

#### บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ซึ่งผลของการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้
4. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้

#### ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ระดับต่างกันของตัวแปรอิสระทั้งสอง ได้แก่ วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) มี 2 แบบ คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย ( $a_1$ ) และวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย ( $a_2$ ) และระดับความสามารถทางการเรียน (B) มี 2 ระดับคือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ( $b_1$ ) และระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ( $b_2$ ) ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ (B)	วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A)								
	วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย ( $a_1$ )			วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย ( $a_2$ )			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	n	$\bar{X}$	S.D.	n	$\bar{X}$	S.D.	n
สูง ( $b_1$ )	18.33	1.11	15	18.87	1.06	15	18.60	2.17	30
ต่ำ ( $b_2$ )	16.73	1.03	15	17.87	1.36	15	17.30	2.39	30
รวม	17.53	2.14	30	18.37	2.42	30			

ตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 18.33 และ 1.11 ตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 18.87 และ 1.06 ตามลำดับ สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 16.73 และ 1.03 ตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 17.87 และ 1.36 ตามลำดับ

#### ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปรพร้อม ๆ กัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) และ ระดับความสามารถทางการเรียน (B) ตลอดจนศึกษาปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง (AB) ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ชนิด 2x2 เพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังปรากฏในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two-way ANOVA) ชนิด 2x2 ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	10.42	1	10.42	7.91**
B	25.35	1	25.35	19.25**
AB	1.35	1	1.35	1.03
Within cell	73.73	56	1.32	
Total	110.85	59		

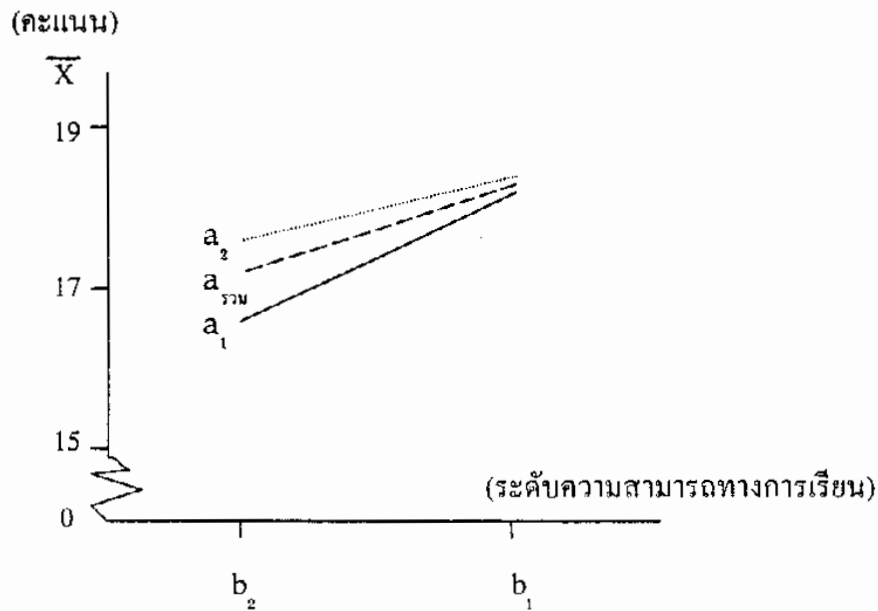
\*\* P<.01

ตาราง 5 จะเห็นผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแหล่งความแปรปรวนที่เป็นวิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแหล่งความแปรปรวนของระดับความสามารถทางการเรียน (B) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแหล่งความแปรปรวนที่เป็นปฏิสัมพันธ์ (AB) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่าดังนี้

1. จากการพิจารณาตัวแปร A คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย และแบบนิรนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย

2. จากการพิจารณาตัวแปร B คือ ระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

3. จากการพิจารณาตัวแปร AB คือ ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนด้วยเส้นกราฟ ดังภาพประกอบ 7



$b_1$	แทน ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
$b_2$	แทน ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
$a_1$	แทน วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย
$a_2$	แทน วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย
$a_{รวม}$	แทน รวมทั้ง 2 วิธีการ

ภาพประกอบ 7 มีชนิยมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ได้แก่ มีชนิยมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ที่ระดับต่างกันของตัวแปรอิสระทั้งสอง ได้แก่ วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) มี 2 แบบ คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย ( $a_1$ ) และวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย ( $a_2$ ) และ ระดับความสามารถทางการเรียน (B) มี 2 ระดับคือ ระดับความสามารถทางการเรียนสูง ( $b_1$ ) และระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ( $b_2$ ) ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 6 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้

ระดับความสามารถ ทางการเรียน คณิตศาสตร์ (B)	วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A)								
	วิธีการนำเสนอเนื้อหา แบบอุปนัย ( $a_1$ )			วิธีการนำเสนอเนื้อหา แบบนิรนัย ( $a_2$ )			รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	n	$\bar{X}$	S.D.	n	$\bar{X}$	S.D.	n
สูง ( $b_1$ )	-1.00	0.77	15	-2.00	1.07	15	-1.50	1.84	30
ต่ำ ( $b_2$ )	-1.20	1.21	15	-2.07	0.80	15	-1.84	2.01	30
รวม	-1.10	1.98	30	-2.13	1.87	30			

ตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ -1.00 และ 0.77 ตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ -1.20 และ 1.21 ตามลำดับ สำหรับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ -2.00 และ 1.07 ตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนเรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยจะมีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ -2.07 และ 0.80 ตามลำดับ

#### ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปรพร้อม ๆ กัน คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) และ ระดับความสามารถทางการเรียน (B) ตลอดจนศึกษาปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง (AB) ผู้วิจัยจึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ชนิด 2x2 เพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two-way ANOVA) ชนิด 2x2 ของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	13.07	1	13.07	14.83**
B	0.27	1	0.27	0.30
AB	0.07	1	0.07	0.08
Within	49.33	58	0.88	
Total	62.73	59		

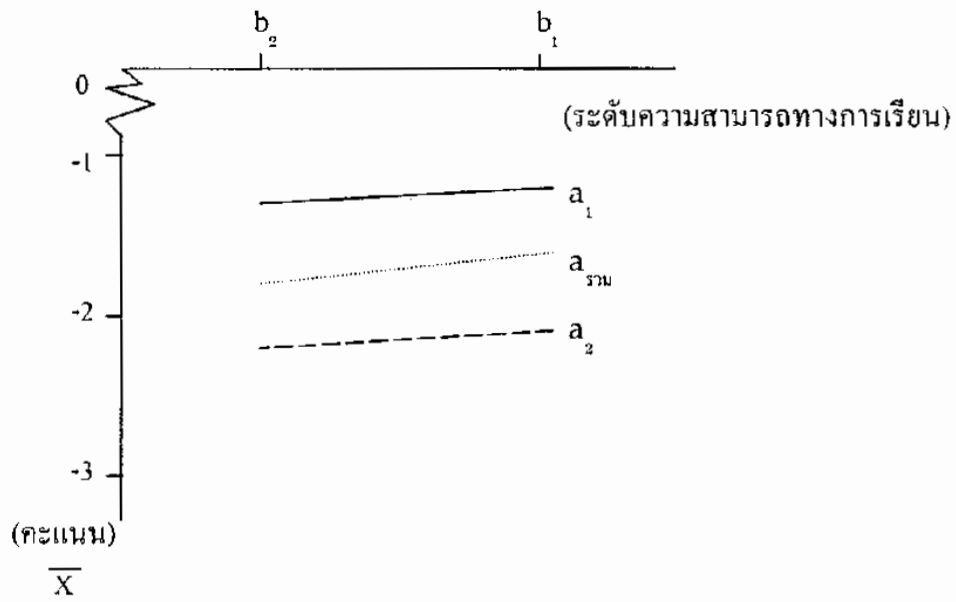
\*\* P<.01

ตาราง 7 จะเห็นผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแหล่งความแปรปรวนที่เป็นวิธีการนำเสนอเนื้อหา (A) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแหล่งความแปรปรวนของระดับความสามารถทางการเรียน (B) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแหล่งความแปรปรวนที่เป็นปฏิสัมพันธ์ (AB) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หมายความว่า

1. จากการพิจารณาตัวแปร A คือ วิธีการนำเสนอเนื้อหา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย

2. จากการพิจารณาตัวแปร B คือ ระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

3. จากการพิจารณาตัวแปร AB คือ ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียน พบว่า วิธีการนำเสนอเนื้อหา กับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนด้วยเส้นกราฟ ดังภาพประกอบ 8



- $b_1$  แทน ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
- $b_2$  แทน ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
- $a_1$  แทน วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย
- $a_2$  แทน วิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย
- $a_{รวม}$  แทน รวมทั้ง 2 วิธีการ

ภาพประกอบ 8 มัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้