12.8582	.6395	.7582
3	.63	16.7138	.5675	.6446
4	.69	15.5714	.6446	.7667
5	.67	15.9284	.5157	.5709
6	.69	15.5714	.6337	.7481
7	.63	16.7138	.5769	.6579
8	.74	14.5004	.6727	.8162
9	.43	20.2838	.4181	.4453
10	.87	11.0732	.4917	.5387
11	.79	13.3580	.5232	.5805
12	.46	19.7840	.6102	.7089
13	.54	18.3560	.7487	.9707
14	.51	18.9272	.6321	.7447
15	.55	18.2132	.4765	.5191
16	.59	17.4992	.4605	.4986
17	.53	18.5702	.6080	.7057
18	.59	17.4992	.5814	.6640
19	.60	17.2850	.6063	.7026
20	.48	19.4270	.1468	.1481
21	.36	21.5690	.5254	.5832
22	.29	22.9970	.4927	.5400
23	.39	20.9978	.5935	.6838
24	.38	21.2120	.0544	.0541
25	.28	23.2112	.6373	.7548

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	P	Λ	r	Fisher's Z
26	.51	18.9272	.6643	.7999
27	.48	19.7240	.4505	.4860
28	.32	22.3544	.4308	.4611
29	.49	19.2128	.5385	.6027
30	.36	21.5690	.4703	.5101
31	.31	22.5686	.2184	.2215
32	.35	21.7832	.3922	.4142
33	.26	23.6396	.6553	.7840
34	.35	21.7832	.5520	.6213
35	.26	23.6396	.5668	.6431
36	.31	22.5686	.2773	.2844
37	.30	22.7828	.3533	.3689
38	.33	22.2116	.3765	.3966
39	.20	25.0676	.2528	.2586

ตาราง 13 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 225 คน

ข้อที่	p	Δ	r	Fisher's Z
1	.69	15.6698	.5865	.6731
2	.83	11.9990	.5321	.5929
3	.68	15.9092	.6197	.7250
4	.74	14.4728	.5847	.6700
5	.66	16.3082	.4059	.4308
6	.72	14.9516	.6315	.7447
7	.62	17.1860	.6661	.8035
8	.76	13.9940	.5611	.6343
9	.48	19.9790	.5269	.5860
10	.80	12.8768	.7046	.8772
11	.76	13.9940	.5794	.6610
12	.54	18.7820	.7415	.9549
13	.52	19.1810	.6641	.7999
14	.56	18.3830	.6582	.7893
15	.55	18.6224	.6421	.7616
16	.56	18.3830	.4856	.5308
17	.53	19.0214	.6842	.8366
18	.54	18.7820	.5761	.6565
19	.65	16.5476	.7746	1.0327
20	.45	20.3780	.4414	.4735
21	.37	22.2134	.5829	.6670
22	.37	22.2134	.4872	.5321
23	.36	22.3730	.6259	.7805
24	.36	22.3730	.1431	.1440
25	.27	24.4478	.6998	.8673

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.49	19.7396	.6203	.7250
27	.51	19.4204	.5335	.5957
28	.35	22.6124	.3994	.4225
29	.45	20.5376	.5851	.6700
30	.42	21.1760	.5600	.6328
31	.41	21.3356	.3008	.3095
32	.33	23.0912	.5276	.5874
33	.31	23.4920	.6259	.7348
34	.45	20.5376	.5196	.5763
35	.21	25.9640	.7458	.9639
36	.35	22.6142	.3308	.3439
37	.32	23.2508	.6134	.7137
38	.36	22.3730	.3367	.3507
39	.25	24.9266	.5328	.5943

ตาราง 14 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 338 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.69	16.1533	.6376	.7548
2	.82	12.8647	.5004	.5493
3	.63	17.4061	.6410	.7599
4	.70	15.9184	.5387	.6027
5	.68	16.3882	.5033	.5533
6	.71	15.6835	.6320	.7447
7	.64	17.2495	.6535	.7823
8	.81	13.1779	.5415	.6070
9	.53	19.4419	.5391	.6027
10	.82	12.8647	.5441	.6098
11	.80	13.4128	.4848	.2595
12	.55	19.0504	.7430	.9571
13	.62	17.6410	.7017	.8712
14	.59	18.2674	.5921	.6807
15	.58	18.4240	.5096	.5627
16	.52	19.5985	.6501	.7753
17	.53	19.4419	.6276	.7381
18	.64	17.2495	.7581	.9915
19	.48	20.3815	.4001	.4236
20	.38	22.3390	.5688	.6460
21	.38	22.3390	.5599	.6328
22	.41	21.7126	.6602	.7928
24	.40	21.9475	.1321	.1328
25	.27	24.7663	.7069	.8812

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.50	19.9900	.7700	1.0203
27	.58	18.4240	.4660	.5049
28	.39	22.1041	.5140	.5681
29	.49	20.1466	.5459	.6127
30	.37	22.5739	.5378	.6013
31	.34	23.2003	.3788	.3989
32	.35	22.9654	.3721	.3907
33	.32	23.5918	.5728	.6520
34	.43	21.3211	.5168	.5722
35	.25	25.2361	.5169	.5722
36	.31	23.8267	.3894	.4118
37	.32	23.5918	.5352	.5971
38	.33	23.4352	.4144	.4404
39	.30	24.0606	.3727	.3919

ตาราง 15 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 507

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.72	16.1598	.5498	.6184
2	.82	13.6221	.5216	.5791
3	.70	16.6212	.6060	.7026
4	.70	16.6212	.6321	.7447
5	.69	16.8519	.4641	.5024
6	.73	15.9391	.6019	.6963
7	.67	17.3264	.5967	.6885
8	.78	14.6987	.5232	.5805
9	.46	21.3890	.5048	.5560
10	.87	12.0072	.6583	.7893
11	.83	13.3145	.6159	.7185
12	.57	19.3127	.6202	.7250
13	.56	19.4665	.7347	.9395
14	.62	18.3130	.6574	.7875
15	.61	18.5437	.6310	.7431
16	.61	18.5437	.4804	.5230
17	.55	19.6972	.6392	.7565
18	.62	18.3130	.5496	.6184
19	.66	17.4671	.6996	.8673
20	.49	20.7738	.3754	.3942
21	.42	22.1580	.5057	.5573
22	.40	22.5425	.4950	.5427
23	.41	22.3118	.6476	.7718
24	.39	22.6963	.1015	.1024
25	.32	24.1574	.7478	.9684

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	p	Δ	r	Fisher's Z
26	.55	19.6972	.7205	.9097
27	.56	19.4665	.5778	.6594
28	.35	23.5422	.4402	.4722
29	.50	20.6200	.6194	.7234
30	.40	22.5425	.5542	.6241
31	.37	23.1577	.5298	.5901
32	.35	23.5422	.3960	.4189
33	.36	23.3115	.6114	.7105
34	.44	21.7735	.5381	.6013
35	.24	26.0030	.5147	.5695
36	.30	24.6188	.3638	.3815
37	.33	24.0036	.4160	.4429
38	.35	23.5422	.3433	.3575
39	.27	25.3109	.4421	.4747

ตาราง 16 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐาน ของแบบทดสอบ. เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 761 คน

ข้อที่ <i>i</i>	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.71	15.7090	.5706	.6490
2	.81	13.2706	.5058	.5573
3	.68	16.3948	.6042	.6994
4	.70	15.9376	.6063	.7026
5	.68	16.3948	.4575	.4948
6	.73	15.2518	.6103	.7089
7	.67	16.5472	.6386	.7565
8	.78	14.0326	.5694	.6460
9	.48	20.2810	.5012	.5506
10	.83	12.6610	.5958	.6869
11	.81	13.2706	.5720	.6505
12	.53	19.3666	.6781	.8254
13	.52	19.5190	.7091	.8852
14	.54	19.1380	.6283	.7381
15	.58	18.3760	.6813	.8310
16	.60	17.9950	.4805	.5243
17	.54	19.1380	.6426	.7633
18	.57	18.6046	.5955	.6869
19	.63	17.3854	.7200	.9076
20	.47	20.4334	.3750	.3942
21	.37	22.4146	.5218	.5791
22	.37	22.4146	.5295	.5901
23	.39	21.9574	.6359	.7514
24	.38	22.1860	.1817	.1830
25	.30	23.8624	.7174	.9014

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.52	19.5190	.6937	.8556
27	.55	18.9856	.5157	.5709
28	.36	22.5670	.4470	.4809
29	.50	19.9000	.5511	.6198
30	.39	21.9574	.5867	.6731
31	.39	21.9574	.4084	.4332
32	.35	22.7956	.4318	.4623
33	.30	23.8624	.6168	.7201
34	.42	21.4240	.5061	.5573
35	.24	25.2340	.4347	.4660
36	.30	23.8624	.3423	.3564
37	.33	23.2528	.4258	.4550
38	.33	23.2528	.3624	.3792
39	.28	24.3196	.3171	.3283

ตาราง 17 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,142 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.72	15.7682	.6093	.7073
2	.82	13.2239	.5122	.5654
3	.67	16.8476	.6096	.7089
4	.72	15.7682	.6176	.7218
5	.70	16.2308	.4559	.4923
6	.73	15.5369	.6775	.8254
7	.68	16.6934	.6414	.7599
8	.80	13.7636	.5738	.6535
9	.47	20.7797	.5024	.5520
10	.85	12.2557	.6200	.7250
11	.81	13.5323	.5384	.6013
12	.65	19.0835	.6757	.8217
13	.56	19.0835	.7052	.8772
14	.59	18.5438	.6583	.7910
15	.61	18.1583	.6972	.8614
16	.61	18.1583	.4566	.4935
17	.55	19.3148	.6465	.7701
18	.75	18.9293	.6318	.7447
19	.65	17.3102	.7177	.9035
20	.50	20.2400	.4048	.4296
21	.39	22.3217	.5509	.6198
22	.39	22.3217	.5207	.5777
23	.40	22.1675	.6990	.8653
24	.37	22.7843	.1499	.1511
25	.30	24.2492	.7280	.9245

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.52	19.8545	.7093	.8852
27	.54	19.4690	.5222	.5791
28	.37	22.7843	.4471	.4807
29	.48	20.6255	.5891	.6761
30	.40	22.1675	.5876	.6746
31	.37	22.7843	.4573	.4935
32	.33	23.6324	.3759	.3954
33	.32	23.7866	.6453	.7667
34	.43	21.5507	.4851	.5295
35	.23	25.8683	.4246	.4538
36	.30	24.2492	.3684	.3861
37	.33	23.6324	.4409	.4735
38	.34	23.4011	.3511	.3666
39	.26	25.1744	.3257	.3384

ตาราง 18 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 1,713 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.72	15.5458	.5881	.6746
2	.81	13.3737	.5300	.5901
3	.67	16.5944	.5775	.6594
4	.70	15.9952	.5817	.6655
5	.68	16.4446	.4565	.4935
6	.72	15.5458	.6186	.7234
7	.67	16.5944	.6475	.7718
8	.78	14.1227	.5430	.6084
9	.45	20.7888	.4452	.4784
10	.83	12.7745	.6164	.7158
11	.81	13.3737	.5533	.6227
12	.54	19.1410	.6631	.7981
13	.53	19.3657	.6912	.8499
14	.57	18.6167	.6436	.7667
15	.59	18.2422	.6301	.7414
16	.61	18.8677	.4670	.5062
17	.53	19.3657	.6437	.7650
18	.56	18.7665	.5922	.6807
19	.67	16.5944	.7066	.8812
20	.48	20.2645	.3536	.3700
21	.40	21.7625	.5040	.5547
22	.37	22.3617	.5101	.5627
23	.40	21.7625	.6586	.7910
24	.38	22.1370	.1183	.1185
25	.29	24.0095	.6874	.8423

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.53	19.3657	.6902	.8480
27	.53	19.3657	.5240	.5818
28	.37	22.3617	.4101	.4356
29	.46	20.6390	.5584	.6299
30	.39	21.9123	.5477	.6155
31	.36	22.5115	.3913	.4130
32	.33	23.1856	.4361	.4673
33	.30	23.7848	.6498	.7753
34	.42	21.3880	.4693	.5088
35	.23	25.3577	.4237	.4526
36	.30	23.7848	.3405	.3552
37	.33	23.1856	.4510	.4860
38	.32	23.3354	.3150	.3261
39	.26	24.6836	.3721	.3907

ตาราง 19 แสดงค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนก
ที่เปลี่ยนเป็นค่ามาตรฐานของแบบทดสอบ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวน 2,570 คน

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
1	.71	15.7690	.5826	.6670
2	.81	13.3306	.5235	.5818
3	.67	16.6072	.6059	.7026
4	.71	15.7690	.5986	.6916
5	.68	16.4548	.4589	.4961
6	.72	15.5404	.6188	.7234
7	.66	16.8358	.6414	.7599
8	.78	14.0926	.5518	.6213
9	.46	20.7220	.4654	.5037
10	.83	12.7210	.5841	.6685
11	.81	13.3306	.5601	.6328
12	.54	19.1980	.6727	.8162
13	.53	19.4266	.7110	.8892
14	.58	18.4360	.6459	.7684
15	.59	18.2836	.6568	.7875
16	.60	18.0550	.4793	.5277
17	.54	19.1980	.6383	.7548
18	.57	18.6646	.5902	.6777
19	.64	17.2930	.7080	.8832
20	.48	20.3410	.3807	.4012
21	.40	21.8650	.5291	.5888
22	.38	22.2460	.5226	.5805
23	.39	22.0174	.6650	.8017
24	.38	22.2460	.1364	.1368
25	.30	23.9224	.7020	.8712

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	P	Δ	r	Fisher's Z
26	.53	19.4266	.7156	.8994
27	.54	19.1980	.5387	.6027
28	.37	22.4746	.4531	.4885
29	.48	20.3410	.5759	.6565
30	.39	22.0174	.5599	.6328
31	.38	22.2460	.4064	.4308
32	.34	23.0842	.4333	.4636
33	.31	23.6938	.6293	.7398
34	.43	21.2554	.4862	.5308
35	.24	25.2940	.4532	.4885
36	.29	24.1510	.3432	.3575
37	.32	23.4652	.4373	.4685
38	.33	23.3128	.3773	.3966
39	.26	24.8368	.3387	.3530

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง คุณสมบัติจำนวนนับ
เวลา 50 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
คะแนนเต็ม 39 คะแนน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 6 หน้า จำนวน 39 ข้อ
2. ให้ทำเครื่องหมายกากบาททับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
ในกระดาษคำตอบที่ให้มา
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก.
เป็นข้อ ค. ให้ทำดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1	ก		ค		

4. ขอให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบเพราะจะนำผลการสอบครั้งนี้ไปใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

- ข้อ 1. ข้อใดเป็นจำนวนเฉพาะทุกจำนวน
 ก. 2, 3, 9
 ข. 3, 8, 9
 ค. 2, 3, 11
 ง. 3, 9, 11
 จ. 3, 11, 15
- ข้อ 2. ห.ร.ม. ของ 7, 14, และ 91
 คือข้อใด
 ก. 1
 ข. 2
 ค. 7
 ง. 14
 จ. 19
- ข้อ 3. 64 แยกตัวประกอบได้เท่ากับข้อใด
 ก. 2^3
 ข. 2^4
 ค. 2^5
 ง. 2^6
 จ. 2^7
- ข้อ 4. ห.ร.ม. ของ 36 และ 60 คือข้อใด
 ก. 6
 ข. 12
 ค. 36
 ง. 45
 จ. 60
- ข้อ 5. ห.ร.ม. ของ 12, 24 และ 30
 คือข้อใด
 ก. 2
 ข. 4
 ค. 6
 ง. 8
 จ. 12
- ข้อ 6. ห.ร.ม. ของ 16 และ 24 คือข้อใด
 ก. 2
 ข. 4
 ค. 8
 ง. 12
 จ. 24
- ข้อ 7. $3^2 \times 5 \times 7$ เป็นผลที่ได้จากการ
 แยกตัวประกอบของข้อใด
 ก. 415
 ข. 365
 ค. 315
 ง. 210
 จ. 205
- ข้อ 8. ห.ร.ม. ของ 18, 24 และ 42
 คือข้อใด
 ก. 2
 ข. 4
 ค. 6
 ง. 8
 จ. 9

- ข้อ 9. จำนวนนับในข้อใดที่มีตัวประกอบ
ทั้งหมด 8 จำนวน
- ก. 8
ข. 16
ค. 24
ง. 35
จ. 49
- ข้อ 10. ห.ร.ม. ของ 11, 33, 77
และ 121 คือข้อใด
- ก. 1
ข. 3
ค. 7
ง. 9
จ. 11
- ข้อ 11. 8 ไม่เป็น ห.ร.ม. ของจำนวนใน
ข้อใด
- ก. 32
ข. 48
ค. 72
ง. 78
จ. 88
- ข้อ 12. เมื่อแยกตัวประกอบของ 36
ได้เท่ากับข้อใด
- ก. 4×9
ข. $2 \times 2 \times 9$
ค. $2^2 \times 3^2$
ง. $2^2 \times 3$
จ. $2^3 \times 3^3$
- ข้อ 13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ
ของ 147
- ก. $3^2 \times 7$
ข. $3^3 \times 7$
ค. $3^2 \times 7^2$
ง. $3^3 \times 7^2$
จ. 3×7^2
- ข้อ 14. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ
ของ 288
- ก. 3×2^5
ข. 3×2^4
ค. 32×2^3
ง. $3^2 \times 2^4$
จ. $3^2 \times 2^5$
- ข้อ 15. ห.ร.ม. ของ 36, 70 และ 90
คือข้อใด
- ก. 1
ข. 2
ค. 3
ง. 5
จ. 7
- ข้อ 16. ห.ร.ม. ของ 4, 6 และ 9
คือข้อใด
- ก. 1
ข. 2
ค. 4
ง. 6
จ. 9

- ข้อ 17. มีเชือกอยู่สองเส้นยาว 28 เมตร และ 44 เมตร ถ้าต้องการตัดเชือกเป็นท่อน ๆ ให้ยาวที่สุดและไม่เหลือเศษจะต้องตัดยาวท่อนละกี่เมตร
- ก. 2 เมตร
ข. 4 เมตร
ค. 5 เมตร
ง. 7 เมตร
จ. 14 เมตร
- ข้อ 18. ห.ร.ม. ของ 14 และ 84 คือข้อใด
- ก. 1
ข. 2
ค. 3
ง. 7
จ. 14
- ข้อ 19. จำนวนนับที่น้อยที่สุดที่ 2, 5 และ 7 หารได้ลงตัวคือจำนวนในข้อใด
- ก. 10
ข. 15
ค. 20
ง. 35
จ. 70
- ข้อ 20. ถ้าแยกตัวประกอบของ 100,000 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับข้อใด
- ก. $2^3 \times 5^3$
ข. $2^5 \times 5^4$
ค. $2^4 \times 5^5$
ง. $2^5 \times 5^5$
จ. $2^4 \times 5^4$
- ข้อ 21. จำนวนใดที่มี 7^2 เป็นตัวประกอบอยู่ด้วย
- ก. 210
ข. 245
ค. 280
ง. 315
จ. 340
- ข้อ 22. ห.ร.ม. ของ 28, 56, 84 และ 70 คือข้อใด
- ก. 2
ข. 7
ค. 14
ง. 28
จ. 35
- ข้อ 23. ค.ร.น. ของ 25 และ 85 คือข้อใด
- ก. 5
ข. 25
ค. 85
ง. 425
จ. 2125
- ข้อ 24. จำนวนเฉพาะในข้อใดที่มีค่ามากที่สุดและเป็นเลขสี่หลัก
- ก. 1001
ข. 1009
ค. 1013
ง. 1019
จ. 1021

ข้อ 25. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบ
ของ 972

ก. $2^2 \times 3^5$

ข. $2^2 \times 5^2$

ค. $2^3 \times 5^3$

ง. $2^2 \times 3 \times 5^2$

จ. $2^2 \times 3^5 \times 5$

ข้อ 26. ค.ร.น. ของ 15 และ 40 คือข้อใด

ก. 20

ข. 40

ค. 60

ง. 80

จ. 120

ข้อ 27. จำนวนนับที่น้อยที่สุดซึ่ง 2, 3 และ 4
หารได้ลงตัวคือจำนวนในข้อใด

ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 12

จ. 24

ข้อ 28. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 20 ที่มี 2
และ 3 เป็นตัวประกอบมีอยู่ที่จำนวน

ก. 1 จำนวน

ข. 2 จำนวน

ค. 3 จำนวน

ง. 4 จำนวน

จ. 5 จำนวน

ข้อ 29. ลูกเสือ 3 กอง กองที่หนึ่งมี 45 คน
กองที่สองมี 72 คน กองที่สามมี
36 คน ถ้าจะแบ่งเป็นหมู่ ๆ ละ
เท่า ๆ กัน ให้ได้จำนวนคนมาก
ที่สุด จะต้องแบ่งลูกเสือออกเป็น
หมู่ละกี่คน

ก. 6 คน

ข. 9 คน

ค. 12 คน

ง. 15 คน

จ. 18 คน

ข้อ 30. จำนวนนับที่มี 100, 10, 5 เป็น
ตัวคูณร่วมและมีค่าน้อยที่สุดคือข้อใด

ก. 10

ข. 50

ค. 100

ง. 500

จ. 1000

ข้อ 31. จำนวนนับที่มี 25, 50 และ 85
เป็นตัวคูณร่วม และมีค่าน้อยที่สุดคือ
ข้อใด

ก. 50

ข. 425

ค. 850

ง. 2125

จ. 4250

ข้อ 32. ห.ร.ม. ของ 468 และ 864
คือข้อใด

ก. 32

ข. 28

ค. 36

ง. 42

จ. 48

ข้อ 33. ค.ร.น. ของ 36, 60 และ 84
คือข้อใด

ก. 1260

ข. 252

ค. 180

ง. 36

จ. 12

ข้อ 34. จำนวนนับที่น้อยที่สุด เมื่อนำ 3, 6
และ 7 ไปหารแล้วเหลือเศษ 1
ทุกจำนวนคือจำนวนในข้อใด

ก. 43

ข. 53

ค. 57

ง. 63

จ. 67

ข้อ 35. 28 เป็น ห.ร.ม. ของจำนวนใน
ข้อใด

ก. 56 กับ 81

ข. 84 กับ 216

ค. 112 กับ 216

ง. 112 กับ 196

จ. 196 กับ 232

ข้อ 36. จำนวนนับที่น้อยที่สุด เมื่อนำ 6,
8 และ 9 ไปหารแล้วเหลือเศษ 3
ทุกจำนวน คือ จำนวนในข้อใด

ก. 43

ข. 53

ค. 57

ง. 63

จ. 67

ข้อ 37. ห.ร.ม. ของเลขสองจำนวนเป็น
26 และ ค.ร.น. ของเลขสอง
จำนวนเป็น 3 เท่า ของ ห.ร.ม.
ถ้าจำนวน ๗ หนึ่งเป็น 78 จำนวน
อีกจำนวนหนึ่งคือข้อใด

ก. 27

ข. 26

ค. 25

ง. 24

จ. 22

ข้อ 38. มีระฆัง 3 ใบ ใบแรก 16 นาที
จึงจะตีครั้งหนึ่ง ใบที่สอง 24 นาที
จึงจะตีครั้งหนึ่ง ใบที่สามนาน 32
นาที จึงจะตีครั้งหนึ่ง เมื่อเริ่มต้น
ตีพร้อมกันเมื่อเวลา 8:00 น.

อยากทราบอีกนานเท่าไร ระฆังทั้ง
สามใบ จึงจะตีพร้อมกันอีกครั้งหนึ่ง

ก. 36 นาที

ข. 1 ชั่วโมง 12 นาที

ค. 1 ชั่วโมง 36 นาที

ง. 2 ชั่วโมง 12 นาที

จ. 2 ชั่วโมง 36 นาที

ข้อ 39. จำนวนเฉพาะในข้อใดที่น้อยที่สุด
แต่มากกว่า 47

ก. 49

ข. 51

ค. 53

ง. 59

จ. 61

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|-------------------|-------------|---|
| 1. อาจารย์สมชาย | ปิ่นสุท | โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สมุทรปราการ |
| 2. อาจารย์ณรงค์ | เกิดโชคชัย | โรงเรียนป้อมนครราชสวัสดิ์ยานนท์
สมุทรปราการ |
| 3. อาจารย์วิฑูรย์ | ผดุงจิตร | โรงเรียนเซนต์คาเบรียล กรุงเทพฯ |
| 4. อาจารย์พนิดา | พลสุธรรม | โรงเรียนราชประชาสมาสัยฝ่ายมัธยมรัชดาภิเษก
จังหวัดสมุทรปราการ |
| 5. อาจารย์ชจิต | มหาสิริโกศา | โรงเรียนสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา |

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายสุทิน บุญภิบาล
วันเดือนปีเกิด	9 พฤษภาคม 2495
สถานที่เกิด	ตำบลมาบแค อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนราชประชาสมาสัยฝ่ายมัธยมรัชดาภิเษก อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2511	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2515	ป.กศ. สูง จากวิทยาลัยครูนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2517	กศ.บ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก
พ.ศ. 2537	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
โดยทฤษฎีคลาสสิกอล เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน

บทคัดย่อ

ของ

สุทิน บุญทิษานาน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2537

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น แล้วนำมาแบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มผู้สอบที่มีจำนวนแตกต่างกัน 9 กลุ่ม คือกลุ่มละ 100 คน 150 คน 225 คน 338 คน 507 คน 761 คน 1,142 คน 1,713 คน และ 2,570 คน

ผลการศึกษา มีดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าความยากแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อกลุ่มผู้สอบมีจำนวนต่างกันมีค่าความเชื่อมั่น เมื่อหาโดยสูตรคูเคอร์ริชาร์ดสัน 20 และโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARISON OF THE QUALITY OF MATHEMATICS ACHIEVEMENT TEST
THROUGH THE CLASSICAL TRUE SCORE THEORY WITH DIFFERENT NUMBERS
OF TESTEES IN GROUPS

AN ABSTRACT

BY

SUTIN BOONYAPIBAL

Presented in partial fulfilment of the requirements for the Master
of Education degree in Educational Measurement

at Srinakharinwirrot University

April 1994

The purpose of this study was to compare the quality of the achievement test on mathematics in the difficulty, the discrimination and the reliability with different numbers of testees in groups. The samples were the students in Mathayom Suksa I of General Education Department from Samuth Prakarn province for the academic year 1993 which selected by stratified random sampling and divided into nine of the different numbers of testees in groups by using simple random sampling which was 100 , 150, 225, 338, 507, 761, 1,142, 1,713 and 2,570 students in each group.

The results of this study were as follows:

1. The difference of the difficulty of the achievement test on mathematics in each test with different numbers of testees in groups was not significantly different at .05 level.
2. The difference of the discriminations of the achievement test on mathematics in each test with different numbers of testees in groups was not significant different at .05 level.
3. The difference of the reliabilities of the achievement test on mathematics in each test with different numbers of testees in groups using Kuder Richardson 20 was not significant different at .05 level. While the difference of reliabilities of the achievement test on mathematics in each test with different numbers of testees in groups using Split-half was not significant different at .05 level.