



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ทางสถิติ และอักษรย่อ แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม
K	หมายถึง	จำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับ
\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยหรือมัธยิม เลขคณิต
S.D.	หมายถึง	ส่วน เบี่ยง เบนมาตรฐาน
Se	หมายถึง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
$\bar{\Delta}$	หมายถึง	ความยากมาตรฐานของแบบสอบ
γ_{bis}	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ
γ_{tt}	หมายถึง	ค่าความ เทียงของแบบสอบ
γ_{xy}	หมายถึง	ค่าความตรงของแบบสอบ
Z	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความ เทียง หรือค่าความตรง ของแบบสอบในรูปคะแนนแปลงรูปฟิชเชอร์ ซี (Fisher's Z Transformation)
χ^2	หมายถึง	ค่าไคสแควร์ (Chi square)
SS	หมายถึง	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนที่ เบี่ยง เบนไปจากค่า เฉลี่ย
MS	หมายถึง	ค่า เฉลี่ยของกำลังสองของคะแนนที่ เบี่ยง เบนไปจากค่า เฉลี่ย
F	หมายถึง	อัตราส่วน เอฟ
df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
แบบสอบฉบับ ก.	หมายถึง	แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา
แบบสอบฉบับ ข.	หมายถึง	แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก"

แบบสอบฉบับ ค. หมายถึง แบบสอบที่มีรูปแบบตัว เลือกแบบกระบวนการคิด
 แบบสอบฉบับ ง. หมายถึง แบบสอบที่มีรูปแบบตัว เลือกแบบกระบวนการคิด
 ที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก"

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เสนอเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ
2. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ
3. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ
4. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ
5. ผลการวิเคราะห์ค่าความตรงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ และผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่าสถิติของคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน (ฉบับ ก., ฉบับ ข., ฉบับ ค. และ ฉบับ ง.) จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มรวม ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน
ในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คณิตศาสตร์	แบบสอบ	ค่าสถิติ				
		N	K	\bar{X}	S.D.	Se
กลุ่มต่ำ	ฉบับ ก.	27	30	11.000	4.899	0.943
	ฉบับ ข.	31	30	10.516	3.732	0.670
	ฉบับ ค.	34	30	9.176	3.713	0.637
	ฉบับ ง.	28	30	9.893	3.071	0.580
กลุ่มปานกลาง	ฉบับ ก.	70	30	17.571	5.565	0.665
	ฉบับ ข.	64	30	16.219	4.910	0.614
	ฉบับ ค.	53	30	16.226	5.601	0.769
	ฉบับ ง.	62	30	13.355	4.041	0.513
กลุ่มสูง	ฉบับ ก.	26	30	25.000	3.382	0.663
	ฉบับ ข.	28	30	24.893	3.281	0.620
	ฉบับ ค.	36	30	24.500	4.293	0.715
	ฉบับ ง.	33	30	24.909	4.633	0.806
กลุ่มรวม	ฉบับ ก.	123	30	17.699	6.803	0.613
	ฉบับ ข.	123	30	16.756	6.595	0.595
	ฉบับ ค.	123	30	16.699	7.495	0.676
	ฉบับ ง.	123	30	15.130	6.336	0.571

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือก แตกต่างกัน 4 แบบ เมื่อจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ว เป็นดังนี้

1. ในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์รวมกันหรือในกลุ่มนักเรียนทั้งหมด คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 17.699$) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) ($\bar{X} = 16.756$) และแบบสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ($\bar{X} = 15.130$) สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) ส่วนแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.)

2. ในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่ำ คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 11.000$) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) ($\bar{X} = 10.516$) และแบบสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) ($\bar{X} = 9.176$) สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) รองลงมาคือแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) ส่วนแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.)

3. ในกลุ่มของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 17.571$) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) ($\bar{X} = 16.226$) และแบบสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ($\bar{X} = 13.335$) สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงสุดคือแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) ส่วนแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.)

4. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 25.00$) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ($\bar{X} = 24.909$) และแบบสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) ($\bar{X} = 24.500$) สำหรับความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) รองลงมาคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) ส่วนแบบสอบที่มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำสุดคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.)

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบสอบและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก

ผู้วิจัยได้หาค่าความยากรายข้อแล้วแปลงให้อยู่ในรูปของความยากมาตรฐาน จากนั้นก็หาค่าหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ซึ่งค่าที่ได้ถือว่าเป็นค่าความยากของแบบสอบทั้งฉบับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	แบบสอบ	\bar{X}
กลุ่มต่ำ	ฉบับ ก.	14.512
	ฉบับ ข.	14.765
	ฉบับ ค.	15.130
	ฉบับ ง.	14.553
กลุ่มปานกลาง	ฉบับ ก.	12.044
	ฉบับ ข.	12.531
	ฉบับ ค.	12.477
	ฉบับ ง.	13.616

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	แบบสอบ	\bar{X}
กลุ่มสูง	ฉบับ ก.	8.636
	ฉบับ ข.	8.469
	ฉบับ ค.	9.121
	ฉบับ ง.	9.580
กลุ่มรวม	ฉบับ ก.	12.075
	ฉบับ ข.	12.361
	ฉบับ ค.	12.400
	ฉบับ ง.	13.079

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า

1. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รวมกันหรือในกลุ่มนักเรียนทั้งหมด แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน มีค่าความยากใกล้เคียงกัน ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ซึ่งมีความยากสูงสุด
2. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน มีค่าความยากใกล้เคียงกัน ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) ซึ่งมีความยากสูงสุด
3. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน มีค่าความยากใกล้เคียงกัน ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ซึ่งมีความยากสูงสุด

4. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันมีค่าความยากใกล้เคียงกัน ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ซึ่งมีค่าความยากสูงสุด

เพื่อให้ทราบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ กับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
1. A (ระดับผลสัมฤทธิ์)	2	2064.840	1032.420	197.895*
2. B (การได้รับการทดสอบด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกต่างกัน)	3	37.860	12.620	2.419
3. AB (ปฏิกริยาร่วมของระดับผลสัมฤทธิ์และรูปแบบของตัวเลือก)	6	32.387	5.398	1.035
4. within cells	348	1815.526	5.217	
5. Total	359	3950.613	11.004	

*P < .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่า

1. ไม่มีปฏิกริยาร่วมระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับชนิดของแบบสอบต่อความยากมาตรฐานของแบบสอบ หมายความว่าลักษณะของแบบสอบที่มีรูปแบบของตัวเลือกแตกต่างกัน 4 รูปแบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน 3 ระดับ ไม่มีผลร่วมกันต่อค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบ

2. ความยากมาตรฐานของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง และสูง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความยากของแบบสอบแตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ด้วยวิธีของเซฟเฟปรากฏว่า ค่าความยากมาตรฐานของแบบสอบทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยที่ค่าความยากมาตรฐานในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีค่าสูงสุด ($\bar{\Delta} = 14.741$) รองลงมาคือ ความยากมาตรฐานในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ($\bar{\Delta} = 12.667$) และสูง ($\bar{\Delta} = 8.951$) ตามลำดับ

3. ความยากมาตรฐานของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับในกลุ่มรวมคือ ทั้งที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง และสูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันมีค่าความยากมาตรฐานไม่ต่างกัน

3. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบและผลการทดสอบความแตกต่างของของค่าอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการสอนด้วยแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน มาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation Coefficient) แล้วเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกรายข้อเป็นค่าฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z) หลังจากนั้นหาค่าฟิชเชอร์ซีเฉลี่ย (\bar{Z}) แล้วเปลี่ยน \bar{Z} กลับเป็นค่าอำนาจจำแนกโดยเทียบจากตารางซึ่งถือว่าเป็นค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทั้งฉบับ และเพื่อให้ทราบว่าความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบไคสแควร์ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าอำนาจจำแนกและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบ
ที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน ในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	แบบสอบ	ค่าสถิติ			χ^2
		N	\bar{Z}	γ_{bis}	
กลุ่มต่ำ	ฉบับ ก.	27	.5754	.519	0.9966
	ฉบับ ข.	31	.3857	.368	
	ฉบับ ค.	34	.3974	.378	
	ฉบับ ง.	28	.2965	.288	
กลุ่มปานกลาง	ฉบับ ก.	70	.5453	.497	0.6237
	ฉบับ ข.	64	.4972	.460	
	ฉบับ ค.	53	.5723	.517	
	ฉบับ ง.	62	.4339	.409	
กลุ่มสูง	ฉบับ ก.	26	.5763	.520	0.6056
	ฉบับ ข.	28	.4834	.449	
	ฉบับ ค.	36	.6854	.595	
	ฉบับ ง.	33	.5647	.511	
กลุ่มรวม	ฉบับ ก.	123	.7384	.628	1.9466
	ฉบับ ข.	123	.7166	.615	
	ฉบับ ค.	123	.8574	.695	
	ฉบับ ง.	123	.6917	.599	

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ ในกลุ่ม
นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปานกลาง สูง และกลุ่มรวมทั้งหกคมีค่า

อยู่ในเกณฑ์ดีมาก สำหรับในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ อยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์พอใช้ และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มทั้งหมด ปรากฏว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง

ค่าความเที่ยงของแบบสอบในการวิจัยครั้งนี้ เป็นค่าความเที่ยงชนิดความคงที่ ภายในซึ่งคำนวณจากสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) และเพื่อให้ทราบว่าค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงโดยการทดสอบไคสแควร์ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความเที่ยงและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน ในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	แบบสอบ	ค่าสถิติ			χ^2
		N	γ_{tt}	Z	
กลุ่มต่ำ	ฉบับ ก.	27	0.764	1.0058	4.632
	ฉบับ ข.	31	0.580	0.6625	
	ฉบับ ค.	34	0.594	0.6838	
	ฉบับ ง.	28	0.367	0.3850	
กลุ่มปานกลาง	ฉบับ ก.	70	0.810	1.1270	5.859
	ฉบับ ข.	64	0.751	0.9752	
	ฉบับ ค.	53	0.802	1.1042	
	ฉบับ ง.	62	0.624	0.7315	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	แบบสอบ	ค่าสถิติ		χ^2	
		N	γ_{tt}		Z
กลุ่มสูง	ฉบับ ก.	26	0.680	0.8291	1.705
	ฉบับ ข.	28	0.666	0.8035	
	ฉบับ ค.	36	0.791	1.0714	
	ฉบับ ง.	33	0.785	1.0583	
กลุ่มรวม	ฉบับ ก.	123	0.882	1.3847	2.789
	ฉบับ ข.	123	0.875	1.3540	
	ฉบับ ค.	123	0.904	1.4937	
	ฉบับ ง.	123	0.857	1.2819	

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า

ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มรวมทั้งหมด แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง ยกเว้นแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มรวมทั้งหมด ปรากฏว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ความตรงของแบบสอบและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรง

ความตรงของแบบสอบในการวิจัยครั้งนี้เป็นความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ซึ่งได้จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของนักเรียนจากการ

ทำแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค. 204) และเพื่อให้ทราบว่าค่าความตรงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงโดยการทดสอบไคสแควร์ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความตรงและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความตรงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกัน ในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	แบบสอบ	ค่าสถิติ			χ^2
		N	γ_{xy}	Z	
กลุ่มต่ำ	ฉบับ ก.	27	0.247	0.2522	0.624
	ฉบับ ข.	31	0.122	0.1226	
	ฉบับ ค.	34	0.195	0.1975	
	ฉบับ ง.	28	0.321	0.3328	
กลุ่มปานกลาง	ฉบับ ก.	70	0.671	0.8126	7.142
	ฉบับ ข.	64	0.486	0.5308	
	ฉบับ ค.	53	0.577	0.6580	
	ฉบับ ง.	62	0.337	0.3507	
กลุ่มสูง	ฉบับ ก.	26	0.295	0.3040	4.469
	ฉบับ ข.	28	0.707	0.8812	
	ฉบับ ค.	36	0.617	0.7201	
	ฉบับ ง.	33	0.503	0.5520	
กลุ่มรวม	ฉบับ ก.	123	0.882	1.3847	1.782
	ฉบับ ข.	123	0.817	1.1477	
	ฉบับ ค.	123	0.840	1.2212	
	ฉบับ ง.	123	0.796	1.0876	

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า

ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง สูง และกลุ่มรวมทั้งหมด ค่าความตรงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ มีค่าค่อนข้างสูง ยกเว้นค่าความตรงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง สำหรับในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ มีค่าค่อนข้างต่ำ และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ปานกลาง สูง และกลุ่มรวมทั้งหมด ปรากฏว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ
อย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้สรุปนำมาแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คุณภาพของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ ในด้านค่าความยาก
ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง และค่าความตรง จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คณิตศาสตร์	คุณภาพของ แบบสอบ	แบบสอบ			
		ฉบับ ก.	ฉบับ ข.	ฉบับ ค.	ฉบับ ง.
กลุ่มต่ำ	Δ	14.512	14.765	15.130	14.553
	γ_{bis}	.519	.368	.378	.288
	γ_{tt}	.764	.580	.594	.367
	γ_{xy}	.247	.122	.195	.321
กลุ่มปานกลาง	Δ	12.044	12.531	12.477	13.616
	γ_{bis}	.497	.460	.517	.409
	γ_{tt}	.810	.751	.802	.624
	γ_{xy}	.671	.486	.577	.357
กลุ่มสูง	Δ	5.636	8.469	9.121	9.580
	γ_{bis}	.520	.449	.595	.511
	γ_{tt}	.680	.666	.791	.785
	γ_{xy}	.295	.707	.617	.503
กลุ่มรวม	Δ	12.075	12.361	12.400	13.079
	γ_{bis}	.628	.615	.695	.599
	γ_{tt}	.882	.875	.904	.857
	γ_{xy}	.787	.817	.840	.796

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า

1. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์รวมกันหรือในกลุ่มนักเรียนทั้งหมด คุณภาพในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง และค่าความตรง ของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณาคุณภาพตามอันดับเรียงจากค่าความเที่ยงสูงไปต่ำคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) และแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) ตามลำดับ
2. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำคุณภาพในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับ อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างดี แต่ค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 4 ฉบับอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาคุณภาพตามอันดับเรียงจากค่าความเที่ยงสูงไปต่ำคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) และแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) ตามลำดับ
3. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง คุณภาพในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง และค่าความตรง ของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณาคุณภาพตามอันดับเรียงจากค่าความเที่ยงสูงไปต่ำคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) และแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) ตามลำดับ
4. ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง คุณภาพในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง และค่าความตรง ของแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแตกต่างกันทั้ง 4 ฉบับอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณาคุณภาพตามอันดับเรียงจากค่าความเที่ยงสูงไปต่ำคือ แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดาที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ข.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิด (ฉบับ ค.) แบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบกระบวนการคิดที่ระบุว่า "ไม่มีคำตอบถูก" (ฉบับ ง.) และแบบสอบที่มีรูปแบบตัวเลือกแบบธรรมดา (ฉบับ ก.) ตามลำดับ