

บทที่ 3

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเป็นผลของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. เสนอค่าสถิติพื้นฐานทั้งหมดจากผลการทดลอง ค่าสถิติพื้นฐานดังกล่าวได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
2. เสนอตารางทดสอบค่าสถิติพื้นฐานในข้อ 1
3. พิจารณาผลการทดสอบค่าสถิติพื้นฐานตามลำดับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในบทที่ 1 โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองลงก็ประกอบสู่สมบูรณ 2×2

ค่าสถิติพื้นฐานทั้งหมดจากผลการทดลอง

ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองตามเงื่อนไขของตัวแปรทดลองต่าง ๆ ซึ่งได้แก่วิธีเสนอตัวอย่าง (A) ซึ่งแปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่คิดที่สุด (a_1) กับวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ (a_2) และวิธีฝึกการจำแนกประเภท (B) ซึ่งแปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้คำอธิบายรวมกับการใช้คำถาม (b_1) กับวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก (b_2) ปราบกฎดังตาราง 7

ตาราง 7 มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของโมโนทัศน์ตัวประกอบของจำนวนนับของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการทดลองตามเงื่อนไขวิธีเสนอตัวอย่าง (A) และวิธีฝึกการจำแนกประเภท (B)

ระดับของตัวแปร	วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช่		วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช่	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช่ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1)	26.575	7.034	28.300	6.501
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช่ลักษณะเกณฑ์ (a_2)	25.375	7.156	29.150	6.225

การทดสอบค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติพื้นฐานที่ปรากฏในตาราง 7 จะต้องได้รับการทดสอบตามแบบแผนการวิจัย แต่ก่อนที่จะทดสอบค่าสถิติดังกล่าว แบบแผนการวิจัยนี้กำหนดว่าความแปรปรวนจากแหล่งการทดลองต่าง ๆ ต้องเป็นเอกพันธ์ ถ้าหากว่าความแปรปรวนไม่เป็นเอกพันธ์ค่า F ที่คำนวณได้จะไม่แจ่มแจ้งแบบ F ในกรณีเช่นนี้ ไวน์เนอร์ (Winer 1971 : 205) ได้แนะนำให้ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคลด้วยวิธีของ คอคเครน (Cochran) (Winer 1971 : 208) (ดังปรากฏในภาคผนวก 3) ผลการทดสอบปรากฏว่าความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [$C_{(4,39)} = 0.282; p > .05$] จากผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคล แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มมาจากกลุ่มประชากรเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนที่เข้ารับการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน

เมื่อความแปรปรวนระหว่างบุคคลเป็นเอกพันธ์ ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบค่าสถิติพื้นฐานในตาราง 7 โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบสี่มุมสมบูรณ์ 2×2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบสมบูรณ์ 2×2 โมเดลกำหนด

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
A	1.226	1	1.226	0.027
B	302.500	1	302.500	6.659*
AB	42.024	1	42.024	0.925
ภายในกลุ่ม	7086.650	156	45.427	
รวมทั้งหมด	7432.400	159		

* $p < .05$

การพิจารณาผลการทดสอบค่าสถิติพื้นฐาน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 8 เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนวิธีเสนอตัวอย่าง และวิธีฝึกการจำแนกประเภทในแต่ละระดับของตัวแปรว่าสนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานใด ผู้วิจัยจึงได้นำผลจากตาราง 7 และตาราง 8 มาพิจารณาตามลำดับของตัวแปร ดังต่อไปนี้

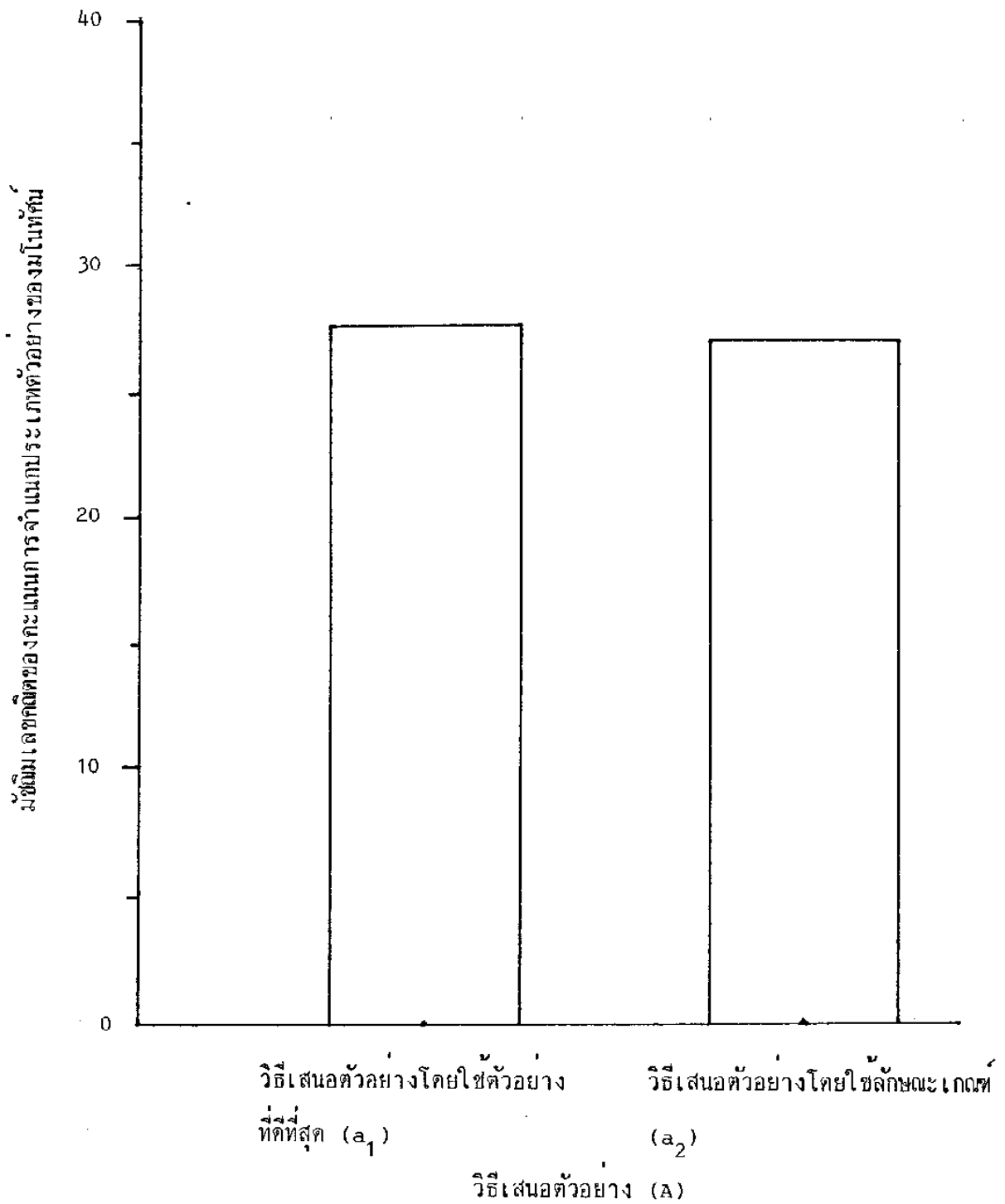
1. ตัวแปรวิธีเสนอตัวอย่าง (A)

วิธีเสนอตัวอย่างแปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1) และวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ (a_2) พิจารณาแยกมาจากตาราง 7 จะได้ดังตาราง 9

ตาราง 9 มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1) และนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ (a_2)

วิธีเสนอตัวอย่าง (A)	\bar{x}	s
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1)	27.438	6.786
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ (a_2)	27.263	6.930

จากตาราง 9 จะเห็นว่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ มีค่าต่างกันเล็กน้อย และจากการทดสอบทางสถิติ (ดังตาราง 8) พบว่า ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [$F_{(1,156)} = 0.027; p > .05$] แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุดกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ มีความสามารถในการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ได้ถูกเท่าเทียมกัน กล่าวคือวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด ($\bar{x} = 27.438$ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) และวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ ($\bar{x} = 27.263$ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) นักเรียนได้คะแนนจากแบบทดสอบการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์เฉลี่ยร้อยละ 68.595 และ 68.158 ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางพอ ๆ กัน (กรมวิชาการ 2521 : 2) เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 9 ไปเขียนเป็นกราฟจะได้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กราฟมีจำนวนเลขคณิตของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุดและของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์

2. ตัวแปรวิธีฝึกการจำแนกประเภท (B)

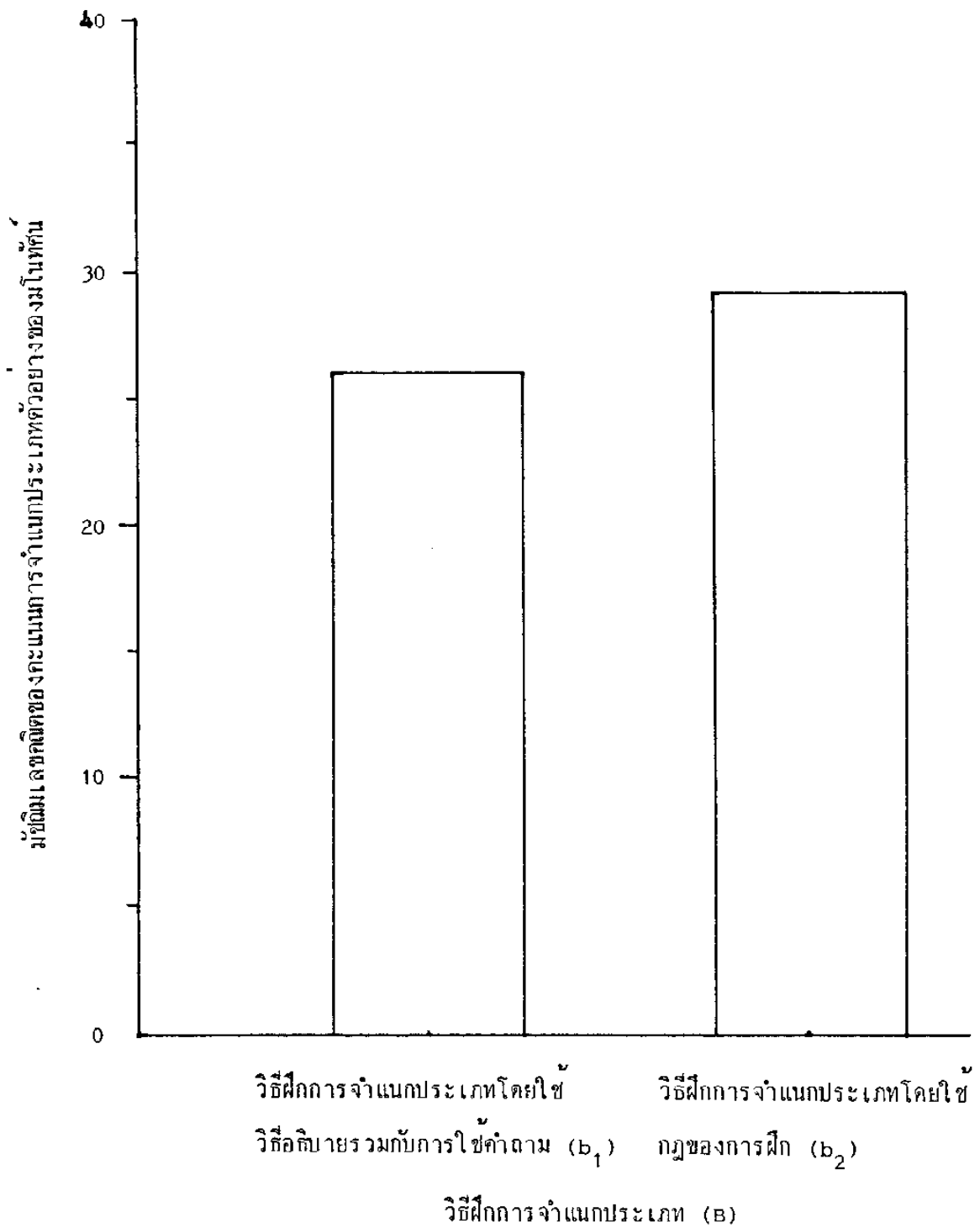
วิธีฝึกการจำแนกประเภท แปรค่าออกเป็น 2 ระดับคือ ฝึกการจำแนกประเภท โดยวิธีอธิบายรวมกับการใช้คำถาม (b_1) และฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก (b_2) พิจารณาแยกมาจากตาราง 7 จะได้ดังตาราง 10

ตาราง 10 มีขั้มเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากการฝึกโดยวิธีอธิบายรวมกับการใช้คำถาม (b_1) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากการฝึกโดยใช้กฎของการฝึก (b_2)

วิธีฝึกการจำแนกประเภท (B)	\bar{x}	s
วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยวิธีอธิบายรวมกับการใช้คำถาม (b_1)	25.975	7.076
วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก (b_2)	28.725	6.339

จากตาราง 10 จะเห็นว่ามีขั้มเลขคณิต (\bar{x}) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยวิธีอธิบายรวมกับการใช้คำถามมีค่าต่ำกว่าของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก และจากการทดสอบทางสถิติ (ดังตาราง 8) พบว่า คะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์จากวิธีฝึกทั้งสองวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [$F_{(1,156)} = 6.659; p < .05$] แสดงว่าวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้

กฎของการฝึกจะทำให้ให้นักเรียนจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ถูกมากกว่าวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้อธิบายรวมกับการใช้คำถาม กล่าวคือวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก ($\bar{x} = 28.725$ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) และวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้อธิบายรวมกับการใช้คำถาม ($\bar{x} = 25.975$ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) นักเรียนได้คะแนนจากแบบทดสอบการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์เฉลี่ยร้อยละ 71.813 และ 64.938 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองวิธีนี้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือวิธีฝึกการจำแนกโดยใช้กฎของการฝึก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง แต่วิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้อธิบายรวมกับการใช้คำถาม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง เท่านั้น (กรมวิชาการ 2521 : 2) เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 10 ไปเขียนเป็นกราฟจะได้ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กราฟมีผู้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนของกะเนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีการจำแนกประเภทโดยวิธีอธิบายรวมกับการใช้คำถามและนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์จากวิธีการจำแนกประเภทโดยใช้กฎของการฝึก

3. กิริยาร่วมระหว่างวิธีเสนอตัวอย่างและวิธีฝึกการจำแนกประเภท (AB)

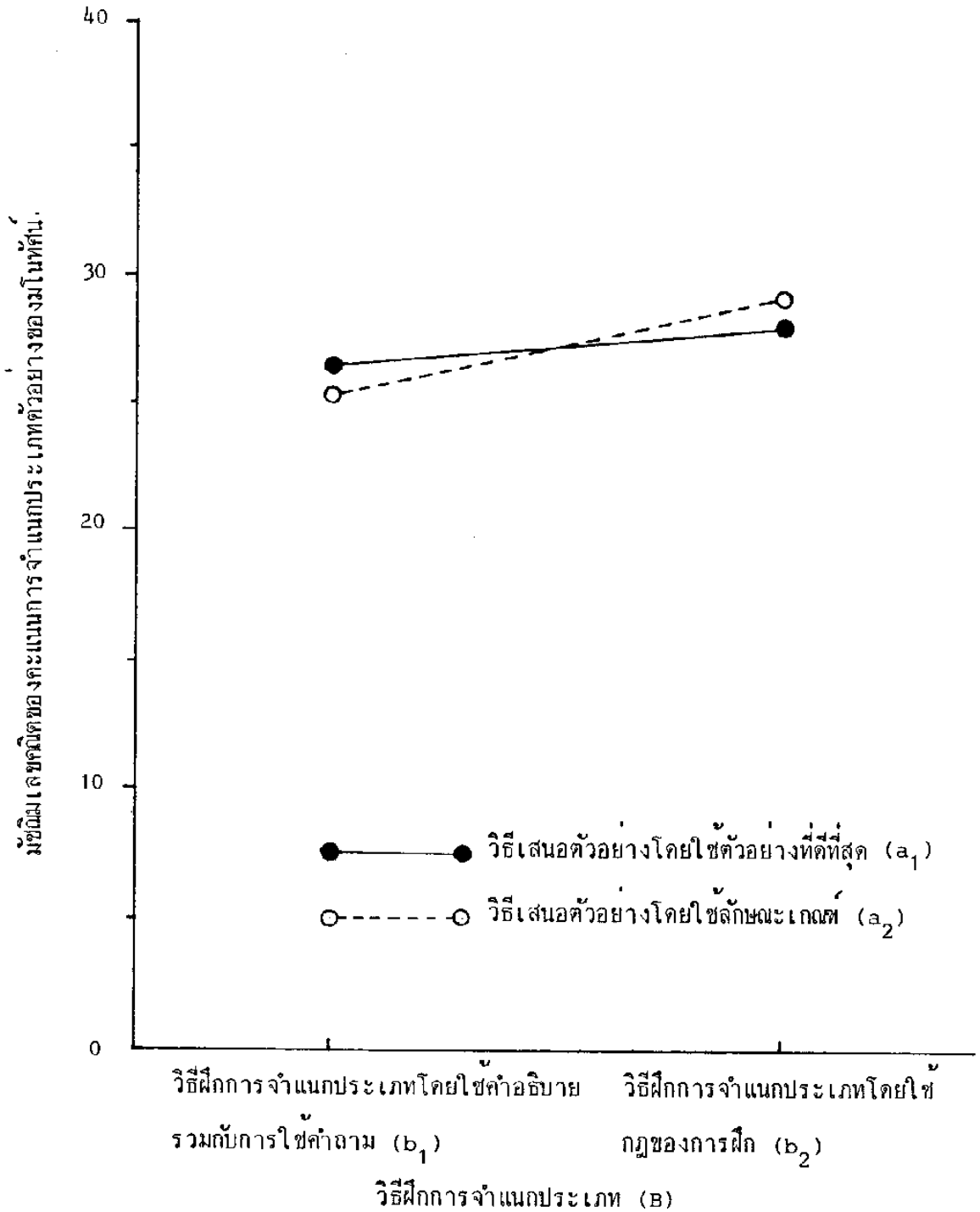
กิริยาร่วมระหว่างวิธีเสนอตัวอย่างและวิธีฝึกการจำแนกประเภท เมื่อพิจารณาแยกมาจากตาราง 7 จะได้ดังตาราง 11

ตาราง 11 มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ระดับต่าง ๆ ของวิธีเสนอตัวอย่าง (A) และวิธีฝึกการจำแนกประเภท (B)

ระดับของตัวแปร	วิธีฝึกการจำแนกประเภท (B)			
	วิธีฝึกการจำแนกประเภท โดยใช้คำอธิบายรวมกับ การใช้คำถาม (b_1)		วิธีฝึกการจำแนกประเภท โดยใช้กฎของการฝึก (b_2)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
วิธีเสนอตัวอย่าง (A) :				
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1)	26.575	7.034	28.300	6.501
วิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ ลักษณะเกณฑ์ (a_2)	25.375	7.156	29.150	6.225

จากตาราง 11 จะเห็นว่า ผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1) และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ (a_2) ที่ระดับวิธีฝึกการจำแนกประเภทโดยใช้คำอธิบายรวมกับการใช้คำถาม (b_1) กับระดับวิธีฝึก

การจำแนกประเภทโดยใช่กฎของการฝึก (b_2) มีความแตกต่างกัน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงปรากฏการณ์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนตัวอย่างและวิธีฝึกการจำแนกประเภท แต่เมื่อทดสอบทางสถิติ (ตาราง 8) พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนตัวอย่างและวิธีฝึกการจำแนกประเภทไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ [$F_{(1,156)} = 0.925; p > .05$] ผลอันนี้ชี้ให้เห็นว่าวิธีสอนตัวอย่างและวิธีฝึกการจำแนกประเภทไม่ขึ้นแก่กันและกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตัวอย่างโดยใช่ตัวอย่างที่ดีที่สุด (a_1) กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตัวอย่างโดยใช่ลักษณะเกณฑ์ (a_2) ไม่ขึ้นอยู่กับวิธีฝึกการจำแนกประเภท เมื่อนำค่าสถิติจากตาราง 11 ไปเขียนเป็นกราฟจะได้ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 กราฟมัถมิเลชคณิตของคะแนนการจำแนกประเภทตัวอย่างของมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ตัวอย่างที่ดีที่สุด และของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเสนอตัวอย่างโดยใช้ลักษณะเกณฑ์ที่ระดับตัวแปรทั้งสองของวิธีฝึกการจำแนกประเภท