

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบความลำเอียงของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ ในการประเมินคุณภาพการศึกษาท้องถิ่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความลำเอียง 2 วิธี คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

#### สัญลักษณ์สำหรับการนำเสนอผลการวิจัย

เพื่อความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$N$	แทน	จำนวนผู้สอบ
$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
$n_1$	แทน	จำนวนผู้สอบในกลุ่มอ้างอิงใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน
$n_2$	แทน	จำนวนผู้สอบในกลุ่มเปรียบเทียบใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน
$r_{ii}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
$R$	แทน	กลุ่มอ้างอิง(ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน)
$F$	แทน	กลุ่มเปรียบเทียบ(ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน)
$p$	แทน	ค่าความยากของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม
$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม
$a$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
$b$	แทน	ค่าความยากของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

$c$	แทน	ค่าการเดาของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
$\alpha_{MH}$	แทน	ดัชนีแสดงทิศทางความลำเอียงของข้อสอบเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล
$\chi^2_{MH}$	แทน	ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล
$b_F - b_R$	แทน	ดัชนีแสดงทิศทางความลำเอียง(ความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ความยาก)ของข้อสอบระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มอ้างอิง
$Z$	แทน	ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์
$MH$	แทน	การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล
$3PL$	แทน	การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
+	แทน	ทิศทางความลำเอียงเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล
/	แทน	ทิศทางความลำเอียงเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอเป็น 4 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนข้อสอบที่ตรวจพบความลำเอียงจากการวิเคราะห์ข้อสอบทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของดัชนีความลำเอียงระหว่างวิธีแมนเทิลแฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเมื่อคัดเลือกข้อสอบที่ตรวจพบความลำเอียงออกระหว่างวิธีแมนเทิลแฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของคะแนนการสอบจากการตอบแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 ในการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับท้องถิ่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 2 โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,122 คน แยกเป็นกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันและกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงลักษณะการแจกแจงของคะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค่าสถิติ	ภาษาไทย ( $n_1 = 443$ )	ภาษามลายูถิ่นปัตตานี ( $n_2 = 679$ )	รวม ( $N = 1,122$ )
ค่าเฉลี่ย	13.83	12.05	12.75
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.887	4.515	4.744

จากตาราง 5 เมื่อจำแนกกลุ่มผู้สอบตามภาษาแม่พบว่า ผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.83 คะแนนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.887 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยของกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวันเท่ากับ 12.05 คะแนนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.515 คะแนน สำหรับผลการตอบของผู้สอบรวมทั้งสองกลุ่ม (ภาษาไทยและภาษามลายูถิ่นปัตตานี) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.75 และคะแนนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.744 คะแนน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนข้อสอบที่ตรวจพบความล่าช้าจากการวิเคราะห์ข้อสอบทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์

2.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความล่าช้าของข้อสอบ ด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล การวิเคราะห์ความล่าช้าของข้อสอบด้วยวิธีนี้ ทำได้โดยคำนวณค่าความน่าจะเป็นในรูปสัดส่วนการตอบข้อสอบถูกและผิดระหว่างกลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันและกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวันในคะแนนรวมทุกช่วงคะแนนความสามารถ โดยผู้วิจัยแบ่งช่วงคะแนนเป็น 10 ช่วงคะแนนความสามารถ ความกว้างของคะแนนแต่ละช่วงความสามารถเท่ากับ 3 คะแนน จะได้ค่า  $\alpha_{MH}$  ซึ่งเป็นดัชนีบ่งบอกถึงลักษณะการ

ค่าเฉลี่ยเข้าข้างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและทำการทดสอบดัชนีความลำเอียงที่นัยสำคัญทางสถิติด้วยสถิติทดสอบไคแอสควร์ ( $\chi^2_{MH}$ ) ที่ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ 1 แสดงดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงดัชนีความลำเอียงของแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ด้วยวิธีแมนเทิลเฮนส์เชล เมื่อแบ่งระดับความสามารถเป็น 10 ช่วงคะแนน

ข้อ	ดัชนีความลำเอียง ( $\chi^2_{MH}$ )	ดัชนีแสดงทิศทางความลำเอียง ( $\alpha_{MH}$ )	ค่าเฉลี่ยเข้าหากกลุ่ม	
			R	F
1	4.3568*	1.338	+	
2	0.8946	0.893		
3	5.6363*	1.4282	+	
4	1.1049	1.2618		
5	2.7304	1.2711		
6	2.5471	0.7927		
7	64.4448*	2.9284	+	
8	6.5453*	0.6637		+
9	2.6360	1.2645		
10	3.9381*	0.7499		+
11	5.4550*	0.6963		+
12	0.097	0.967		
13	1.9026	1.2257		
14	0.1547	0.9543		
15	3.0755	0.7637		
16	6.6784*	1.4361	+	
17	1.9811	1.2131		
18	0.0347	0.9842		
19	8.2073*	1.469	+	
20	2.8443	1.2857		
21	17.9387*	0.5525		+

ตาราง 6 (ต่อ) แสดงดัชนีความลำเอียงของแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มอ้างอิงและกลุ่มเปรียบเทียบ ด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล เมื่อแบ่งระดับความสามารถเป็น 10 ช่วงคะแนน

ข้อ	ดัชนีความลำเอียง ( $\chi^2_{MH}$ )	ดัชนีแสดงทิศทางความลำเอียง ( $\alpha_{MH}$ )	ลำเอียงเข้าหากกลุ่ม	
			R	F
22	8.4668*	0.648		+
23	2.1286	0.8213		
24	3.8091	0.7524		
25	0.3491	1.0933		
26	3.5828	1.3152		
27	0.0211	0.9895		
28	15.4731*	1.6959	+	
29	7.2322*	0.686		+
30	2.0962	0.8298		
31	3.1719	0.7716		
32	0.9259	0.8796		
33	2.4339	0.8134		
34	21.1695*	0.4903		+
35	5.6936*	1.4137	+	
36	0.3147	0.9381		
37	0.9662	1.1496		
38	0.0173	1.0277		
39	0.2305	0.9456		
40	15.3255*	0.5883		+

\*  $p \leq .05$

จากตาราง 6 จะเห็นได้ว่ามีจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงจำนวน 15 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบ  $\chi^2_{MH}$  ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 7, 8, 10, 11, 16, 19, 21, 22, 28, 29, 34, 35 และ 40 และเมื่อศึกษาค่า  $\alpha_{MH}$  ปรากฏว่า ค่า  $\alpha_{MH}$  มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งหมายความว่า ข้อสอบข้อนั้น

มีความลำเอียงเข้าหากลุ่มอ้างอิง กล่าวคือ ข้อสอบข้อที่มีค่า  $\alpha_{MH}$  มากกว่า 1 ข้อสอบข้อนั้น ผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันเป็นภาษาแม่ ตอบข้อสอบได้ถูกมากกว่ากลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวันเป็นภาษาแม่ มีจำนวน 7 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 7, 11, 16, 19 และ 35 สำหรับข้อสอบข้อที่มีค่า  $\alpha_{MH}$  น้อยกว่า 1 ข้อสอบข้อนั้น ผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวันเป็นภาษาแม่ ตอบข้อสอบได้ถูกมากกว่ากลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันเป็นภาษาแม่ มีจำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 8, 10, 11, 21, 22, 29, 34 และ 40

2.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ ด้วยค่าดัชนีลักษณะข้อสอบ พารามิเตอร์ โดยวัดความแตกต่างค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบ

2.2.1 ผลการตรวจสอบความเป็นมิติเดียวของแบบทดสอบ (Unidimensionality) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PC) แล้วหมุนแกนด้วยวิธีวารีแมกซ์ (Varimax) ผลแสดงดังตาราง 7

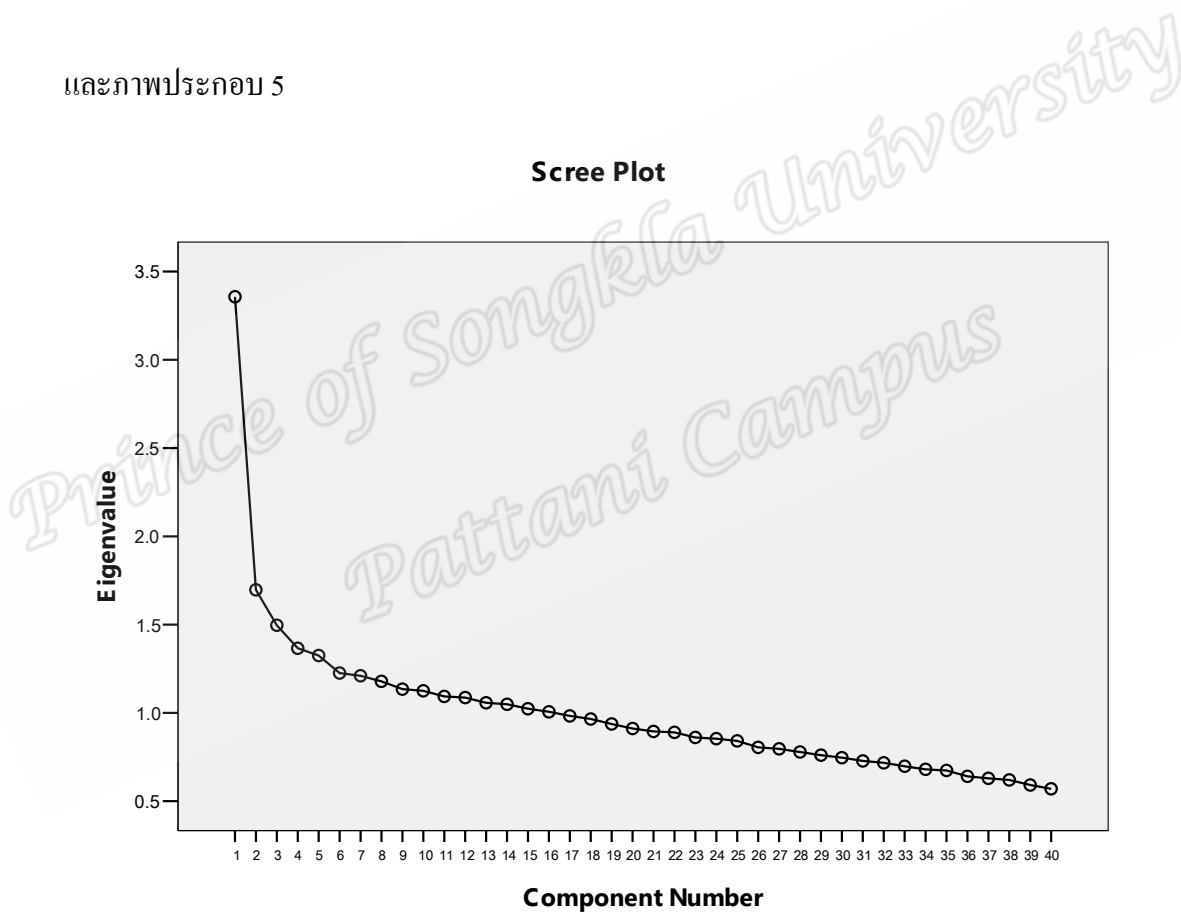
ตาราง 7 แสดงค่าไอเกนขององค์ประกอบแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าไอเกน	ข้อที่	ค่าไอเกน
1	3.357	16	1.006
2	1.697	17	0.983
3	1.496	18	0.965
4	1.366	19	0.937
5	1.325	20	0.911
6	1.226	21	0.895
7	1.210	22	0.890
8	1.179	23	0.861
9	1.134	24	0.854
10	1.125	25	0.841
11	1.093	26	0.805
12	1.087	27	0.796
13	1.057	28	0.778
14	1.049	29	0.761
15	1.023	30	0.746

ตาราง 7 (ต่อ) แสดงค่าไอเกนขององค์ประกอบแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าไอเกน	ข้อที่	ค่าไอเกน
31	0.728	36	0.640
32	0.717	37	0.629
33	0.697	38	0.620
34	0.680	39	0.591
35	0.674	40	0.570

และภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงค่าไอเกนขององค์ประกอบแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากตาราง 7 และภาพประกอบ 5 แสดงให้เห็นว่า ค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 1 มีค่ามากกว่าค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 และต่างกันมาก ส่วนค่าไอเกนขององค์ประกอบ

ที่ 2 จะต่างกันเพียงเล็กน้อยกับองค์ประกอบถัดไป จึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 ในการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับท้องถิ่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 2 มีความเป็นมิตติเดียว

### 2.2.2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ โดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3

พารามิเตอร์นั้น ใช้ความแตกต่างของโค้งลักษณะข้อสอบ 2 โค้งบนกราฟเดียวกัน หากพบว่าโค้งลักษณะข้อสอบ 2 โค้งดังกล่าวมีลักษณะแตกต่างกันมากถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง โดยมีดัชนีความลำเอียงบ่งบอกซึ่งมีอยู่หลายดัชนี สำหรับการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ดัชนีความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบเป็นดัชนีแสดงถึงความลำเอียงของข้อสอบ โดยผู้วิจัยนำผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันกับกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบด้วยโปรแกรม BILOG MG 3.0 ได้ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าความยาก ( $b$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $a$ ) และค่าสัมประสิทธิ์การเดา ( $c$ ) โปรแกรมจะทำการแปลงค่าพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนก ( $a$ ) และค่าการเดา ( $c$ ) ของข้อสอบในทั้งสองกลุ่มให้เป็นค่ามาตรฐานซึ่งจะได้ว่าค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก ( $a$ ) และค่าการเดา ( $c$ ) ของข้อสอบของผู้สอบทั้งสองกลุ่มมีค่าเท่ากันสำหรับข้อสอบทุกข้อ หลังจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณหาความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ความยาก ( $b_F - b_R$ ) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ( $\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$ ) ของข้อสอบทั้งสองกลุ่มแสดงดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ความยาก ( $b_F - b_R$ ) และค่าความคลาดเคลื่อน

มาตรฐาน ( $\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$ )

ข้อที่	$b_F - b_R$	$\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$	ข้อที่	$b_F - b_R$	$\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$
1	0.250	0.146	10	-0.445	0.434
2	-0.238	0.538	11	-0.466	0.521
3	0.354	0.194	12	-0.045	0.272
4	0.661	1.445	13	0.418	0.363
5	0.409	0.273	14	0.048	2.381
6	-0.518	1.020	15	-0.288	0.314
7	2.015	0.365	16	0.725	0.299
8	-1.575	3.088	17	0.370	0.247
9	0.517	0.413	18	0.039	0.327



ตาราง 8 (ต่อ) แสดงค่าความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ความยากและค่าความคลาดเคลื่อน  
มาตรฐาน

ข้อที่	$b_F - b_R$	$\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$	ข้อที่	$b_F - b_R$	$\sqrt{SE_{biF}^2 + SE_{biR}^2}$
19	0.569	0.225	30	-0.267	0.397
20	0.213	0.212	31	-1.552	4.440
21	-0.673	0.218	32	-0.262	2.637
22	-0.579	0.403	33	-0.553	0.978
23	-0.230	0.286	34	-1.390	0.655
24	-1.289	3.495	35	2.219	2.132
25	0.444	0.868	36	0.033	0.456
26	0.850	0.734	37	1.026	1.991
27	0.077	4.395	38	0.107	0.171
28	1.500	0.538	39	-0.073	0.215
29	-1.518	2.044	40	-0.887	0.405

จากตาราง 8 ผู้วิจัยคำนวณค่าดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบโดยใช้เกณฑ์  $|Z| \geq 1.96$   
ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.05 ผลแสดงดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่ม  
ผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน ( $R$ ) และกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีใน  
ชีวิตประจำวัน ( $F$ ) ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบพารามิเตอร์โดยการวัดความแตกต่าง  
ค่าพารามิเตอร์ความยาก

ข้อที่	ดัชนีความล้มเหลว	ดัชนีแสดงทิศทางความล้มเหลว	ล้มเหลวเข้าหากกลุ่ม	
	( $Z$ )	( $b_F - b_R$ )	$R$	$F$
1	1.712	0.250		
2	-0.442	-0.238		
3	1.825	0.354		
4	0.457	0.661		

ตาราง 9 (ต่อ) แสดงดัชนีความลำเอียงของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน ( $R$ ) และกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน ( $F$ ) ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบพารามิเตอร์ โดยการวัดความแตกต่างค่าพารามิเตอร์ความยาก

ข้อที่	ดัชนีความลำเอียง ( $Z$ )	ดัชนีแสดงทิศทางความลำเอียง ( $b_F - b_R$ )	ลำเอียงเข้าหากกลุ่ม	
			$R$	$F$
5	1.498	0.409		
6	-0.507	-0.518		
7	5.526*	2.015	/	
8	-0.510	-1.575		
9	1.252	0.517		
10	-1.025	-0.445		
11	-0.894	-0.466		
12	-0.165	-0.045		
13	1.152	0.418		
14	0.020	0.048		
15	-0.917	-0.288		
16	2.425*	0.725	/	
17	1.498	0.370		
18	0.119	0.039		
19	2.529*	0.569	/	
20	1.005	0.213		
21	-3.087*	-0.673		/
22	-1.437	-0.579		
23	-0.804	-0.230		
24	-0.369	-1.289		
25	0.512	0.444		
26	1.158	0.850		
27	0.0187	0.077		

ตาราง 9 (ต่อ) แสดงดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน ( $R$ ) และกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน ( $F$ ) ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ พารามิเตอร์โดยการวัดความแตกต่างค่าพารามิเตอร์ความยาก

ข้อที่	ดัชนีความล้มเหลว ( $Z$ )	ดัชนีแสดงทิศทางความล้มเหลว ( $b_F - b_R$ )	ค่าเฉลี่ยเข้าหากลุ่ม	
			$R$	$F$
28	2.788*	1.500	/	
29	-0.743	-1.518		
30	-0.673	-0.267		
31	-0.350	-1.552		
32	-0.099	-0.262		
33	-0.565	-0.553		
34	-2.122*	-1.390		/
35	1.041	2.219		
36	0.072	0.033		
37	0.515	1.026		
38	0.626	0.107		
39	-0.340	-0.073		
40	-2.190*	-0.887		/

\*  $p \leq .05$

จากตาราง 9 พบว่าดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ มีจำนวนข้อสอบที่มีความล้มเหลว ข้อ ได้แก่ข้อสอบข้อที่ 7, 16, 19, 21, 28, 34 และ 40 เมื่อสังเกตค่า  $b_F - b_R$  พบว่าค่า  $b_F - b_R$  มีค่าเป็นบวก จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ข้อสอบข้อที่ 7, 16, 19 และ 28 ซึ่งค่า  $b_F - b_R$  มีค่าเป็นบวกบ่งบอกว่า ข้อสอบมีความล้มเหลวเข้าหากลุ่มผู้สอบกลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวันและค่า  $b_F - b_R$  มีค่าเป็นลบบ่งบอกว่า ข้อสอบมีความล้มเหลวเข้าหากลุ่มผู้สอบกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน พบว่ามี 3 ข้อ ได้แก่ข้อสอบข้อที่ 21, 34 และ 40

จากการวิเคราะห์ความถี่ของข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ พบว่าทั้งสองวิธีมีจำนวนข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกัน เพื่อแสดงให้เห็นจำนวนข้อสอบที่ความถี่ซ้ำกันและข้อที่มีความถี่ซ้ำกันผู้วิจัยนำเสนอแสดงดังตาราง 10

**ตาราง 10** แสดงดัชนีความถี่ของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล(MH) และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ (3PL) และจำนวนวิธีที่ตรวจพบความถี่ซ้ำกัน

วิธีวิเคราะห์ความถี่ซ้ำกัน	ข้อที่มีความถี่ซ้ำกัน	จำนวนข้อที่มีความถี่ซ้ำกัน
MH	1, 3, 7, 8, 10, 11, 16, 19, 21, 22, 28, 29, 34, 35 และ 40	15
3PL	7, 16, 19, 21, 28, 34 และ 40	7
MH และ 3PL	7, 16, 19, 21, 28, 34 และ 40	7

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ความถี่ของข้อสอบด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล มีจำนวนข้อสอบที่ความถี่ซ้ำกัน 15 ข้อและวิเคราะห์ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ มีจำนวนข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกัน 7 ข้อ และพบว่า มีจำนวนข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกัน จำนวน 7 ข้อ ได้แก่ข้อที่ 7, 16, 19, 21, 28, 34 และ 40 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกันจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ และอีก 8 ข้อคือข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกันจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล ซึ่งไม่ซ้ำกับวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ ได้แก่ข้อที่ 1, 3, 8, 10, 11, 22, 29 และ 35 นอกจากนั้นเป็นข้อสอบที่ไม่มีความถี่ซ้ำกันจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี จำนวน 25 ข้อ และข้อสอบที่มีความถี่ซ้ำกันจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ผู้วิจัยเสนอทิศทาง ความถี่ของข้อสอบดังกล่าว แสดงดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงทิศทางความลำเอียงของข้อสอบที่มีความลำเอียงซ้ำกันจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ (3PL)

ข้อสอบที่มีความลำเอียงซ้ำกัน	ทิศทางความลำเอียงเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี MH		ทิศทางความลำเอียงเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี 3PL	
	<i>R</i>	<i>F</i>	<i>R</i>	<i>F</i>
7	/		/	
16	/		/	
19	/		/	
21		/		/
28	/		/	
34		/		/
40		/		/

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบที่มีความลำเอียงซ้ำกันทั้ง 2 ข้อ จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล (MH) และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ (3PL) มีทิศทาง การลำเอียงเข้าหากลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในทิศทางเดียวกันทุกข้อ คือ ลำเอียงเข้าหากลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน จำนวน 4 ข้อ คือ ข้อสอบข้อที่ 7, 16, 19 และ 28 และลำเอียงเข้าหากลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานี จำนวน 3 ข้อ คือ ข้อสอบข้อที่ 21, 34 และ 40

2.2.3 จากผลการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบด้วยวิธีแมนเทิลแฮนส์เซล (MH) และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ (3PL) พบว่าจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงไม่เท่ากัน คือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซล ตรวจพบข้อสอบที่มีความลำเอียง จำนวน 15 ข้อ และวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ ตรวจพบข้อสอบที่มีความลำเอียง จำนวน 7 ข้อ เพื่อแสดงถึงความแตกต่างของจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงทั้งสองวิธี ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความแตกต่างของจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียง แสดงดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของจำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงของแบบสอบ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีวิเคราะห์ต่างกัน

วิธีวิเคราะห์ความลำเอียง	จำนวนข้อสอบ		Z
	ลำเอียง	ไม่ลำเอียง	
MH	15	25	2.004*
3PL	7	33	

\*  $p \leq .05$

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า จำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี  
แมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีไค้่งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .05 กล่าวคือ วิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีไค้่งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ ตรวจสอบ  
จำนวนข้อสอบที่มีความลำเอียงไม่เท่ากัน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของดัชนีความลำเอียงระหว่างวิธีแมนเทิล  
แฮนส์เซลและวิธีไค้่งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์

จากการวิเคราะห์ความลำเอียงทั้ง 2 วิธี ตรวจสอบข้อสอบข้อที่มีความลำเอียงซ้ำกัน ผู้วิจัย  
ทำการตรวจสอบหาความสอดคล้องของดัชนีความลำเอียงของข้อสอบแสดงดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงค่าความสอดคล้องของดัชนีความลำเอียงของข้อสอบจากการวิเคราะห์  
ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีไค้่งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ โดยวิเคราะห์  
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ข้อที่	$\chi^2_{MH}$	Z	ค่าความสอดคล้อง
1	4.3568	1.712	0.864
2	0.8946	-0.442	
3	5.6363	1.825	
4	1.1049	0.457	
5	2.7304	1.498	
6	2.5471	-0.507	
7	64.4448	5.526	

ตาราง 13 (ต่อ) แสดงค่าความสอดคล้องของดัชนีความถี่เชิงของข้อสอบจากการวิเคราะห์  
ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ โดยวิเคราะห์  
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ข้อที่	$\chi^2_{MH}$	Z	ค่าความสอดคล้อง
8	6.5453	-0.510	
9	2.6360	1.252	
10	3.9381	-1.025	
11	5.4550	-0.894	
12	0.097	-0.165	
13	1.9026	1.152	
14	0.1547	0.020	
15	3.0755	-0.917	
16	6.6784	2.425	
17	1.9811	1.498	
18	0.0347	0.119	
19	8.2073	2.529	
20	2.8443	1.005	
21	17.9387	-3.087	
22	8.4668	-1.437	
23	2.1286	-0.804	
24	3.8091	-0.369	
25	0.3491	0.512	
26	3.5828	1.158	
27	0.0211	0.0187	
28	15.4731	2.788	
29	7.2322	-0.743	
30	2.0962	-0.673	
31	3.1719	-0.350	
32	0.9259	-0.099	

**ตาราง 13 (ต่อ)** แสดงค่าความสอดคล้องของดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ โดยวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ข้อที่	$\chi^2_{MH}$	Z	ค่าความสอดคล้อง
33	2.4339	-0.565	
34	21.1695	-2.122	
35	5.6936	1.041	
36	0.3147	0.072	
37	0.9662	0.515	
38	0.0173	0.626	
39	0.2305	-0.340	
40	15.3255	-2.190	

จากตาราง 13 การวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของดัชนีความล้มเหลวของข้อสอบจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ พบว่ามีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.846 ซึ่งอยู่ในระดับสูงและมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยสถิติทดสอบที(t-test) โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปพบว่า ดัชนีความล้มเหลวเมื่อวิเคราะห์ความล้มเหลวด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์มีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงดังตาราง 14

**ตาราง 14** แสดงผลการทดสอบความสอดคล้องระหว่างดัชนีความล้มเหลวของการวิเคราะห์ความล้มเหลวด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซลและวิธีโค้งลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์

วิธีวิเคราะห์ความล้มเหลว	T
MH	3.116*
3PL	

\*  $p \leq .05$



**ตอนที่ 4** ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้งก่อน และหลังคัดเลือกข้อสอบที่มีความลำเอียงจากการวิเคราะห์ความลำเอียงด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซด (MH) และ ใ้คงลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ (3PL) โดยใช้สูตร KR-20 แสดงดัง ตาราง 15

**ตาราง 15** แสดงค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนและหลังการคัดเลือกข้อสอบที่ ตรวจพบความลำเอียงออก

วิธีวิเคราะห์ความลำเอียง	k	$r_{tt}$
ก่อนการคัดเลือกข้อสอบออก	40	0.646
หลังการคัดเลือกข้อสอบออก		
MH	25	0.462
3PL	33	0.561

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนการคัดเลือกข้อสอบที่มีความลำเอียงออก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.646 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความลำเอียงออกแล้ว ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีเพียงเฉพาะข้อสอบข้อที่ไม่มี ความลำเอียง จำนวน 25 ข้อ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซด มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.462 ค่าความยากเฉลี่ย 0.318 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.121 และจำนวน 33 ข้อ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีใ้คงลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.561 ค่าความยากเฉลี่ย 0.310 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.147

ข้อสอบข้อที่ 7, 16, 19, 21, 28, 34 และ 40 เป็นข้อสอบที่ตรวจพบความลำเอียงซ้ำกันจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแมนเทิล-แฮนส์เซดและวิธีใ้คงลักษณะข้อสอบ3 พารามิเตอร์ ซึ่งพบว่า

ข้อที่ 7 เป็นคำถามเกี่ยวกับตัวประกอบของจำนวน ข้อสอบข้อนี้มีความลำเอียงเข้าหากลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 16 และข้อที่ 19 เป็นคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตและทรงเรขาคณิต ข้อสอบทั้ง 2 ข้อนี้มีความลำเอียงเข้าหากลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 21 เป็นคำถามเกี่ยวกับลำดับเหตุการณ์ลักษณะข้อคำถามอาศัยความน่าจะเป็นและการคาดการณเหตุการณมาใช้ในการตัดสินใจข้อสอบข้อนี้มีความล้าเอียงเข้าหากลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 28 เป็นคำถามโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการค้าขายข้อสอบข้อนี้มีความล้าเอียงเข้าหากลุ่มอ้างอิงหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษาไทยในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 34 เป็นคำถามเกี่ยวกับร้อยละข้อสอบข้อนี้มีความล้าเอียงเข้าหากลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน

ข้อที่ 40 เป็นคำถามโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แผนภูมิกับร้อยละข้อสอบข้อนี้มีความล้าเอียงเข้าหากลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มผู้สอบที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปัตตานีในชีวิตประจำวัน

Prince of Songkla University  
Pattani Campus