

บทที่ 3

ผลการวิจัย

การเสนอผลการวิจัย เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะนำเสนอเป็นลำดับตั้งแต่ค่าสถิติพื้นฐานจากผลการทดลอง ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ ชนิด 3 X 2

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเป็นคะแนนที่ได้จากการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วมาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ซึ่งแสดงไว้ดังตาราง 2

ตาราง 2 มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	มีการเสริมแรง		ไม่มีการเสริมแรง	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
คำถามนำแบบกว้าง	122.2666	8.1720	112.5333	4.9981
คำถามนำแบบแคบ	116.8666	8.4588	109.4000	4.7928
ไม่มีคำถามนำ	108.0000	6.0592	106.5333	8.1929

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของข้อมูล
ใช้วิธีของฮาร์ทเลย์ (Hartley's Test) (Dowly & Stanley, 1983 : 297)
ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผล
การทดสอบพบว่า ความแปรปรวนของข้อมูลมีความเป็นเอกพันธ์ [$F_{\max(6, 14)}$
 $= 3.1148$; $p > .05$] [Kirk, 1982 : 828 $F_{\max(6, 14)} = 5.3733$]
ซึ่งแสดงว่าความแปรปรวนของข้อมูลทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ ชนิด
3 X 2 แสดงไว้ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบของคะแนน
เจตคติทางวิทยาศาสตร์

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A	1553.0670	2	776.5335	16.0594**
B	871.1110	1	871.1110	18.0153**
AB	273.6890	2	136.8445	2.8301
W.cell	4061.7333	84	48.3539	
Total	6759.6000	89		

** $p < .01$

จากตาราง 3 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ดังนี้

2.1 ตัวแปรคำถำมนำ (A) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [$F = 16.0594$; $p < .01$] แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถำมนำแบบกว้าง คำถำมนำแบบแคบ และแบบไม่ได้รับคำถำมนำมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2.2 ตัวแปรการเสริมแรง(B) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [$F = 18.0153$; $p < .01$] แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงและกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมแรงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2.3 กิริยาร่วมระหว่างคำถำมนำและการเสริมแรง(AB) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [$F = 2.8301$; $p > .05$] แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการเสริมแรงและไม่ได้รับการเสริมแรงจากคำถำมนำแบบกว้าง คำถำมนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถำมนำ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างคำถำมนำและการเสริมแรง

3. การพิจารณาผลการทดลองตามลำดับสมมติฐาน

เนื่องจากค่าสถิติในตาราง 2 และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบในตาราง 3 เป็นค่าสถิติรวมและเป็นการทดสอบสมมติฐานรวมทุกสมมติฐาน ดังนั้นเพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองสนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานที่วางไว้ข้อใดบ้าง ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาตามลำดับสมมติฐานดังนี้

3.1 การพิจารณาสมมติฐานข้อที่ 1

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถำมนำแบบกว้าง คำถำมนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถำมนำ ร่วมกับการมีการเสริมแรง และไม่มีการเสริมแรงแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถำมนำแบบกว้างและมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถำมนำแบบแคบและไม่มีการเสริมแรง นั่นคือ มีกิริยาร่วมระหว่างคำถำมนำและการเสริมแรง

จากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่า นักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำโดยมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้วนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน [$F = 2.8301$; $p > .05$]

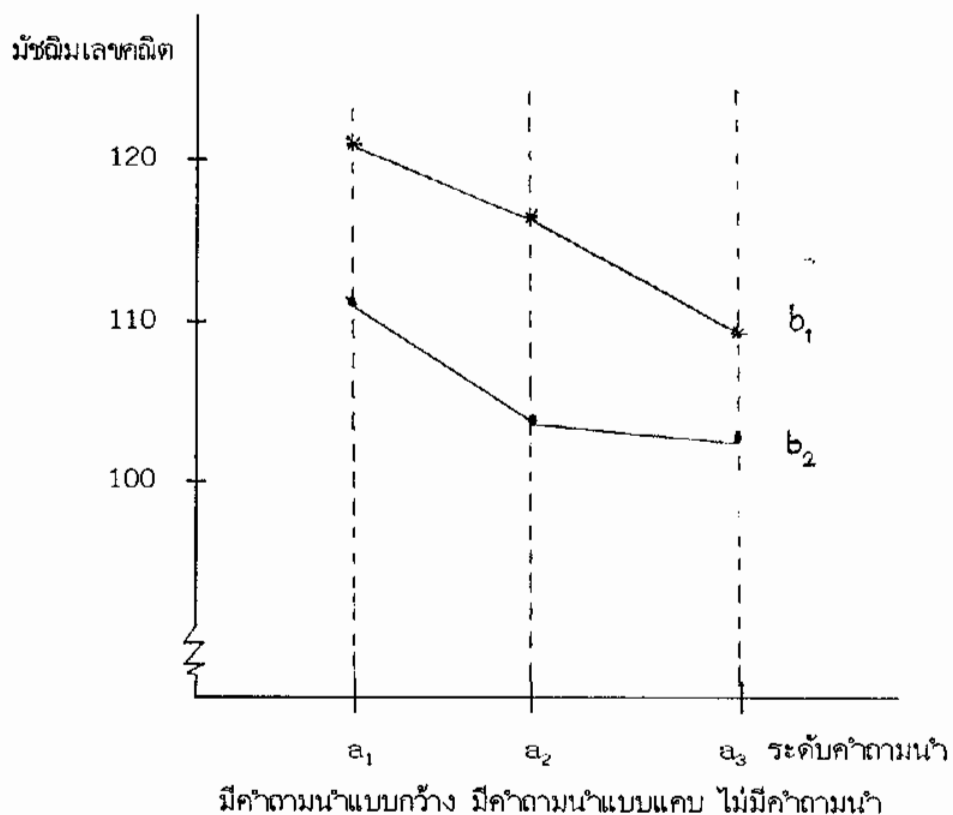
การพิจารณามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำถามนำ โดยมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรง หรือกิจกรรมระหว่างคำถามนำกับการเสริมแรง แสดงไว้ดังตาราง 4

ตาราง 4 มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างคำถามนำและการเสริมแรง

ตัวแปร	มีการเสริมแรง(b_1)		ไม่มีการเสริมแรง(b_2)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
คำถามนำแบบกว้าง(a_1)	122.2666	8.1720	112.5333	4.9981
คำถามนำแบบแคบ(a_2)	116.8666	8.4588	109.4000	4.7928
ไม่มีคำถามนำ(a_3)	108.0000	6.0592	106.5333	8.1929

จากตาราง 4 จะเห็นได้ว่ามัชฌิมเลขคณิตของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีการเสริมแรงและมีคำถามนำแบบกว้าง [$a_1, b_1 = 122.2666$] มีคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับคำถามนำแบบแคบ [$a_2, b_1 = 116.8666$] และกลุ่มที่ไม่ได้รับคำถามนำ [$a_3, b_1 = 108.000$] ตามลำดับ ส่วนมัชฌิมเลขคณิตของผลการทดสอบเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมแรงและได้รับคำตามแบบกว้าง [$a_1 b_2 = 112.5333$] มีคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับคำตามนำแบบแคบ [$a_2 b_2 = 109.4000$] และกลุ่มที่ไม่ได้รับคำตามนำ [$a_3 b_2 = 106.5333$] แสดงว่าคำตามนำทั้ง 3 ระดับ คือ คำตามนำแบบกว้าง คำตามนำแบบแคบ และแบบไม่มีคำตามนำกับการมีการเสริมแรง และไม่มีการเสริมแรงไม่มีกิริยาร่วมต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถแสดงเป็นกราฟเส้นได้ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กิริยาร่วมระหว่างคำตามนำและการเสริมแรง (AB) ที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (b₁) มีการเสริมแรง (b₂) ไม่มีการเสริมแรง

3.2 การพิจารณาสมมติฐานข้อที่ 2

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับ

การสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำ แล้ว นักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้างจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำ จากผลการทดสอบพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำทั้ง 3 แบบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [$F = 16.0954 ; p < .01$] แสดงว่าสมมติฐานข้อที่ 2 ได้รับการยอมรับจากข้อมูล

การพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบกว้าง คำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำแสดงไว้ดังตาราง 5

ตาราง 5 มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับของคำถามนำ (A)

คำถามนำ(A)	\bar{X}	SD
คำถามนำแบบกว้าง(a ₁)	117.4000	8.2946
คำถามนำแบบแคบ(a ₂)	113.1333	7.7492
ไม่มีคำถามนำ(a ₃)	107.2667	7.1193

จากตาราง 5 จะเห็นได้ว่ามัธยิมเลขคณิตของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบกว้าง(a_1) มัธยิมเลขคณิตของกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบแคบ(a_2) มัธยิมเลขคณิตของกลุ่มที่ไม่ได้รับคำถมนำ(a_3) เมื่อทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อพิจารณาความแตกต่างรายคู่ระหว่างนักเรียน กลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบกว้าง คำถมนำแบบแคบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับคำถมนำ แสดงไว้ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณของคำถมนำ

มัธยิมเลขคณิต	\bar{X}_{a_1}	\bar{X}_{a_2}	\bar{X}_{a_3}
$\bar{X}_{a_1} = 117.4000$	-	4.2667	10.1333**
$\bar{X}_{a_2} = 113.1333$	-	-	5.8666*
$\bar{X}_{a_3} = 107.2667$	-	-	-

* $p < .05$ ** $p < .01$

จากตาราง 6 จะเห็นได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบกว้าง มีผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับคำถมนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [$HSD_{a_1a_3} = 10.1333$; $p < .01$] และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับคำถมนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [$HSD_{a_2a_3} = 5.8666$; $p < .05$] ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบกว้าง และกลุ่มที่ได้รับคำถมนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3.3 การพิจารณาสมมติฐานข้อที่ 3

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบและแบบไม่มีคำถามนำแล้วนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีคำถามนำ จากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่ได้รับคำถามนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$F= 16.0594$; $p<.01$] และผลการเปรียบเทียบพหุคูณดังปรากฏใน ตาราง 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีคำถามนำแบบแคบมีคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีคำถามนำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$HSD_{2,23} =5.8666$; $p<.05$] แสดงว่าสมมติฐานข้อที่ 3 ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล

3.4 การพิจารณาสมมติฐานข้อที่ 4

สมมติฐานข้อที่ 4 กล่าวไว้ว่า ถ้าให้นักเรียนรับการสอนแล้วมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรงแล้ว นักเรียนที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนแล้วไม่มีการเสริมแรง จากการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติพบว่านักเรียนที่รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่รับการสอนแล้วไม่มีการเสริมแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [$F =18.0153$; $p<.01$] แสดงว่าสมมติฐานข้อที่ 4 ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล

จากการพิจารณาค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงและไม่มีการเสริมแรง แสดงไว้ดังตาราง 7

ตาราง 7 มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับของการเสริมแรง(B)

ระดับของการเสริมแรง(B)	\bar{X}	SD
มีการเสริมแรง (b_1)	115.7111	9.5433
ไม่มีการเสริมแรง (b_2)	109.4889	6.5338

จากรายการ 7 จะเห็นได้ว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของผลการทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่รับการสอนแล้วมีการเสริมแรงสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแล้วไม่มีการเสริมแรงแสดงว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่รับการเสริมแรงจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าไม่ได้รับการเสริมแรง