

371.26013

ก ๒32 ก

๒.3

การศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสัมประสิทธิ์เบต้า

ปริกฤตานิพนธ์

ของ

นายสมเกียรติ คุณเวโรจน์ปกรณ์

๒9 ก.ย. 2536

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นงานหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาแผนการวิจัยผลการศึกษา


ตุลาคม 2535

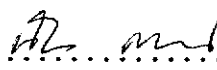
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

185613

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว เห็น
สมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิตศึกษา
การวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

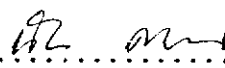
คณะกรรมการควบคุม

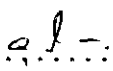
 ประธาน
(รศ.บุญเชิด ภิญโญเนตพงษ์)

 กรรมการ
(รศ.นิภา ศรีไพโรจน์)


คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
(รศ.บุญเชิด ภิญโญเนตพงษ์)

 กรรมการ
(รศ.นิภา ศรีไพโรจน์)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อ.อุษา มานะจิตต์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาโทบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่.....๑.....เดือน.....ตุลาคม..... พ.ศ. ๒๕๖๕

ปริญญาโทฉบับนี้
ได้รับทุนหนุนการศึกษาจาก
"กุนส์ตราจารย์ ดร.ชวาล แพทย์กุล"
ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกพระคุณเป็นอย่างสูง

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.บุญเชิด วิทยุโชนันต์พงศ์ รศ.นิภา ศรีไพโรจน์ และ อ.ยุพา มานะจิตต์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจน การแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.อรารม คัมภ์เจริญรัตน์ ที่ได้ตรวจบทคัดย่อภาษาอังกฤษและ คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนแนวคิด เพื่อสนับสนุนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และ หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการ วิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณาจารย์และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณวาสนา คุณเวโรจน์ปกรณ์ ภรรยาที่แสนดีที่ช่วยเหลือและให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นแรงใจและคอยสนับสนุนทุกสิ่งทั้งในการศึกษาและในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา คุณ อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านของผู้วิจัย

สมเกียรติ์ คุณเวโรจน์ปกรณ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ..... 1
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... 4
	ความสำคัญของศึกษาค้นคว้า..... 4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า..... 5
	นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 7
	ทฤษฎีของความเชื่อมั่น..... 7
	การหาค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์..... 9
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 17
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 19
	ประชากร..... 19
	กลุ่มตัวอย่าง..... 19
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 21
	การสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 22
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 28
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 28
	การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 28

ตอนที่ 1	คำสัณนิษฐานของแบบทดสอบที่จำแนกตามลักษณะการแบ่งส่วนย่อย ของแบบทดสอบ.....	29
ตอนที่ 2	การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	36
ตอนที่ 3	การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น.....	38
ตอนที่ 4	การหาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	41
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	43
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	43
	กลุ่มตัวอย่าง.....	43
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	44
	วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
	อภิปรายผล.....	45
	ข้อเสนอแนะ.....	47
	บรรณานุกรม.....	48
	ภาคผนวก.....	51
	ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	65

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	20
2	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 1 แบ่งตามเนื้อหา.....	29
3	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 2 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดย ใช้อัตราส่วน 1:2:3:4.....	30
4	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 3 แบ่งโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4 จากการสุ่ม.....	31
5	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 4 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2.....	32
6	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 5 แบ่งโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2: จากการสุ่ม.....	33
7	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน แบบที่ 6 แบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยากมาตรฐานใกล้เคียงกัน	34
8	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งฉบับ.....	35
9	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	36
10	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์ เบต้าเค.....	38
11	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา.....	40
12	ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ β_k และ α	41
13	ค่าช่วงความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	42
14	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ....	62

บทนำ

การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทางจิตวิทยา สามารถทำได้จากการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวหรือใช้แบบทดสอบหลายฉบับ ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงมี สองวิธี คือ 1) การสอบซ้ำหลายครั้งโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรือ การสอบหลายครั้งโดยใช้แบบทดสอบหลายฉบับที่มีความคู่ขนานกัน 2) การสอบโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียว โดยนำส่วนย่อยแต่ละส่วนมาเปรียบเทียบกัน (Kristof. 1974 : 23)

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าการประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวและทำการสอบเพียงครั้งเดียว เป็นวิธีที่มีความสะดวกในเชิงปฏิบัติมากกว่า การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีที่กล่าวมาสามารถทำได้โดยการนำส่วนย่อยแต่ละส่วนของแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกันหรือที่เรียกว่าการหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องภายใน (Coefficient of Internal consistency หรือ Part Test Reliability) ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี อาทิเช่น วิธีแบ่งครึ่ง (Split - Half Method) แล้วปรับแก้โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman - Brown) วิธีของแองกอฟ - เฟลด์ (Angoff - Feldt), วิธีของเฟลด์ (Feldt) แต่สูตรเหล่านี้จำเป็นต้องมีเงื่อนไขตามข้อตกลงของความเป็นคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม (Classical parallel parts) (Lord & Novick. 1968 : 47 - 50, Feldt & Brennan. 1989 : 115, ลินด์ สวีเดนภา. 2525 : 70)

ข้อตกลงของความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม แบบทดสอบแต่ละฟอร์มหรือแต่ละส่วนจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน มีความแปรปรวนเท่ากัน และมีความแปรปรวนร่วมระหว่างฟอร์มหรือส่วนย่อยเท่ากันนั้น ต่อมาจึงมีข้อจำกัดในความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมาก จากข้อจำกัดของความเป็นคู่ขนานนี้ จึงทำให้มีผู้คิดสูตรการประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยลดข้อจำกัดต่าง ๆ ของความเป็น

คู่ขนานลง ได้แก่สูตรของฟลานาแกน (Flanagan), สูตร KR 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson), สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach), สูตรของ กัตแมน (Guttman) และการใช้สูตรเหล่านี้ต้องเป็นไปตามข้อตกลงของคะแนนจริงสมมูล (Essentially Tau Equivalent) แต่ในทางปฏิบัติบางครั้งอาจไม่สามารถแบ่งส่วนย่อยของ แบบทดสอบแต่ละตอนให้ยาวเท่ากันได้ และถึงแม้สามารถแบ่งส่วนให้ยาวเท่ากันได้ แต่เมื่อนำไป สอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ส่วนหนึ่งอาจมีการกระจายมากกว่าอีกส่วนหนึ่ง ดังนั้นส่วนย่อยแต่ละตอน ก็มีความยาวเท่ากันตามที่ปรากฏ เมื่อทำการสอบไปแล้วจะทำหน้าที่เหมือนกับมีความยาวไม่เท่ากัน (Unequal functional lengths) ซึ่งทำให้ค่าเป็นข้อตกลงของความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม และคะแนนจริงสมมูล (บุญเชิด วิทยุโณอินเตพงษ์. 2533 : 28) ซึ่งทำให้ค่าความเชื่อมั่นที่ คำนวณได้จากสูตรเหล่านี้ต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimate) (Novick & Lewis. 1967 citing Lord & Novick. 1968 : 87 - 95)

นักทฤษฎีการวัดจึงพยายามผ่อนปรนข้อจำกัดของความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม และข้อจำกัด ของคะแนนจริงสมมูลลงจนเหลือข้อตกลงเพียงอย่างเดียวว่า แบบทดสอบส่วนย่อยแต่ละตอนที่วัดต้อง มีคุณลักษณะเดียวกัน หรือมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน และแต่ละส่วนจะมีคะแนนจริงสัมพันธ์กันเป็นหนึ่ง (Congeneric) ซึ่งจะเรียกย่อ ๆ ว่าคะแนนจริงสัมพันธ์ (Kristof. 1974 : 403) สำหรับ สูตรในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามข้อตกลงของคะแนนจริงสัมพันธ์ มีอยู่หลายสูตร เช่น สูตร ของคริสท็อฟ (Kristof), สูตรของราจู (Raju), สูตรของเฟลด์ - กิลเมอร์ (Feldt - Gilmer) ซึ่งเฟลด์ - เบนเนน (Feldt & Brennan. 1989 : 112) และราจู (Raju. 1977 : 549 - 550) เห็นด้วยกับข้อตกลงดังกล่าว พร้อมยกตัวอย่างว่าแบบทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ จะแบ่งออกเป็นตอน ๆ (Passage) ข้อสอบในแต่ละตอนจะแตกต่างกันออกไป และจำนวนข้อในแต่ละ ตอนจะไม่เท่ากัน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงไม่ควรวิเคราะห์แบบทดสอบโดยแบ่งเป็นรายข้อ แต่ควร วิเคราะห์โดยมองเป็นรายตอนมากกว่า ดังนั้น การประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์

จึงเป็นวิธีการใหม่ที่จะทำให้ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ถูกต้องยิ่งขึ้น (บุญเจ็ด วิทยุอนันตพงษ์. 2533 : 28)

คริสทีอฟ (Kristof. 1974 : 491 - 499) กล่าวว่า ในการหาค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์นั้น ถ้ากำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบด้วยความน่าจะเป็นที่แตกต่างกันลงในส่วนต่าง ๆ อย่างสุ่มแล้วค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ก็ยังคงให้ผลตรงกันและไม่แปรเปลี่ยนไป (Invariant) ตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ ซึ่งในสถานการณ์เช่นนี้จะไม่เกิดในสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) และคริสทีอฟได้ทำการวิจัยเพื่อยืนยันค่ากล่าวนี้ ผลการวิจัยปรากฏว่าเมื่อคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ค่าความเชื่อมั่นจะแปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบแต่เมื่อคำนวณโดยใช้สูตรที่คริสทีอฟพัฒนาขึ้น ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ส่วนใหญ่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ

ในปี 1977 ราชู (Raju. 1977 : 549 - 565) ได้คิดสูตรหาค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์เชิงเส้นสูตรหนึ่ง เรียกว่า สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค (β_k) ที่แบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อยหลาย ๆ ส่วน และยังพิสูจน์ให้เห็นว่าสูตรดังกล่าวเป็นสูตรทั่วไปของสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ราชูได้ทำการวิจัยพบว่าค่าความเชื่อมั่นเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นสี่ส่วน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคนั้นค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จะอยู่ในเกณฑ์สูงกว่า สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา, สูตรของเฟลด์, สูตรของฮอร์ส (Horst) และสูตรของคริสทีอฟ

เนื่องจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคของราชู มีข้อตกลงเช่นเดียวกับสูตรของคริสทีอฟ แต่สามารถให้ได้กว้างขวางกว่าเพราะโดยทฤษฎีแล้วสามารถแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อยกี่ส่วนก็ได้ไม่จำกัด อีกทั้งสูตรนี้มีวิธีคำนวณที่ง่ายกว่าสูตรของคริสทีอฟ แต่ยังไม่พบว่ามีผลการวิจัยที่ยืนยันว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบ

ทดสอบที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคเมื่อแบบทดสอบแต่ละส่วนย่อยมีขนาดความยาวต่างกัน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสัมประสิทธิ์เบต้าเค เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย สี่ ส่วน จากเกณฑ์การแบ่งส่วนดังต่อไปนี้
 - 1.1 แบบที่ 1 แบ่งตามเนื้อหา
 - 1.2 แบบที่ 2 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 3 : 4
 - 1.3 แบบที่ 3 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 3 : 4 จากการสุ่ม
 - 1.4 แบบที่ 4 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 3 : 4
 - 1.5 แบบที่ 5 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1 : 2 : 3 : 2 จากการสุ่ม
 - 1.6 แบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่แบ่งส่วนย่อยต่างกัน

ความสำคัญของ การศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์เบต้าเค ซึ่งจะช่วยให้ทราบจุดเด่นของการหาค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์ว่าจะไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร จำนวน 14 โรงเรียน ทั้งในอดีตปัจจุบันและอนาคต โดยปัจจุบันมีจำนวนนักเรียน 7,963 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร จำนวน 13 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียน 885 คน
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ การแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน จำนวน 6 แบบ
 - 3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กระทรวงศึกษาธิการ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเลือกตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของตัวคำถาม และส่วนของตัวเลือกหรือคำตอบ ซึ่งแต่ละข้อมีจำนวน 5 ตัวเลือก และมีตัวเลือกหรือคำตอบถูกต้องเพียงตัวเลือกเดียว
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสัมประสิทธิ์เบต้าเค หมายถึง ความเชื่อมั่นของ

แบบทดสอบ ซึ่งหาได้จากอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริง กับความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้กับแบบทดสอบเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มีขนาดความยาวไม่เท่ากัน

3. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีวุฒิปรียญาโททางการวัดผลการศึกษาและสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 5 ท่าน

4. ช่วงความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Confidence interval of ρ_c) หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบโดยอาศัยวิธีการของครีส์กอล์ฟ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีความเชื่อมั่น
2. การหาค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีของความเชื่อมั่น (Theory of Reliability)

ความเชื่อมั่นในทฤษฎีมาตรฐานเดิม (Reliability in Classical Theory)

การวัดที่เชื่อถือได้ต้องให้ผลที่แม่นยำ แต่ผลจากการวัดล้วนแต่ขาดความแม่นยำเสมอไม่มากก็น้อย ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติฐานของสเปียร์แมน (Spearman, 1910) ที่ว่า คะแนนที่ได้จากการสอบ (Observed Scores) ประกอบด้วย คะแนนสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นคะแนนจริง (True Scores) และส่วนที่เป็นคะแนนอันเกิดจากความคลาดเคลื่อน (Error Scores) ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนที่ได้จากการสอบ

T แทน คะแนนจริง

E แทน คะแนนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน

คะแนนจริง (True Scores) หมายถึง คะแนนที่ผู้สอบได้รับจากการวัดด้วยเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงปราศจากความคลาดเคลื่อน หรือ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้สอบซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบเดิมหลาย ๆ ครั้ง โดยมีข้อตกลงว่า จะต้องไม่มีอิทธิพลจากการฝึกฝน ความเมื่อยล้า และ

การเรี้นรู้ในการทดสอบซ้ำ (Brown. 1976 : 50)

คะแนนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อน (Error Scores) หมายถึง ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวัด ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะสุ่ม (Random Error) เช่น ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากตัวแบบทดสอบ การให้คะแนน และสิ่งอื่น ๆ ที่เกิดจากตัวผู้เข้าสอบ เป็นต้น โดยทฤษฎีความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะสุ่มนี้ อาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งจะหักล้างกันหมดไป ($\Sigma E = 0$) และถ้าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะสุ่มแล้ว ก็จะไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนจริง นั่นคือสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนนความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับ 0 ($r_{TE} = 0$) ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้สามารถเขียนได้ดังสมการ (Mehrens and Lehmann. 1973 : 91) ดังนี้

$$S_x^2 = S_T^2 + S_E^2$$

เมื่อ S_T^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง

S_E^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อน

S_x^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

กิลฟอร์ด (Guilford. 1954 : 350) กล่าวว่า การประมาณค่าความเชื่อมั่นยึดหลักว่า ผลที่ได้จากการวัดจะเชื่อถือได้มากก็ต่อเมื่อความแปรปรวนของคะแนนที่วัดได้ใกล้เคียงกับความแปรปรวนของคะแนนจริงนั่นเอง ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$r_{tt} = S_T^2 / S_x^2$$

$$r_{tt} = (S_x^2 - S_E^2) / S_x^2$$

$$r_{c,c} = 1 - (S_e^2 / S_x^2)$$

เมื่อ	$r_{c,c}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_T^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจริง
	S_e^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อน
	S_x^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

การหาค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์

1. แบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์

แบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์มีที่มาจาก การทดสอบตามทฤษฎีมาตรฐานเดิม

(Gilmer & Feldt, 1983 : 101) โดยแบ่งคะแนนจากแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย ๆ

$$X = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_k$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_k$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_k$$

$$X_i = T_i + E_i \quad ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, k$$

โดยที่ส่วนย่อยของแบบทดสอบแต่ละส่วนต้องวัดเรื่องที่มีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กัน

(Content - Homogeneous) และ คะแนนจริงของแบบทดสอบแต่ละส่วนต้องมีความสัมพันธ์กัน

เป็นเส้นตรงกับคะแนนจริงทั้งฉบับ (Kristof, 1974 : 493) จะได้

$$T_i = \lambda_i T + C_i \quad ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, k$$

เมื่อ λ_i แทน จำนวนจริงบวก
 C_i แทน ค่าคงที่

โดยมีข้อกำหนดว่า $\Sigma \lambda_i = 1$ และ $\Sigma C_i = 0$ แล้วจะได้สมการดังนี้ (Gilmer & Feldt. 1983 : 101)

$$X_i = \lambda_i T + C_i + E_i$$

เมื่อ E_i แทน คะแนนความคลาดเคลื่อน
 X_i แทน คะแนนสอบของแต่ละส่วนย่อย

ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบของแต่ละส่วนย่อยหาได้โดย

$$S_{X_i}^2 = \lambda_i^2 S_T^2 + S_{E_i}^2$$

2. สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์
 - 2.1 เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ส่วน
 - 2.2 เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น 3 ส่วน
 - 2.3 เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น K ส่วน

เนื่องจากการหาค่าความเชื่อมั่นแบบ Kuder - Richardson และแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา นั้น ได้วิเคราะห์ส่วนย่อยของแบบทดสอบเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นรายข้อ แต่ในบางวิชาอาจไม่สามารถแบ่งแบบทดสอบเป็นรายข้อได้ เช่น แบบทดสอบวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งส่วนใหญ่แบบทดสอบในวิชานี้จะมีย่อยตอน (Parts) ดังนั้น เราควรจะวิเคราะห์ส่วนย่อยออกเป็นรายตอนมากกว่า (Feldt &

Brennan. 1989 : 112) ซึ่งวิธีการสำรวจที่ใช้แบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์มาทำการวิเคราะห์ ซึ่งมีผู้เสนอสูตรอยู่หลายสูตรและแต่ละสูตรจะแตกต่างกันในจำนวนส่วนย่อยหรือจำนวนตอนที่ถูกแบ่งออก ดังนี้ คือ

2.1 เมื่อแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ส่วน

2.1.1 ฮอร์ส (Horst. 1951 : 368) เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r\sqrt{r^2 + 4\lambda_1\lambda_2(1-r^2)} - r}{2\lambda_1\lambda_2(1-r^2)}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากส่วนย่อย

λ_1, λ_2 แทน สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วนย่อย

2.1.2 เฟลด์ (Feldt. 1975) (บุญเชิด วิทยุโชนันตพงษ์. 2533 :

30) เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{S_{x_1x_2} / \lambda_1\lambda_2}{S_x^2}$$

$$\lambda_1 = [S_{x_1}^2 + S_{x_1x_2}] / S_x^2$$

$$\lambda_2 = [S_{x_2}^2 + S_{x_1x_2}] / S_x^2$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

λ_1, λ_2 แทน สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วนย่อย

$S_{x_1}^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนจากส่วนย่อยที่ 1

$S_{x_2}^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนจากส่วนย่อยที่ 2

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

$S_{x_1x_2}$ แทน ความแปรปรวนร่วม

สูตรนี้ได้เพิ่มข้อตกลงเข้ามาอีกหนึ่งเงื่อนไข คือ ความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อนต้องเป็นไปตามทฤษฎีการวัดแบบมาตรฐานเดิม

2.1.3 ราชู (Raju. 1977 : 561) เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{S_{x_1x_2} / \lambda_1 \lambda_2}{S_x^2}$$

$$\lambda_1 = n_1 / \sum n_i$$

$$\lambda_2 = 1 - \lambda_1$$

เมื่อ	$r_{c,c}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	λ_1, λ_2	แทน	สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วนย่อย
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	$S_{x_1 x_2}$	แทน	ความแปรปรวนร่วม

2.2 แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 3 ส่วน

2.2.1 คริสท็อฟ (Kristof. 1974 : 495) เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$r_{c,c} = \frac{[S_{x_1 x_2} S_{x_1 x_3} + S_{x_1 x_2} S_{x_2 x_3} + S_{x_1 x_3} S_{x_2 x_3}]^2}{S_x^2 (S_{x_1 x_2}) (S_{x_1 x_3}) (S_{x_2 x_3})}$$

เมื่อ	$r_{c,c}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	$S_{x_j x_j}$	แทน	ความแปรปรวนร่วม

2.3 แบ่งแบบทดสอบออกเป็น K ส่วน

2.3.1 ราจู (Raju. 1977 : 550) เสนอสูตรไว้ดังนี้

$$\beta_k = \left[\frac{1}{1 - \sum \lambda_j^2} \right] \left[\frac{S_x^2 - \sum S_j^2}{S_x^2} \right]$$

$$\lambda_1 = \frac{n_i}{\sum n_j}$$

เมื่อ	β_k	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	λ_1	แทน	สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วนย่อย
	S_j^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละส่วน
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
	n_1	แทน	จำนวนข้อในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบ
	$\sum n_j$	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด

การพิสูจน์สูตร

ให้	x_1	แทน	คะแนนสอบของแต่ละส่วน
	E_1	แทน	ความคลาดเคลื่อนของคะแนนในแต่ละส่วน
	T	แทน	คะแนนจริง
	X	แทน	คะแนนรวม
	$S_{x_1}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละส่วน
	$S_{E_1}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนในแต่ละส่วน
	S_T^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจริง
	λ_1	แทน	สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วน
	C	แทน	ค่าคงที่

$$X_1 = \lambda_1 T + C_1 + E_1$$

$$X_2 = \lambda_2 T + C_2 + E_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$X_n = \lambda_n T + C_n + E_n$$

$$X = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

$$= (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n) T + C_1 + C_2 + \dots + C_n +$$

$$E_1 + E_2 + \dots + E_n$$

$$S_x^2 = S_T^2 + S_{E_1}^2 + S_{E_2}^2 + \dots + S_{E_n}^2 \quad \text{--- (1) } (\because \sum \lambda_i = 1)$$

$$S_{X_1}^2 = \lambda_1^2 S_T^2 + S_{E_1}^2$$

$$S_{X_2}^2 = \lambda_2^2 S_T^2 + S_{E_2}^2$$

$$S_{X_n}^2 = \lambda_n^2 S_T^2 + S_{E_n}^2$$

$$\begin{aligned} \sum S_j^2 &= (\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \dots + \lambda_n^2) S_T^2 + S_{E_1}^2 + S_{E_2}^2 + \dots + \\ & S_{E_n}^2 \quad \text{--- (2)} \end{aligned}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} ;$$

$$\begin{aligned} S_x^2 - \sum S_j^2 &= S_T^2 - (\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \dots + \lambda_n^2) S_T^2 \\ &= S_T^2 - \sum \lambda_j^2 S_T^2 \\ &= S_T^2 (1 - \sum \lambda_j^2) , \end{aligned}$$

$$S_T^2 = \left[\frac{1}{1 - \sum \lambda_j^2} \right] [S_x^2 - \sum S_j^2]$$

$$B_k = \frac{S_T^2}{S_x^2}$$

$$B_k = \left[\frac{1}{1 - \sum \lambda_j^2} \right] \left[\frac{S_x^2 - \sum S_j^2}{S_x^2} \right]$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คริสทีออฟ (Kristof. 1974 : 496) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากการแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อยที่แตกต่างกัน 7 แบบ โดยใช้สูตรที่เขาคิดขึ้นเอง แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดชุดคำศัพท์ จำนวน 144 ข้อ ภายแบ่งแบบทดสอบที่แตกต่างกัน 7 แบบนั้น แต่ละแบบจะแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ 3 ส่วน ดังนี้คือ

แบบที่ 1 ส่วนที่ 1 ข้อ 1 - 48 จำนวน 48 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อ 49 - 96 จำนวน 48 ข้อ

ส่วนที่ 3 ข้อ 97 - 144 จำนวน 48 ข้อ

แบบที่ 2 ส่วนที่ 1 ข้อคู่ทั้งหมด จำนวน 47 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อคู่ ได้แก่ ข้อ 2, 6, 10, 14, ..., 142 จำนวน 36 ข้อ

ส่วนที่ 3 ข้อคู่ ได้แก่ ข้อ 4, 8, 12, 16, ..., 144 จำนวน 36 ข้อ

แบบที่ 3 ข้อสอบในแต่ละส่วนได้มาจากการสุ่ม โดย

ส่วนที่ 1 มีจำนวน 47 ข้อ

ส่วนที่ 2 มีจำนวน 49 ข้อ

ส่วนที่ 3 มีจำนวน 48 ข้อ

แบบที่ 4 ข้อสอบในแต่ละส่วนได้มาจากการสุ่ม โดย

ส่วนที่ 1 มีจำนวน 45 ข้อ

ส่วนที่ 2 มีจำนวน 59 ข้อ

ส่วนที่ 3 มีจำนวน 40 ข้อ

แบบที่ 5 ข้อสอบในแต่ละส่วนได้มากจากการสุ่ม โดย

ส่วนที่ 1 มีจำนวน 27 ข้อ

ส่วนที่ 2 มีจำนวน 47 ข้อ

ส่วนที่ 3 มีจำนวน 70 ข้อ

แบบที่ 6 ข้อสอบในแต่ละส่วนได้มาจากการสุ่มโดย

ส่วนที่ 1 มีจำนวน 19 ข้อ

ส่วนที่ 2 มีจำนวน 61 ข้อ

ส่วนที่ 3 มีจำนวน 64 ข้อ

แบบที่ 7 ส่วนที่ 1 ได้แก่ ข้อ 1, 4, 7, 10, ..., 142 จำนวน 48 ข้อ

ส่วนที่ 2 ได้แก่ ข้อ 2, 5, 8, 11, ..., 143 จำนวน 48 ข้อ

ส่วนที่ 3 ได้แก่ ข้อ 3, 6, 9, 12, ..., 144 จำนวน 48 ข้อ

ผลการวิจัยเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นทั้ง 7 แบบ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีการแบ่งส่วนย่อยแตกต่างกันจะมีค่าความเชื่อมั่นที่ไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ คริสทีออฟยังได้คำนวณหาช่วงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Confidence interval for p_c) อีกด้วย ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีการแบ่งส่วนย่อยที่แตกต่างกัน 7 แบบนั้นอยู่ในช่วงค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ 6 แบบ ยกเว้น แบบที่ 7 เพียงแบบเดียวที่ค่าความเชื่อมั่นไม่ตกอยู่ในช่วงดังกล่าว

ราชู (Raju. 1977 : 563) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพัทธ์ขึ้น โดยใช้สูตรของ ราชู, เฟลด์, ฮอร์ส และ คริสทีออฟ แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคำนวณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 300 คน การแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วน ผลการวิจัย ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน โดยคำนวณจากสูตรของราชูจะได้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าสูตรอื่น ๆ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต โดยที่ปัจจุบันมีจำนวน 14 โรงเรียน มีห้องเรียน 160 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 7,963 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร และมีจำนวนห้องเรียน 18 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 885 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ซึ่งมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) เมื่อเทียบจากตารางขนาดกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างต่ำสุด จำนวน 381 คน (ฉ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2528 : 260 อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967 : 886 - 887)

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนมาทำการศึกษา โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 276 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 18 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 885 คน ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำนวนตามโรงเรียน

โรงเรียน	นักเรียนที่ใช้ในการศึกษา ห้องเรียน (จำนวนนักเรียน)	
	การตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือ	การวิจัย
1. วัดราชโอรส	1(50)	2(100)
2. สิงหนาทพิทยาคม		2(100)
3. สิกขานารีวิทยา		1(55)
4. บางมดวิทยา		1(46)
5. รัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน	2(92)	3(138)
6. แจงร้อนวิทยา		1(50)
7. บางปะกอกวิทยาคม	1(50)	1(50)
8. วัดอินทาราม		1(54)
9. มีชัยวัดดาวคณอง		2(104)
10. ชนบุรีวรเทพยดารักษ์	1(49)	1(49)
11. วัดพุทธบูชา		1(45)
12. สิกขานารี	1(35)	1(59)
13. อิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย		1(35)
รวม	6(276)	18(885)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กระทรวงศึกษาธิการ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. เนื้อหาแบบทดสอบที่ต้องการวัด

การสร้างเครื่องมือวัดในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ประกอบด้วยเนื้อหาที่ต้องการวัดดังนี้

- 1.1 สมการ 14 ข้อ
- 1.2 คู่อันดับและกราฟ 5 ข้อ
- 1.3 อัตราส่วนและร้อยละ 12 ข้อ
- 1.4 จำนวนเต็มลบ 9 ข้อ

2. ลักษณะของเครื่องมือวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว รายละเอียดลักษณะของแบบทดสอบมีดังนี้

2.1 ตัวอย่างข้อสอบ

(0) จำนวนในข้อใดเรียงลำดับจากมากไปน้อย

- ก. $-9, -6, -3, 0$
- ข. $-3, -6, -9, 0$
- ค. $0, -3, -6, -9$
- ง. $0, -9, -3, -6$
- จ. $0, -6, -3, -9$

2.2 จำนวนของแบบทดสอบและข้อสอบ

จำนวนของข้อสอบและแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ มีข้อสอบ 40 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิธีการสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบตามลำดับต่อไปนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1.2 ศึกษาทฤษฎี เลอซาร์ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการสร้าง ตลอดจนศึกษาทฤษฎีหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบตามข้อ 1.3 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และ แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

1.5 ทดลองสอบครั้งที่ 1 เพื่อปรับปรุงเครื่องมือ (Tryout) ค่าเนิการดังนี้

1.5.1 นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 276 คน

1.5.2 ตรวจสอบคำตอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ไม่ให้คะแนน

1.5.3 วิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นใช้ค่าจากตาราง

สำเร็จของ จุง เตห์ ฟาน (Chung-Teh Fan) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยมีเนื้อหาตามที่วิเคราะห์ไว้

1.5.4 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยเรียงข้อสอบตามเนื้อหาวิชา และในแต่ละเนื้อหาข้อสอบจะเรียงจากข้อง่ายไปยาก

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ตรวจสอบคำตอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 แห่ง ไม่ให้คะแนน

2.3 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาริธีนี้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลตอนทดลองเครื่องมือ (Tryout) มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ตรวจสอบคำตอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 แห่ง ไม่ให้คะแนน

3.1.2 วิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และวางตัวเลือก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของ จุง เตห์ ฟาน

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ตรวจสอบคำตอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกต้อง 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 แห่ง ไม่ให้คะแนน

3.2.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2.3 หาค่าความยากมาตรฐาน (α) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของ จุง เตห์ ฟาน

3.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค ของราชู และสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของของครอนบาค เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย 4 ส่วน จากเกณฑ์การแบ่งส่วนย่อยดังต่อไปนี้

3.2.4.1 แบบที่ 1 แบ่งตามเนื้อหา

3.2.4.2 แบบที่ 2 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบ โดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4

3.2.4.3 แบบที่ 3 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4

จากการสุ่ม

3.2.4.4 แบบที่ 4 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบ โดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2

3.2.4.5 แบบที่ 5 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จาก การสุ่ม

3.2.4.6 แบบที่ 6 แบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยาก มาตรฐานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

3.2.5 หาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2.6 แปลงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามตารางฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z) มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-กำลังสอง (χ^2)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X} \%$), ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (บุญธรรม กิจปรีดาปวิสุภณี, 2527 : 294)

$$C.V. = \frac{S \times 100}{\bar{X}}$$

เมื่อ	C.V.	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายในรูปร้อยละ
	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย

4.2 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าตาราง จุง เตห์ ฟาน (Chung - Teh Fan) ในการหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และ ค่าความยากมาตรฐาน (Δ)

4.3 หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ ($\bar{\Delta}$) โดยใช้สูตร (โกวิท ประมวลฤกษ์ และสมศักดิ์ สีนุระเวชย์. 2527 : 272)

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

เมื่อ	$\bar{\Delta}$	แทน	ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของส่วนย่อยของแบบทดสอบ
	$\sum \Delta$	แทน	ผลรวมความยากมาตรฐานของข้อสอบรายข้อ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบในส่วนย่อย

4.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach. 1951 : 321)

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum V_{\text{subtest}}}{V_{\text{test}}} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนส่วนย่อยของแบบทดสอบ
	V_{subtest}	แทน	ความแปรปรวนของส่วนย่อยของแบบทดสอบ
	V_{test}	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

4.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค (Raju,

1977 : 550)

$$\beta_k = \left[\frac{1}{1 - \sum \lambda_i^2} \right] \left[\frac{S_x^2 - \sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

$$\lambda_i = \frac{n_i}{\sum n_j}$$

เมื่อ	β_k	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	λ_i	แทน	สัดส่วนของจำนวนข้อสอบแต่ละส่วนย่อย
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละส่วน
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	n_i	แทน	จำนวนข้อในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบ
	$\sum n_i$	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด

4.6 หาช่วงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Kristof. 1974 : 498)

$$t = \frac{(\alpha^* - \rho_c) \sqrt{N-1}}{2\sqrt{(1-\alpha^*)(1-\rho_c)}} \quad ; \quad df = N-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าการแจกแจงแบบที
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ
	ρ_c	แทน	ค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบ
	α^*	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา จากการแบ่งแบบทดสอบออก เป็น 2 ส่วน คือ แบบข้อคู่ - ข้อคี่

4.7 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีไค - กำลังสอง (Chi-Square) (Snedecor and Cochran. 1967 : 187)

$$\chi^2 = \sum (n_i - 3)(Z_i)^2 - \frac{(n_i - 3)(Z_i)}{(n_i - 3)}$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าไค - กำลังสอง
	n_i	แทน	จำนวนคนไขในแต่ละกลุ่ม
	Z_i	แทน	คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้มีความเข้าใจในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S ²	แทน	ค่าความแปรปรวน
C.V.	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย
Z	แทน	ค่ามาตรฐาน
β_k	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค
α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา
α^*	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นข้อคู่ข้อคี่
ρ_c	แทน	ค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริง
df	แทน	ระดับันความเสรี (Degrees of Freedom)
λ_1	แทน	สัดส่วนจำนวนข้อในส่วนย่อย

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตอน ๆ ดังนี้

- ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบที่จำแนกตามลักษณะการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ
- ตอนที่ 2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- ตอนที่ 3 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- ตอนที่ 4 การหาช่วงของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนของแบบทดสอบที่จำแนกตามลักษณะการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำคะแนนของแบบทดสอบมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกตามลักษณะการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ 6 แบบ และค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนรวม ดังแสดงในตาราง 2 - 8

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน

แบบที่ 1 แบ่งตามเนื้อหา

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	14 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 - 14	6.021	47.007	3.455	57.382
2	5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 15 - 19	1.713	34.260	1.319	76.999
3	12 ข้อ ได้แก่ ข้อ 20 - 31	4.293	35.775	2.959	68.926
4	9 ข้อ ได้แก่ ข้อ 32 - 40	3.388	37.644	2.232	65.880

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 2 เมื่อแบ่งแบบทดสอบตามเนื้อหา ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละ มีค่าเรียงตามลำดับจากมากมานหาน้อย ดังต่อไปนี้ คือ ส่วนที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 47.007% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ ส่วนที่ 4, ส่วนที่ 3 และ ส่วนที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 37.644%, 35.775% และ 34.260% ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 1.319 ถึง 3.455 เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 2 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 1 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน

แบบที่ 2 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 - 4	2.284	57.100	1.271	55.648
2	8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5 - 12	3.224	40.300	2.197	68.145
3	12 ข้อ ได้แก่ ข้อ 13 - 24	4.221	35.175	2.866	67.899
4	16 ข้อ ได้แก่ ข้อ 25 - 40	3.696	23.100	3.680	99.567

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละมีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ ส่วนที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 57.100% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ ส่วนที่ 2, ส่วนที่ 3, และส่วนที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 40.300%, 35.175% และ 23.100% ตามลำดับ ความแปรปรวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 1.271 ถึง 3.680 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 4 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 1 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน
แบบที่ 3 แบ่งโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4 จากการสุ่ม

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 8, 10, 13, 20	1.800	45.000	1.317	73.167
2	8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 4, 11, 17, 19, 21, 30, 39, 40	2.872	35.900	2.027	70.578
3	12 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 6, 14, 24, 26, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38	3.828	31.900	2.876	75.131
4	16 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 3, 5, 7, 9, 12, 15, 16, 18, 22, 23, 25, 27, 28, 33, 35	6.914	43.213	3.779	54.657

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4 จากการสุ่มปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละ มีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาน้อยดังต่อไปนี้คือ ส่วนที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 45.000% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ ส่วนที่ 4, ส่วนที่ 2, และส่วนที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 43.213%, 35.900% และ 31.900% ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 1.317 ถึง 3.779 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 3 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 4 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน

แบบที่ 4 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 - 5	2.814	56.280	1.502	53.376
2	10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 6 - 15	3.553	35.530	2.536	71.376
3	15 ข้อ ได้แก่ ข้อ 16 - 30	5.321	35.473	3.525	66.247
4	10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 31 - 40	3.728	37.280	2.453	65.799

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละมีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ ส่วนที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 56.280% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ ส่วนที่ 4, ส่วนที่ 2, และส่วนที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 37.280%, 35.530% และ 35.473% ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 1.502 ถึง 3.525 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 2 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 1 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน

แบบที่ 5 แบ่งโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จากการสุ่ม

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 15, 22, 25, 28, 32	1.549	30.980	1.417	91.478
2	10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 6, 8, 11, 13, 19, 27, 29, 34, 39	3.728	37.280	2.453	65.799
3	15 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 4, 7, 9, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 24, 30, 33, 36, 40	6.084	40.560	3.364	55.293
4	10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 5, 10, 14, 23, 26, 31, 35, 37, 38	4.054	40.540	2.544	62.753

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จากการสุ่มปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละ มีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ ส่วนที่ 3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 40.560% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับ ได้แก่ ส่วนที่ 4, ส่วนที่ 3, และส่วนที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 40.540%, 37.280% และ 30.980% ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 1.417 ถึง 3.364 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 1 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 3 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน

แบบที่ 6 แบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

ส่วนที่	จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วนย่อย	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
1	14 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1 - 14	6.021	43.007	3.455	57.382
2	7 ข้อ ได้แก่ ข้อ 15 - 21	2.651	37.871	1.774	66.918
3	8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 22 - 29	2.523	31.538	2.069	82.006
4	11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 30 - 40	4.219	38.355	2.709	64.210

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 เมื่อแบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละส่วนย่อยเมื่อคิดในรูปร้อยละมีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ ส่วนที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 43.007% ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ ส่วนที่ 4, ส่วนที่ 2, และส่วนที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 38.355%, 37.871% และ 31.538% ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 1.774 ถึง 3.455 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของส่วนที่ 3 มีการกระจายมากที่สุด ส่วนที่ 1 มีการกระจายน้อยที่สุด

ตาราง 8 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N	n	\bar{X}	\bar{X} (%)	S	C.V.
885	40	15.415	38.538	8.280	53.714

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งฉบับ ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบมีค่า 15.415 แสดงว่าโดยเฉลี่ยทั้งฉบับแล้วแบบทดสอบฉบับนี้ค่อนข้างยาก ความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 8.280 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมีค่า 53.714

ตอนที่ 2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้เสนอผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าของราชู และสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยการแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งปรากฏค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบที่		ส่วนที่ 1	ส่วนที่ 2	ส่วนที่ 3	ส่วนที่ 4	β_r	α
1	S^2	11.937	1.741	8.757	4.980	.832	.800
	λ_r	.350	.125	.300	.225		
2	S^2	1.615	4.828	8.212	13.542	.841	.785
	λ_r	.100	.200	.300	.400		
3	S^2	1.735	4.109	8.274	14.282	.837	.781
	λ_r	.100	.200	.300	.400		
4	S^2	2.257	6.431	12.426	6.015	.841	.806
	λ_r	.125	.250	.375	.250		

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบที่		ส่วนที่ 1	ส่วนที่ 2	ส่วนที่ 3	ส่วนที่ 4	β_k	α
5	S^2	2.008	6.015	11.314	6.470	.868	.831
	λ_i	.125	.250	.375	.250		
6	S^2	11.937	3.148	4.279	7.339	.835	.814
	λ_i	.350	.125	.300	.225		

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคของราฐมีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 5 คือ เมื่อแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จากการสุ่ม มีค่าสูงสุดเท่ากับ .868 ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 2, 4, 3, 6, และ 1 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเป็น .841, .841, .837, .835 และ .832 ตามลำดับ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้คือ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 5 เมื่อแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จากการสุ่มมีค่าสูงสุดเท่ากับ .831 ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 6, 4, 1, 2 และ 3 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเป็น .814, .806, .800, 785 และ .781 ตามลำดับ และสัมประสิทธิ์เบต้าเคให้ค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟาทุก ๆ แบบของการแบ่งแบบทดสอบ

ตอนที่ 3 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น

3.1 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค

เพื่อให้ทราบว่าความความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นทั้ง ๘ ค่า มาทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติโดยแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ตามวิธีการของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-กำลังสอง (χ^2) ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค

แบบของภาว หาค่า ความเชื่อมั่น	N	N - 3	β_k	Z	(N - 3)Z	(N - 3)Z ²	χ^2
แบบที่ 1	885	882	.832	1.194	1053.108	1257.411	10.081
แบบที่ 2	885	882	.841	1.224	1079.568	1321.391	
แบบที่ 3	885	882	.837	1.211	1068.102	1293.472	
แบบที่ 4	885	882	.841	1.224	1079.568	1321.391	

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบของการ หาค่า ความเชื่อมั่น	N	N - 3	β_k	Z	(N - 3)Z	(N - 3)Z ²	χ^2
แบบที่ 5	885	882	.868	1.325	1168.650	1548.461	
แบบที่ 6	885	882	.835	1.204	1061.928	1278.561	
รวม	5310	5259			6510.924	8020.688	

$$\chi^2_{.05(5)} = 11.07$$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตร สัมประสิทธิ์เบต้าเค ที่มีวิธีการแบ่งส่วนย่อยแตกต่างกันทั้งหมด 6 แบบ จะมีค่าความเชื่อมั่น ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการแบ่งส่วนของแบบทดสอบให้มีขนาดต่าง ๆ กันไม่ทำให้ค่าความเชื่อมั่น ที่คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคแปรเปลี่ยนไป

3.2 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

เพื่อให้ทราบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จะมีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นทั้ง 6 ค่า มาทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน ตามวิธีการของฟิชเชอร์ แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ โคอ - กำลังสอง ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

แบบของกา รหาค่า ความเชื่อมั่น	N	N - 3	α	Z	(N - 3)Z	(N - 3)Z ²	χ^2
แบบที่ 1	885	882	.800	1.099	969.318	1065.280	12.430*
แบบที่ 2	885	882	.785	1.058	933.156	987.279	
แบบที่ 3	885	882	.781	1.048	924.336	968.704	
แบบที่ 4	885	882	.806	1.116	984.312	1098.492	
แบบที่ 5	885	882	.831	1.191	1050.462	1251.100	
แบบที่ 6	885	882	.814	1.139	1004.598	1144.237	
รวม	5310	5259			5866.182	6515.093	

$$\chi^2_{.05(5)} = 11.07$$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา เมื่อมีการแบ่งส่วยย่อยแตกต่างกันทั้งหมด 6 แบบ จะมีค่าความเชื่อมั่น

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการแบ่งส่วนของแบบทดสอบให้มีขนาดต่าง ๆ กัน มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาที่มีค่าแตกต่างกัน

ตอนที่ 4 การหาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Confidence interval of ρ_c) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีการแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อคู่และส่วนที่เป็นข้อคี่ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา หลังจากนั้นจึงคำนวณหาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยอาศัยวิธีการของคริสท็อฟ (Kristof, 1974 : 498)

ดังแสดงในตาราง 12 - 13

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ β_k และ α

	β_k	α
ค่าเฉลี่ย	.842	.803
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	.012	.017

ผลการวิเคราะห์ที่ตามตาราง 12 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า β_k มีค่า .842 และ .012 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า α มีค่า .803 และ .017 ตามลำดับ

ตาราง 13 ค่าช่วงความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

α^*	df	ช่วงของค่าความเชื่อมั่น
.903	884	.889 < ρ_c < .915

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 ปรากฏว่า ช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าระหว่าง .889 ถึง .915 แต่จากการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์เบต้าเคของราชูเมื่อมีวิธีการแบ่งส่วนย่อยที่แตกต่างกัน 6 แบบ จะได้ค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ .832 ถึง .868 และเมื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรหิมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบาคเมื่อมีวิธีการแบ่งส่วนย่อยที่แตกต่างกัน 6 แบบ จากตาราง 9 จะได้ค่า ความเชื่อมั่นตั้งแต่ .781 ถึง .831 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากสูตรทั้งสองไม่ตกอยู่ ในช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่อย่างไรก็ตามนิสัยของสัมประสิทธิ์เบต้าเคก็อยู่ใกล้ กับช่วงความเชื่อมั่นที่แท้จริงมากกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสัมประสิทธิ์เบต้าเค เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย สี่ ส่วน จากเกณฑ์การแบ่งส่วนดังต่อไปนี้

1.1 แบบที่ 1 แบ่งตามเนื้อหา

1.2 แบบที่ 2 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน

1:2:3:4

1.3 แบบที่ 3 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:4 จากการสุ่ม

1.4 แบบที่ 4 เมื่อเรียงข้อสอบตามแบบที่ 1 แล้วแบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน

1:2:3:2

1.5 แบบที่ 5 แบ่งแบบทดสอบโดยใช้อัตราส่วน 1:2:3:2 จากการสุ่ม

1.6 แบบที่ 6 แบ่งแบบทดสอบโดยให้แต่ละส่วนมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย

ใกล้เคียงกัน

2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่แบ่งส่วนย่อยต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร และมีจำนวนนักเรียน 885 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เรื่อง สมการ คูณัดับและกราฟ อัตราส่วนและร้อยละ และจำนวนเต็มลบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 ฉบับ ที่มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำกาวิเคราะห์ ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ตรวจสอบคำตอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 แห่ง ไม่ได้คะแนน
3. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยเป็น 15.415 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบมีค่าเป็น 8.280
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าของราชู มีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้ คือ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 5 มีค่าสูงสุดเท่ากับ .868 ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 2, 4, 3, 6 และ 1 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเป็น .841, .841, .837, .835 และ .832 ตามลำดับ
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อยดังต่อไปนี้ คือ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 5 มีค่าสูงสุดเท่ากับ .881 ส่วนที่รองลงมาตามลำดับได้แก่ การแบ่งส่วนย่อยแบบที่ 6, 4, 1, 2 และ 3 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเป็น .814, .806, .800, .785 และ .781 ตามลำดับ

4. การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค
ของราชู ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีการแบ่งส่วนย่อยแตกต่างกันทั้งหมด
6 แบบ จะมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

5. การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ
ครอนบาค ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีการแบ่งส่วนย่อยแตกต่างกันทั้งหมด
6 แบบ จะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. การหาช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการของคริสท็อฟ ปรากฏว่า
ช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .889 ถึง .915 แต่จากการคำนวณหาค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคของราชูเมื่อมีวิธีการแบ่งส่วนย่อยที่
แตกต่างกัน 6 แบบ จะได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .832 ถึง .868 และเมื่อคำนวณหาค่า
ความเชื่อมั่นที่โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เมื่อมีวิธีการแบ่งส่วนย่อยที่แตกต่างกัน
6 แบบ จะได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .781 ถึง .831 แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตร
ทั้งสองไม่ตกอยู่ในช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่อย่างไรก็ตามผลลัพธ์ของสัมประสิทธิ์
เบต้าเคก็อยู่ใกล้กับช่วงความเชื่อมั่นที่แท้จริงมากกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

อภิปรายผล

1. เมื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค
จากการแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย 4 ส่วน โดยมีเกณฑ์การแบ่งแตกต่างกัน 6 แบบ
ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการแบ่งแบบทดสอบให้มีขนาด
ต่าง ๆ กันไม่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคแปรเปลี่ยนไป และเมื่อ
เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นทั้ง 6 แบบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่น
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของราชู (Raju,
1977 : 582 - 584) และคริสท็อฟ (Kristof, 1974 : 496 - 499) ที่พบว่าค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อใช้สูตรตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์จะไม่แปรเปลี่ยนไป

ตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ แต่ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาจะแปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ

2. เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้า และสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟากับช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณโดยวิธีการของคริสท็อฟปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรทั้งสองไม่ตกอยู่ในช่วงของค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบซึ่งแตกต่างจากผลงานวิจัยของคริสท็อฟ (Kristof, 1974 : 496 - 499) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสูตรที่คำนวณตามแบบจำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์จะตกอยู่ในช่วงของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่เป็นเช่นนี้ไปจะมีสาเหตุมาจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวนข้อสอบเพียง 40 ข้อ และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 885 คน แต่การวิจัยของคริสท็อฟใช้แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบถึง 144 ข้อ และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างมากถึง 2000 คน และได้กล่าวว่า การที่จะประมาณค่าพารามิเตอร์ของความเชื่อมั่นได้ถูกต้องแม่นยำนั้นกลุ่มตัวอย่างต้องมีขนาดใหญ่มากและการศึกษาครั้งนี้ได้ตกลงว่าแบบทดสอบมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กันหรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน แต่ไม่ได้ทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติว่ามีความเป็นเอกพันธ์กันจริงหรือไม่ ก็จะทำให้ค่าประมาณต่ำกว่าความเป็นจริงนี้เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พิสัยของสัมประสิทธิ์เบต้า อยู่ต่ำกว่าช่วงความเชื่อมั่นที่แท้จริง แต่อย่างไรก็ตามค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้า ก็มีค่าใกล้เคียงกับช่วงของค่าความเชื่อมั่นมากกว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าถ้ามีการแบ่งแบบทดสอบให้มีขนาดความยาวไม่เท่ากันแล้วสัมประสิทธิ์แอลฟาจะให้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ส่วนสัมประสิทธิ์เบต้า จะให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบมากกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

ข้อเสนอแนะ

จากข้อสังเกตของการวิจัยครั้งนี้ทำให้มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำวิจัยต่อไปดังนี้คือ

1. ควรมีการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) เพื่อให้แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดคุณลักษณะเดียวกัน
2. ควรมีการศึกษาว่าจำนวนข้อภายในแต่ละส่วนย่อยจะมีผลต่อสัมประสิทธิ์เบต้าเดหรือไม
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์เบต้าเดกับสูตรอื่น ๆ ที่มีข้อตกลงตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์
4. ควรมีการศึกษากับวิชาที่วัดความสามารถทั่วไป

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อแบบทดสอบนั้นแบ่งออกเป็นตอน ๆ ซึ่งจำนวนข้อในแต่ละตอนไม่เท่ากัน ควรใช้การวิเคราะห์โดยอาศัยสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเด เพราะค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงมากกว่าสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

บรรณานุกรม

- โกวิท ประชาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวษฐ์. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช, 2527.
- บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร,
2527.
- บุญเว็ด ภัฏโอรนนันทพงษ์. "Congeneric Part Reliability," การวัดผลการศึกษา.
12(34) : 28 - 31 ; พฤษภาคม - สิงหาคม 2533.
- ล้วน สาธิต และอังคณา สาธิต. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร, 2528.
- อนันต์ ศรีโสภา. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทสวัฒนาพานิช, 2525.
- Feldt, L. S. "Estimation of the reliability of a test divided into two parts of unequal length," Psychometrika. 40, 1975.
- Feldt, L. S. and Brennan R.L. "Reliability," Educational measurement third edition, New York : American Council on Education, 1989.
- Gilmer, J.S. and Feldt, L.S. "Reliability estimation for a test with parts of unknown lengths," Psychometrika. 48, 1983.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Testing. New York : Mcmillan, 1976.
- Guilford, J.P. Psychometric Methods. New York : McGraw Hill Inc, 1954.
- Horst, P. "Estimating total test reliability from parts of unequal length," Educational and Psychological Measurement. 11, 1951.
- Kristof, W. "Estimation of reliability and true score variance from a split of a test into three arbitrary parts," Psychometrika. 39, 1974.
- Lee J. Cronbach. "Coefficient Alpha and The Internal Struction of Tests," Psychometrika. 16(3), 1951.
- Lord, F.M. & Novick, M.R. Statistical theories of mental test scores. M.A. : Addison - Wesley, 1968.
- Mehrens, William A. and Lehmann, Irvin J. Measurement and Evaluation in Educational and Psychology. New York : Rinehart and Winston, 1973.

Raju, N.S. "A generalization of coefficient alpha," Psychometrika,
42, 1977.

Snedecor and Corhran. Statistical Methods. Iowa : Iowa State University
Press, 1967.

MS. A. 9. 2. 1. 1. 1.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ลักษณะข้อสอบเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 50 นาที
บางข้ออาจง่าย บางข้ออาจยาก นักเรียนไม่ควรเสียเวลากับข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไป
3. การตอบ ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ โดยมีเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยม

ตัวอย่าง

(*) ข้อใดไม่เป็นสมการ

ก. $2345 + 1545 = 45$

ข. $12X + 20 = 7$

ค. $41 > 25$

ง. $4 + 3 = 7$

จ. $7 + 3 = 0$

เฉลย คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ค. แต่นักเรียนเลือกข้อ ข. ให้ขีดเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (*)

	ก	ข	ค	ง	จ
		X			

6. สมการให้ข้อใดใช้วิธีการแก้สมการแตกต่างจากข้ออื่น

- ก. $(n + 6) \div 4 = 5$ ข. $(32 + 3) = 175 \div 5$
 ค. $\frac{(12 + 3)}{9} = 3$ ง. $7 = \frac{(n + 20)}{7}$
 จ. $12 = (n + 6) \div 2$

7. สมการในข้อใดมีคำตอบไม่ตรงกับสมการ " $n - 13 = 12$ "

- ก. $3 + 4 = 27$ ข. $30 + 20 = n \times 2$
 ค. $n \div 5 = 5$ ง. $25 \div 2 = m \div 2$
 จ. $(n + 7) \div 2 = 16$

8. ถ้า $m = n$ แล้ว และ m, n แทนจำนวนใด ๆ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. $m + n = n + m$ ข. $m \times n = n \times m$
 ค. $\frac{m}{n} = \frac{n}{m}$ ง. $m - 0 = 0 - n$
 จ. $0 - m = 0 - n$

9. หันและตุ้มมีเงินรวมกัน 160 บาท แต่ถ้าหันให้เงินตุ้ม 15 บาท ทั้งสองคนจะมีเงินเท่ากันพอดี ตุ้มมีเงินกี่บาท

- ก. 65 ข. 75 ค. 85 ง. 95 จ. 105

10. ค่าตอบของสมการ $n \times 0 = 0$ คือข้อใด

- ก. 0 ข. n
 ค. 1 ง. จำนวนใดก็ได้
 จ. ไม่มีจำนวนใดที่ทำให้สมการเป็นจริง

11. ถ้า $3n = 4m$ แล้ว $36m$ มีค่าเท่าไร

- ก. 35n ข. 27n ค. 21n ง. 17n จ. 12n

12. ครึ่งหนึ่งของจำนวน ๆ หนึ่ง มากกว่า 33 อยู่ 79 จงหาจำนวน ๆ นั้น

- ก. 66 ข. 92 ค. 112 ง. 124 จ. 224

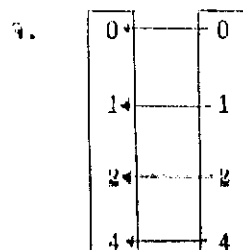
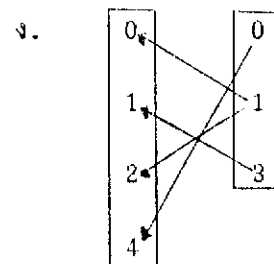
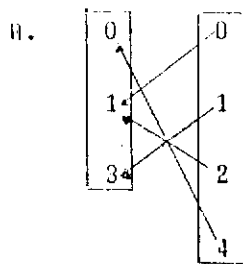
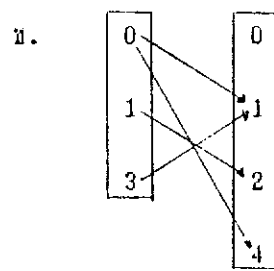
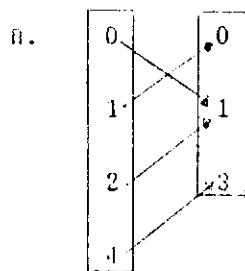
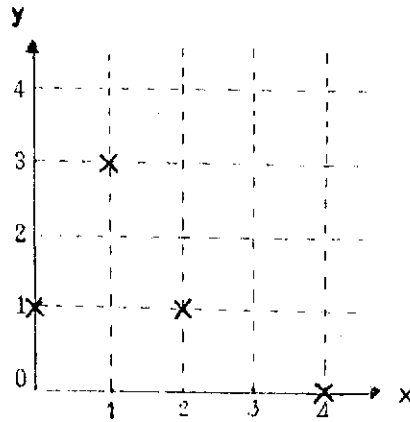
13. ผิด 5 ปีข้างหน้าคงจะมีค่า n ปี นมากกว่านว่า เมื่อ 5 ปีที่แล้วคงอายุกี่ปี

- ก. $n - 5$ ข. $n + 5$ ค. $n + 10$ ง. $n - 10$ จ. $n - 15$

14. นิดมีเงินน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเงินหน่ออยู่ 35 บาท ถ้านิดมีเงิน 160 บาท หน่อมีเงิน
กี่บาท

- ก. 190 ข. 250 ค. 290 ง. 350 จ. 390

15. แผนภาพในข้อใดแสดงคู่อันดับในกราฟได้ถูกต้อง



16. คู่อันดับใดอยู่ห่างจากแกน X และแกน Y เท่ากัน
 ก. (4, 3) ข. (1, 0) ค. (2, 2) ง. (3, 4) จ. (4, 5)
17. สมการในข้อใดที่มีคู่อันดับ (1, 3) เป็นคำตอบ
 ก. $2X + Y = 5$ ข. $Y = 2X$
 ค. $Y - 2 = 2X$ ง. $6 - Y = 2X$
 จ. $12X = 3Y$
18. คู่อันดับใดอยู่บนกราฟ $Y + 2X = 10$ และ $Y = 7 - X$
 ก. (3, 4) ข. (2, 3) ค. (4, 3) ง. (2, 4) จ. (1, 8)
19. คู่อันดับใดต่อไปนี้ ห่างแกน X ไกลที่สุด
 ก. (10, 4) ข. (4, 8) ค. (0, 4) ง. (2, 2) จ. (8, 5)
20. ตามที่มีเงินเป็น 3 เท่าของเบิร์ต ตามและเบิร์ตมีเงินเป็นอัตราส่วนดังข้อใด
 ก. $\frac{1}{3} : 3$ ข. $3 : 1$ ค. $3 : \frac{1}{3}$ ง. $1 : 3$ จ. $3 : 2$
21. ถ้า $ก : ข = ค : ง$ แล้วข้อใดถูกต้อง
 ก. $\frac{ก}{ข} = \frac{ค}{ง}$ ข. $กค = ขง$ ค. $\frac{ก}{ค} = \frac{ข}{ง}$ ง. $กข = คง$ จ. $กง > ขค$
22. ถ้า $\square : 5 = 32 : 20$ แล้ว \square มีค่าเท่าไร
 ก. 18 ข. 16 ค. 12 ง. 8 จ. 4
23. อัตราส่วนในข้อใดไม่เท่ากับอัตราส่วนอื่น
 ก. $30 : 40$ ข. $27 : 45$ ค. $27 : 36$ ง. $15 : 20$ จ. $18 : 24$
24. ค่า 5 ในข้อใดมีค่าเท่ากับ 6
 ก. $5 : 5 = 5 : 6$ ข. $24 : 5 = 5 : 4$
 ค. $5 : 36 = 2 : 5$ ง. $5 : 3 = 18 : 5$
 จ. $2 : 5 = 5 : 18$
25. $\frac{4}{5} = \frac{ก}{ข} = \frac{ข}{45}$ จงหาค่า $ก + ข$ มีค่าเท่าไร
 ก. 20 ข. 26 ค. 36 ง. 40 จ. 46.

40. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. 0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าน้อยที่สุด ข. -5 อยู่ทางซ้ายของ 0
ค. 0 เป็นจำนวนเต็ม ง. จำนวนนับคือจำนวนเต็มบวก
จ. -1 เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด
-

ภาคผนวก ข

ค่าความชุก ค่าอำนาจจำแนก

และค่าความชุกมาตรฐานของแบบทดสอบ

ตาราง 14 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.72	.56	10.6	21	.40	.52	14.0
2	.45	.54	13.5	22	.47	.62	13.3
3	.61	.52	11.8	23	.43	.57	13.7
4	.51	.56	12.9	24	.27	.49	15.5
5	.56	.54	12.4	25	.31	.37	15.0
6	.42	.50	13.8	26	.29	.64	15.3
7	.43	.54	13.7	27	.32	.63	14.8
8	.46	.58	13.4	28	.26	.41	15.6
9	.48	.48	13.2	29	.49	.61	13.1
10	.45	.57	13.5	30	.54	.64	12.5
11	.45	.49	13.5	31	.35	.59	14.5
12	.28	.60	15.3	32	.52	.43	12.8
13	.32	.46	14.9	33	.37	.45	14.3
14	.31	.64	15.0	34	.46	.51	13.4
15	.37	.42	11.4	35	.34	.43	14.6
16	.58	.55	12.2	36	.53	.63	12.7
17	.38	.57	14.3	37	.32	.57	14.9
18	.29	.46	15.2	38	.29	.43	15.3
19	.29	.40	15.2	39	.37	.35	14.3
20	.59	.54	12.1	40	.37	.45	14.3

ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้เข้าร่วมงาน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวสนา คุณเวโรจน์ปกรณ์ โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
2. นางสาวสุนาลี พรหมชาติ วิทยาลัยนาฏศิลป์สุโขทัย จังหวัดสุโขทัย
3. นางสาวสุนทรี ไกรกาบแก้ว ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน จังหวัดสระบุรี
4. นายสุเชษฐ์ คำนุชนารถ ศูนย์ฝึกวิชาชีพ จังหวัดนครปฐม
5. นายสุชน นิกธิวิธสาพร โรงเรียนบ้านส่องขาดหนองตะเคียน จังหวัดศรีสะเกษ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายสมเกียรติ คูหะเวโรจนปรกรณ์
วันเดือนปีเกิด	3 ตุลาคม 2504
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	152/8 ซอยลาดพร้าว 73 ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	หน่วยทะเบียนและประเมินผลการศึกษา สำนักงานคสช. คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ. 2522 มัธยมศึกษาตอนปลาย (สายวิทยาศาสตร์) จากโรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม กรุงเทพมหานคร</p> <p>พ.ศ. 2524 ป.ศ.สูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทเกษตรศาสตร์) จากวิทยาลัยครู บ้านสมเด็จเจ้าพระยา</p> <p>พ.ศ. 2526 กศ.บ. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา วิชาโทรัฐศาสตร์) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร</p> <p>พ.ศ. 2535 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร</p>

การศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสัมประสิทธิ์เบต้าเค

บทคัดย่อ

ของ

นายสมเกียรติ คุณเวโรจน์ปกรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

ตุลาคม 2535

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากสูตร สัมประสิทธิ์เบต้าเค เมื่อแบ่งแบบทดสอบออกเป็นส่วนย่อย 4 ส่วน ที่มีขนาดความยาวไม่เท่ากัน โดยวิธีการแบ่งส่วนย่อยที่แตกต่างกัน 6 แบบ แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวิชา คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ มี 5 ตัวเลือก โดยทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่มัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนในสังกัดกรม สามีศึกษาในท้องที่การศึกษา 7 กรุงเทพมหานคร จำนวน 16 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 885 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ วิธีการของพิชเชอร์ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเค (β_k) มีค่า ความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาจะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องตามทฤษฎีความเชื่อมั่นตามแบบ จำลองของคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model) ตามที่ครีส์ท็อฟได้เสนอไว้

เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของครีส์ท็อฟ ซึ่งอาศัยการคำนวณค่าช่วงของค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่คำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์เบต้าเคและสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาไม่ตกอยู่ในช่วง ของค่าความเชื่อมั่นที่แท้จริงของแบบทดสอบ แต่พบว่า พิสัยของสัมประสิทธิ์เบต้าเคอยู่ใกล้ค่าจำกัด ล่างของช่วงของความเชื่อมั่นที่แท้จริงมากกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

A STUDY OF TEST RELIABILITY FROM BETA-K COEFFICIENT

AN ABSTRACT

BY

SONKIAT KOHAWAYROJANAPAKORN

A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements

for the Master of Education degree in Educational Measurement

at Srinakharinwirot University

October, 1992

This study was conducted to investigate the proficiency of BETA-K coefficient, a test reliability method. The instrument in this experiment is a researcher made test which comprised of 40 multiple choice items of mathematics. The designed test was divided into four arbitrary unequal subtests by using six different test-dividing techniques. The sample of 885 students of 18 classes were simply randomly selected from Mattayom Suksa 1 classes of the Region 7 of Bangkok Metropolis public schools.

The study showed that among BETA-K coefficients of subtests, by using the Fisher's method, there were no differences at .05 level of significance. However, coefficients of those subtests were different when ALPHA method was applied. This finding was consistent with the congeneric model of Kristof.

When the differences of subtest reliabilities were tested by the Kristof method, the result showed that both BETA-K and ALPHA coefficients do not fall in the confidence interval of ρ_{α} . However, the BETA-K coefficient was closer to the lower limit of the actual reliability confidence interval than the ALPHA Coefficient.