

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ เป็น 2 ส่วน ดังนี้

ก. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน แสดงความถี่และการกระจายของตัวแปรต่าง ๆ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ การกระจายของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และโรงเรียน และสภาพแวดล้อมฯ ระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำโดยนำเสนอค่าสถิติพื้นฐานในรูปของค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)

ข. เสนอผลการวิเคราะห์ตัวแปรเพื่อจำแนกกลุ่มของโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ โดยวิธีวิเคราะห์แบบมีขั้นตอน (Stepwise Method)

เพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- Y หมายถึง ค่า Function ของตัวแปรในการจำแนก
- $X_1$  หมายถึง ความรู้พื้นฐานเดิม
- $X_2$  หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- $X_3$  หมายถึง นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา
- $X_4$  หมายถึง นิสัยในการเรียนด้านวิธีการทำงาน
- $X_5$  หมายถึง เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
- $X_6$  หมายถึง ความเข้าใจในการอ่าน
- $X_7$  หมายถึง อัตราการมาเรียน
- $X_8$  หมายถึง สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัว
- $X_9$  หมายถึง สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว
- $X_{10}$  หมายถึง สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านที่อยู่อาศัย
- $X_{11}$  หมายถึง สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านความคาดหวังของผู้ปกครอง
- $X_{12}$  หมายถึง คุณวุฒิของครูผู้สอน
- $X_{13}$  หมายถึง ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ (ปี)
- $X_{14}$  หมายถึง จำนวนคาบเวลาสอน/สัปดาห์ (คาบละ 20 นาที)

- $X_{15}$  หมายถึง การได้รับฝึกอบรมเพิ่มเติม
- $X_{16}$  หมายถึง คุณสมบัตินักเรียนด้านการควบคุมตนเอง
- $X_{17}$  หมายถึง คุณสมบัตินักเรียนด้านความรับผิดชอบ
- $X_{18}$  หมายถึง คุณสมบัตินักเรียนด้านความสนใจในการสอน
- $X_{19}$  หมายถึง คุณสมบัตินักเรียนด้านบุคลิกภาพเฉพาะ
- $X_{20}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน
- $X_{21}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการสอน
- $X_{22}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านความรู้ในวิชาที่สอน
- $X_{23}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านการให้นักเรียนมีส่วนร่วมและการสร้างความสนใจ
- $X_{24}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อการสอน
- $X_{25}$  หมายถึง สมรรถภาพการสอนด้านการวัดผลและประเมินผล
- $X_{26}$  หมายถึง ขวัญในการปฏิบัติงานของครู
- $X_{27}$  หมายถึง ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน
- $X_{28}$  หมายถึง การจัดโครงการส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- $X_{29}$  หมายถึง ขนาดของโรงเรียน
- $X_{30}$  หมายถึง สภาพแวดล้อมในห้องเรียน
- $\bar{X}$  หมายถึง คะแนนเฉลี่ย
- S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- $X^2$  หมายถึง Chi-square ใช้ทดสอบความแตกต่างของความถี่ สัดส่วน หรือร้อยละ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป
- t หมายถึง t-test ใช้ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย
- $\lambda$  หมายถึง eigenvalue
- $R_c$  หมายถึง Canonical correlation
- $\Lambda$  หมายถึง ค่า Wilks' Lambda
- $\alpha$  หมายถึง ระดับนัยสำคัญ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน แสดงค่าความถี่ และร้อยละของตัวแปรต่าง ๆ  
ปรากฏดังตารางที่ 10 - 15

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

กลุ่มโรงเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง	66	56.4
ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ	51	43.6
รวม	117	100

จากตารางที่ 10 พบว่า กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนประกอบด้วยโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ โดยกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีจำนวนมากกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละ จำแนกตามเพศของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ครูชาย	57	48.7
ครูสตรี	60	51.3

จากตารางที่ 11 พบว่า กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วยครูชายและครูสตรี โดยครูสตรีมีจำนวนมากกว่าครูชายเล็กน้อย

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำแนกตามช่วงอายุตัว

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 26 ปี	2	1.7
26 - 30 ปี	10	8.5
31 - 35 ปี	39	33.3
36 - 40 ปี	42	35.9
41 - 45 ปี	14	12.0
46 - 50 ปี	8	6.8
51 ปีขึ้นไป	2	1.7

จากตารางที่ 12 พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีอายุระหว่าง 36 - 40 ปี จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.9 รองลงมาคืออายุ 31 - 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.3 และครูที่มีอายุน้อยกว่า 26 ปี กับครูที่มีอายุ 51 ปี ขึ้นไป มีจำนวนน้อยที่สุด โดยทั้งสองกลุ่มอายุมีจำนวนเท่ากัน คือร้อยละ 1.7

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำแนกตามช่วงประสบการณ์การทำงาน

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1 - 5 ปี	6	5.1
6 - 10 ปี	25	21.4
11 - 15 ปี	43	36.8
16 - 20 ปี	28	23.9
21 ปีขึ้นไป	15	15.8

จากตารางที่ 13 พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์มีอายุราชการระหว่าง 11 - 15 ปี จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.8 ของจำนวนครูผู้สอนทั้งหมด รองลงมาคือจำนวนครูกณิตศาสตร์ที่มีอายุ 16 - 20 ปี และ 6 - 10 ปี ตามลำดับ ซึ่งครูทั้งสองกลุ่มอายุมีจำนวนใกล้เคียงกัน และครูที่มีอายุราชการ 1- 5 ปี มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.1

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุด  
( $X_{12}$ )

วุฒิการศึกษา	ร.ร.ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง		ร.ร.ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	4	6.1	8	15.7
ปริญญาตรี	55	83.3	41	80.4
สูงกว่าปริญญาตรี	7	10.6	2	3.9
รวม	66	100	51	100

จากตารางที่ 14 พบว่า จำนวนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสองกลุ่ม ส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรีและมีจำนวนใกล้เคียงกันโดยกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง

มีแนวโน้มที่จะมีครูที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของโรงเรียนจำแนกตามขนาดของโรงเรียน ( $X_{29}$ )

ขนาดของโรงเรียน	ร.ร.ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง		ร.ร.ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
	แบบ 1 นักเรียนน้อยกว่า 120 คน	22	18.8	14
แบบ 2 นักเรียน 121 - 300 คน	66	56.4	29	56.9
แบบ 3 นักเรียน 301 - 600 คน	13	11.1	3	5.9
แบบ 4 นักเรียน 601 - 900 คน	11	9.4	3	5.9
แบบ 5 นักเรียน 901 - 1,200 คน	3	2.6	2	3.9
แบบ 6 นักเรียน 1,201 - 1,500 คน	1	0.9	-	-
แบบ 7 นักเรียน 1,501 คนขึ้นไป	1	0.9	-	-
รวม	66	100	51	100

จากตารางที่ 15 พบว่ากลุ่มของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และกลุ่มของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนที่มีขนาดของโรงเรียนแบบ 2 คือ มีจำนวนนักเรียนระหว่าง 121 - 300 คน ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเท่า ๆ กัน คือ ร้อยละ 56.4 และ 56.9 ตามลำดับ ขนาดของโรงเรียนทั้งสองกลุ่มรองลงมา คือ แบบ 1 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 120 คน โดยภาพรวมกลุ่มของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีแนวโน้มที่จะเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่มากกว่ากลุ่มของโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

ข. เสนอผลการวิเคราะห์ตัวแปรเพื่อจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ปรากฏผลดังตารางที่ 16 - 19

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจาย ของตัวแปรในการจำแนก แยกตามกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงและต่ำ

ตัวแปร	กลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์					
	สูง			ต่ำ		
	$\bar{X}$	S.D.	C.V.(%)	$\bar{X}$	S. D	CV.(%)
<b>1. ด้านลักษณะของนักเรียน</b>						
ความรู้พื้นฐานเดิม ( $X_1$ )	26.84	6.72	25.05	17.93	4.32	24.09
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ( $X_2$ )	163.74	17.79	10.86	161.92	8.93	5.52
นิสัยในการเรียน						
ด้านการหลีกเลี่ยง						
การผลัดเวลา ( $X_3$ )	82.86	5.89	7.71	81.99	5.04	6.15
ด้านวิธีการทำงาน ( $X_4$ )	83.64	6.28	7.51	83.92	5.52	6.58
เจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ ( $X_5$ )	82.68	4.64	5.51	80.98	6.68	8.25
ความเข้าใจในการอ่าน ( $X_6$ )	27.89	6.83	24.49	20.03	6.86	34.24
อัตราการมาเรียน ( $X_7$ )	98.46	1.46	1.48	96.56	2.30	2.38
สภาพแวดล้อมทางบ้าน						
ด้านความสัมพันธ์ภายใน ( $X_8$ )	38.49	3.53	9.17	39.34	3.12	7.93
ด้านเศรษฐกิจและสังคม ( $X_9$ )	51.86	4.91	9.47	52.76	4.56	8.64
ด้านที่อยู่อาศัย ( $X_{10}$ )	51.86	4.91	9.47	52.76	4.56	8.64
ด้านความคาดหวัง						
ของผู้ปกครอง ( $X_{11}$ )	9.51	0.82	8.62	9.91	1.06	10.69
<b>2. ด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์</b>						
ประสบการณ์ในการสอน						
คณิตศาสตร์ ( $X_{13}$ )	9.65	4.14	42.90	8.57	5.56	64.87
จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ ( $X_{14}$ )	19.42	2.59	13.34	20.06	3.17	15.80
การได้รับฝึกอบรมเพิ่มเติม ( $X_{15}$ )	9.35	3.35	35.83	8.27	3.41	39.79
ด้านการควบคุมตนเอง ( $X_{16}$ )	20.18	2.93	14.52	18.92	3.09	16.33
ด้านความรับผิดชอบ ( $X_{17}$ )	28.71	3.36	11.70	27.22	4.00	14.70

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์					
	สูง			ต่ำ		
	$\bar{X}$	S.D.	C.V.(%)	$\bar{X}$	S.D.	C.V.(%)
ด้านความสนใจในการสอน ( $X_{18}$ )	36.92	5.81	14.55	34.08	6.31	18.52
ด้านบุคลิกภาพเฉพาะ ( $X_{19}$ )	39.42	4.09	10.38	36.88	4.67	12.66
สมรรถภาพในการสอนของครู						
ด้านการเตรียมการสอน ( $X_{20}$ )	6.75	0.55	8.29	6.54	0.70	10.70
ด้านวิธีดำเนินการสอน ( $X_{21}$ )	32.45	2.56	7.89	32.19	2.27	7.05
ด้านความรู้						
ในวิชาที่สอน ( $X_{22}$ )	19.96	1.53	7.67	19.82	1.75	8.88
ด้านการให้นักเรียน						
มีส่วนร่วมฯ ( $X_{23}$ )	15.91	1.59	9.99	15.52	1.30	8.38
ด้านการใช้สื่อการสอน ( $X_{24}$ )	22.41	1.97	8.79	21.67	1.73	7.98
ด้านการวัดผล						
และประเมินผล ( $X_{25}$ )	16.35	1.45	8.37	16.26	1.32	8.14
ขวัญในการปฏิบัติงานของครู ( $X_{26}$ )	360.56	42.47	11.76	354.49	35.55	10.03
3. ด้านโรงเรียนและสภาพแวดล้อม						
ความเป็นผู้นำทางวิชาการ						
ของผู้บริหาร ( $X_{27}$ )	52.80	10.44	19.77	51.32	7.76	15.12
การจัดโครงการส่งเสริม						
การเรียนการสอน ( $X_{28}$ )	39.98	8.12	20.31	39.48	8.92	22.59
สภาพแวดล้อมในห้องเรียน ( $X_{30}$ )	56.0	6.75	12.05	55.51	5.98	10.77

จากตารางที่ 16 พบว่า ค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสอง กลุ่มแตกต่างกันมาก โดยกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มของโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และมีการกระจายมากกว่าเล็กน้อย

ค่าเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมี

ค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และมีการกระจายมาก เป็นสองเท่าของกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ค่าเฉลี่ยนิสัยในการเรียน ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทั้งสองด้าน แต่กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีการกระจายมากกว่าทั้งสองด้าน ค่าเฉลี่ยด้านวิธีการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และค่าเฉลี่ยด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลามีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเหมือนกัน ทั้งสองกลุ่ม สำหรับค่าเฉลี่ยด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลาของกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มิได้หมายความว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีนิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลามากกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่หมายความว่ากลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง มีนิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลาดีกว่ากล่าวคือ รู้จักใช้เวลาในการศึกษาเล่าเรียน ไม่หลีกเลี่ยงผลัดเวลาในการทำการบ้านอ่านหนังสือ หรือทำงานที่ครูมอบหมาย ฯลฯ

ค่าเฉลี่ยเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มโรงเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเล็กน้อย แต่มีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันมากโดยกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแต่มีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยอัตราการมาเรียน กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยของอัตราการมาเรียนสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่มีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยสภาพแวดล้อมที่บ้าน กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำทุกด้าน แต่มีการกระจายมากกว่า ยกเว้นด้านความคาดหวังของผู้ปกครอง

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการสอนคณิตศาสตร์ กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่มีการกระจายน้อยกว่า และที่น่าสนใจ คือค่าการกระจายของตัวแปรด้านนี้ ทั้งสองกลุ่มมีค่าสูงมาก (C.V. = 42.90 % และ 64.87 %) เมื่อเทียบกับค่าการกระจายของตัวแปรอื่น ๆ

ค่าเฉลี่ยจำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยจำนวนคาบเวลาสอนต่อสัปดาห์น้อยกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และมีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยการได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากและมีค่าการกระจายสูงทั้งสองกลุ่ม (C.V. = 49.14 % และ 48.48% )

ค่าเฉลี่ยคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง



มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำทุกด้านแต่มีการกระจายน้อยกว่า คุณสมบัติของครูด้านความสนใจในการสอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดทั้งสองกลุ่ม และด้านอารมณ์ขันกิริยาท่าทางการสอนและบุคลิกภาพอื่น ๆ มีการกระจายต่ำสุดทั้งสองกลุ่ม

ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการสอนของครู กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำทุกด้าน และมีการกระจายมากกว่าในด้านวิธีดำเนินการสอน ส่วนด้านอื่น ๆ มีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยขวัญในการปฏิบัติงานของครู กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า และมีการกระจายมากกว่ากลุ่มโรงเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ค่าเฉลี่ยความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน กลุ่มที่โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และมีการกระจายมากกว่า

ค่าเฉลี่ยในการจัดโครงการส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า แต่มีการกระจายน้อยกว่า

ค่าเฉลี่ยสภาพแวดล้อมในห้องเรียน กลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำและมีการกระจายมากกว่า

จากลักษณะของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 10 - 16 จะเห็นว่าข้อมูลมีการกระจายในทุกะดับของตัวแปร จึงน่าเชื่อได้ว่าลักษณะของกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกับประชากร ทำให้เชื่อได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการจำแนกโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ เรียงตามลำดับ (Weight) จากมากไปหาน้อย (ไม่คิดเครื่องหมาย)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (Weight)
ความรู้พื้นฐานเดิม ( $X_1$ )	0.83506
สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน ( $X_{20}$ )	0.52749
สมรรถภาพการสอนด้านความรู้ในวิชาที่สอน ( $X_{22}$ )	0.50801
สมรรถภาพการสอนด้านวิธีดำเนินการสอน ( $X_{21}$ )	0.46071
สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อ ( $X_{24}$ )	0.44176

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (Weight)
สมรรถภาพแวดล้อมในห้องเรียน ( $X_{30}$ )	- 0.35678
อัตราการมาเรียน ( $X_7$ )	0.33955
วุฒิการศึกษาของครู ( $X_{12}$ )	0.31150
นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา ( $X_3$ )	0.30388
จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ ( $X_{14}$ )	- 0.16703
สภาพแวดล้อมทางบ้านด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม ( $X_9$ )	- 0.16672

## ค่าเฉลี่ยของสมการจำแนก (Discriminant Function)

ของกลุ่มโรงเรียนเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ สูง	1.28483
ของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ต่ำ	- 0.95389

จากตารางที่ 17 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การจำแนกในรูปคะแนนมาตรฐาน พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำมีจำนวน 11 ตัวแปร เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือ 1. ความรู้พื้นฐานเดิม 2. สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน 3. สมรรถภาพการสอนด้านความรอบรู้ในวิชาที่สอน 4. สมรรถภาพการสอนด้าน วิธีดำเนินการสอน 5. สมรรถภาพการสอนด้านการใช้สื่อการสอน 6. สภาพแวดล้อมในห้องเรียน 7. อัตราการมาเรียนของนักเรียน 8. วุฒิการศึกษาของครู 9. นิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา 10. จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ และ 11. สภาพแวดล้อม ทางบ้านด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม

ตารางที่ 18 ค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

## Canonical Discriminant Function

Function	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percent	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	D.F.	Significance
1	1.247	100.00	100.00	0.745	0.445	87.05	11	0.00

จากตารางที่ 18 พบว่าตัวแปรทั้ง 11 ตัวแปร (ในตารางที่ 17) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำนั้น ใช้กลุ่มตัวอย่าง 117 โรงเรียน แต่ในการวิเคราะห์ปรากฏว่าโรงเรียนบางโรงเรียนมีค่าตัวแปรในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนบางตัวไม่สมบูรณ์ จึงทำให้ไม่สามารถนำโรงเรียนนั้นมาวิเคราะห์เชิงจำแนกได้จำนวน 2 โรงเรียน ทำให้ในการวิเคราะห์นั้นมีโรงเรียนเหลือเพียง 115 โรงเรียนที่มีตัวแปรครบ ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 การทดสอบความสามารถในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

กลุ่มจริง	จำนวน	กลุ่มที่คาดคะเน	
		(1)	(2)
(1) โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง	66	60 (90.9%)	6 (9.1 %)
(2) โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ	49	6 (12.2%)	43 (87.8%)
รวม	115	โรงเรียน	

จากตารางที่ 19 ปรากฏว่าตัวแปรทั้ง 11 ตัว จากตารางที่ 18 สามารถจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 89.57 สามารถจำแนกโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงได้ถูกต้อง ร้อยละ 90.9 จำแนกได้ไม่ถูกต้องร้อยละ 9.1 และสามารถจำแนกโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำได้ถูกต้อง ร้อยละ 87.8 ซึ่งจำแนกได้ไม่ถูกต้องร้อยละ 12.2

สรุปภาพรวมของการวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ

เมื่อพิจารณาภาพรวมจากตารางที่ 17 - 19 ประกอบกัน พบว่าตัวแปรทั้ง 11 ตัวแปร (ในตารางที่ 17) มีอิทธิพลในการจำแนกกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และเมื่อพิจารณาค่า Canonical

Correlation ในตารางที่ 18 ซึ่งมีค่า 0.745 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้ง 11 ตัวแปรดังกล่าวสามารถจำแนกกลุ่มได้สูงพอสมควร ซึ่งสอดคล้องกับค่า Wilks' Lambda 0.445 ที่มีค่าค่อนข้างต่ำ และสอดคล้องกับการคาดคะเนความเป็นสมาชิกของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ โดยตัวแปรทั้ง 11 ตัวแปรสามารถจำแนกกลุ่มโรงเรียนทั้งสองได้ถูกต้อง ร้อยละ 89.57 และค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มจากสมการจำแนก (Group Centroid) มีค่า 1.28483 และ -0.95389 และได้สมการจำแนกกลุ่ม (Discriminant Function) โรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ 1 มิติ ดังนี้

$$Y = 0.83506 X_1 + 0.30388 X_3 + 0.33955 X_7 - 0.16672 X_9 + \\ 0.31150 X_{12} - 0.16703 X_{14} + 0.52749 X_{20} + 0.46071 X_{21} + \\ 0.50801 X_{22} + 0.44174 X_{24} + 0.35678 X_{30}$$

เมื่อพิจารณาขนาดและทิศทางของค่าสัมประสิทธิ์การจำแนกในรูปของคะแนนมาตรฐานของสมการข้างต้น ประกอบค่าศูนย์กลางของกลุ่ม (Centroids) โรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคณิตศาสตร์สูง และโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำพบว่า ตัวแปรที่ให้ค่าน้ำหนักในการจำแนกสูงสุด คือ ความรู้พื้นฐานเดิม ซึ่งมีอำนาจในการจำแนก 0.8306 และเมื่อพิจารณาตัวแปรในสมการจำแนกที่มีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด (ไม่คิดเครื่องหมาย) จะเห็นว่ามียู่ 8 ตัวแปร ได้แก่ สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน ด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน ด้านวิธีดำเนินการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน อัตราการมาเรียน วุฒิการศึกษา และนิสัยในการเรียนด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลา ซึ่งมีค่าน้ำหนัก 0.52749, 0.5081, 0.46071, 0.44176, -0.35678, 0.33955, 0.31150 และ 0.30388 ตามลำดับ และเมื่อนำน้ำหนักของตัวแปร ดังกล่าวไปเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ได้จากสมการจำแนกของแต่ละกลุ่ม (Group Centroids) แล้วพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ สมรรถภาพการสอนด้านการเตรียมการสอน ความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน ด้านวิธีดำเนินการสอน ด้านการใช้สื่อการสอน อัตราการมาเรียน วุฒิการศึกษาของครู และนิสัยในการเรียน ด้านการหลีกเลี่ยง การผลัดเวลาเป็นตัวแปรที่แสดงลักษณะเด่นของโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ซึ่งหมายความว่านักเรียนในโรงเรียนกลุ่มนี้เมื่อเทียบกับโรงเรียนในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ มีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ดีกว่า มาเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์เกิดความต่อเนื่อง และมีนิสัยในการเรียนที่ดีกว่า สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนกลุ่มนี้ เมื่อเทียบกับกลุ่มต่ำ ครูจะมีวุฒิการศึกษาโดยเฉลี่ยสูงกว่า มีการเตรียมการสอนมากกว่า มีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ลึกซึ้งกว่า มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการใช้สื่อการสอนมากกว่า

สำหรับตัวแปรที่แสดงลักษณะเด่นของกลุ่มโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ได้แก่ การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน จำนวนคาบเวลาสอนต่อสัปดาห์

(มีค่าลบ) ซึ่งหมายความว่า ในโรงเรียนที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ครูผู้สอนมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนน้อยกว่าทั้ง ๆ ที่นักเรียนมีความสามารถในการเรียนดียกว่่านอกจากนี้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในกลุ่มต่ำนี้ ยังมีจำนวนชั่วโมงสอนมากกว่า เมื่อเทียบกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง

อาจกล่าวได้ว่าในการจัดการเรียนการสอนเชิงระบบ (System Approach) เพื่อให้ได้ผลผลิต (Output) ที่ดี กล่าวคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงนั้นจะต้องมีตัวป้อน (Input) และกระบวนการ (Process) ที่ดีด้วย ตัวป้อนที่ดี ได้แก่ การที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์จากชั้นแรก ๆ ดีมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีนิสัยในการเรียนที่ดี กล่าวคือ รู้จักใช้เวลาในการศึกษาเล่าเรียน ไม่หลีกเลียง ผลัดเวลาในการทำการบ้าน อ่านหนังสือ มีการเตรียมตัวสอบให้พร้อมตลอดจนได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเรียนจากพ่อแม่หรือผู้ปกครอง ในด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตร และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เข้าใจวัตถุประสงค์ของการสอน มีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องที่จะต้องสอน หมั่นศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ทันสมัยเพิ่มเติม ในขั้นกระบวนการ ได้แก่ การดำเนินการสอน มีการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เตรียมการสอนล่วงหน้า เตรียมความพร้อมผู้เรียน ได้รับความสนใจ และดำเนินการจัดกิจกรรมตามลำดับชั้นการสอนคณิตศาสตร์ ใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ ลักษณะเนื้อหาวิชา ในการซักถามเมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะต้องตั้งคำถามชี้แนะให้สูงขึ้น หรือกระตุ้นให้นักเรียนคิดใหม่ ครูใช้สื่อการสอนประกอบอย่างเหมาะสม ตลอดจนมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนด้วยวิธีการและเครื่องมือวัดที่เหมาะสม เป็นต้น