

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเพื่อเปรียบเทียบกิจกรรมในห้องเรียน ระหว่างนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละกลุ่มมาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงมัธยิม เลขคณิตของคะแนนที่ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
1	13.72
2	16.12
3	16.56
4	13.60
5	15.13
6	18.02
7	14.29
8	13.48
9	20.15

กลุ่มตัวอย่างที่	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
10	19.68
11	23.10
12	15.68
13	23.10
14	21.14
15	20.00
16	22.53
17	18.08
18	17.43
19	20.13
20	18.97

2. แบ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากหาน้อย แล้วจึงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้มัธยฐาน (Median)

ตารางที่ 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่มีความถี่และอันดับของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงและต่ำกว่ามัธยฐาน

กลุ่มสูงกว่ามัธยฐาน	กลุ่มต่ำกว่ามัธยฐาน
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	กลุ่มตัวอย่างที่ 6
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	กลุ่มตัวอย่างที่ 18
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	กลุ่มตัวอย่างที่ 3
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	กลุ่มตัวอย่างที่ 2

ตารางที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มสูงความชื้นฐาน	กลุ่มต่ำความชื้นฐาน
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	กลุ่มตัวอย่างที่ 12
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	กลุ่มตัวอย่างที่ 5
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	กลุ่มตัวอย่างที่ 7
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	กลุ่มตัวอย่างที่ 1
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	กลุ่มตัวอย่างที่ 4
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	กลุ่มตัวอย่างที่ 8

3. ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยการคำนวณค่า t_c .

ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบค่า t_c ของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
x_1	$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	x_2	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
23.10	7.62	18.02	6.86
22.53	4.80	17.43	4.12
21.14	0.64	16.56	1.35
20.15	0.04	16.11	0.5
20.13	0.04	15.68	0.08
20.00	0.12	15.13	0.07
19.68	0.44	14.29	1.23
19.58	0.58	13.72	2.82

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
x_1	$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	x_2	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
18.97	1.88	13.60	3.24
18.08	5.11	13.48	3.69
$x_1 = 203.36$	$\sum(x_1 - \bar{x}_1)^2 = 21.27$	$x_2 = 154.02$	$\sum(x_2 - \bar{x}_2)^2 = 23.96$

$$t = 9.86$$

จากการทดสอบค่า t ของค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยการคำนวณได้ ค่า $t = 9.86$ แต่จากการเปิดตารางทดสอบค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.05$ $df = 18$ มีค่า $= 2.10$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่คำนวณได้ จึงแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความแตกต่างกันที่ระดับ $.05$

4. นำอัตราส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ ของทั้ง 20 กลุ่มตัวอย่าง (ดังตารางในภาคผนวก ง) มาหาค่าพิสัย (Range) เพื่อเปรียบเทียบการกระจายของอัตราส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ

ตารางที่ 4 แสดงค่าพิสัยของอัตราส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ ทั้ง 20 กลุ่มตัวอย่าง

อัตราส่วนพฤติกรรม	พิสัย (Range)
อัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนกับพฤติกรรมของครู	0.846
อัตราส่วนระหว่างการไขคำถามในแนวกว้างกับการไขคำถามทั้งหมดของครู	0.479
อัตราส่วนระหว่างนักเรียนทดลองกับการบรรยายของครู	24.766
อัตราส่วนระหว่างนักเรียนแสดงความคิดเห็นเริ่มกับการให้แนวทางของครู	0.173
อัตราส่วนระหว่างการตอบสนองนักเรียนด้วยการตั้งคำถามใหม่ของครูกับการตอบสนองนักเรียนด้วยการบรรยายของครู	1.179
อัตราส่วนระหว่างการไขคำถามของครูกับการบรรยายของครู	0.515
อัตราส่วนระหว่างครูใช้การกระตุ้นกับการควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน	0.644
อัตราส่วนระหว่างการพูดเพื่อแสดงความคิดเห็นเริ่มของนักเรียนกับการไขคำพูดทั้งหมดของนักเรียน	0.227

5. ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่ม สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนและพฤติกรรมของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	0.05	1	0.05	0.83
ภายในกลุ่ม	1.01	18	0.06	
รวมทั้งหมด	1.06	19	0.11	

จากตารางที่ 5 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนและพฤติกรรมของครู ซึ่งจำแนกตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างการใช้คำถามในแนวกว้างกับการใช้คำถามทั้งหมดของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	0.002	1	0.002	0.154
ภายในกลุ่ม	0.237	18	0.013	
รวมทั้งหมด	0.239	19	0.015	

จากตารางที่ 6 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างการใช้คำถามในแนวกว้างกับการใช้คำถามทั้งหมดของครู ซึ่งจำแนกตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างนักเรียนทดลองกับการบรรยายของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	34.036	1	34.036	1.159
ภายในกลุ่ม	528.457	18	29.358	
รวมทั้งหมด	562.493	19	63.394	

จากตารางที่ 7 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างนักเรียนทดลองกับการบรรยายของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ตารางที่ 8 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบภายในกลุ่ม ของอัตราส่วนระหว่างนักเรียนแสดงความคิดริเริ่มกับการให้แนวทางของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	.002	1	.002	1
ภายในกลุ่ม	.038	18	.002	
รวมทั้งหมด	.04	19	.004	

จากตารางที่ 8 ปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างนักเรียนแสดงความคิดริเริ่มกับการให้แนวทางของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างการตอบสนองนักเรียนด้วยการตั้งคำถามใหม่ของครูกับการตอบสนองด้วยการบรรยายของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	0.001	1	.001	0.01
ภายในกลุ่ม	1.805	18	.1	
รวมทั้งหมด	1.806	19	.101	

จากตารางที่ 9 ปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างการตอบสนองนักเรียนด้วยการตั้งคำถามใหม่ของครูกับการตอบสนองนักเรียนด้วยการบรรยายของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างการใช้จ่ายตามของครูกับการบรรยายของครูซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	.011	1	.011	.524
ภายในกลุ่ม	.383	18	.021	
รวมทั้งหมด	.394	19	.031	

จากตารางที่ 10 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างการใช้จ่ายตามของครูกับการบรรยายของครู ซึ่งจำแนกกลุ่มตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างครูใช้การกระตุ้นกับการควบคุมพฤติกรรมนักเรียน ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	.004	1	.004	.138
ภายในกลุ่ม	.515	18	.029	
รวมทั้งหมด	.519	19	.033	

จากตารางที่ 11 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างครูใช้การกระตุ้นกับการควบคุมพฤติกรรมนักเรียน ซึ่งจำแนกตามค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบภายในกลุ่มของอัตราส่วน
ระหว่างการพูดเพื่อแสดงความคิดเห็นของนักเรียนกับคำพูดทั้งหมดของ
นักเรียน ซึ่งจำแนกกลุ่มตามตารางที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-ratio
ระหว่างกลุ่ม	.002	1	.002	0.068
ภายในกลุ่ม	.531	18	.029	
รวมทั้งหมด	.533	19	.031	

จากตารางที่ 12 ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วอัตราส่วนระหว่างการพูดเพื่อแสดง
ความคิดริเริ่มของนักเรียนกับการพูดทั้งหมดของนักเรียน ซึ่งจำแนกกลุ่มตามค่าเฉลี่ย
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05