

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 4 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพตามสูตร E_1/E_2

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเรียนด้วยวิธีสอนปกติ

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

การทดลองครั้งที่ 1

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแจกแจงปกติ ตามเกณฑ์ 80/80 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มหนึ่ง ต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ จากการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

ระหว่างเรียน (4 หน่วย)						
รายการ	หน่วย 1	หน่วย 2	หน่วย 3	หน่วย 4	รวม	หลังเรียน
	(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	(30)
\bar{X}	5	5.67	5.00	5.33	21.00	20.00
\bar{X} (%)	50.00	56.70	50.00	53.30	52.50	66.67
E_1/E_2	-	-	-	-		52.50/66.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทุกหน่วยต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งพบว่า เนื้อหาบางตอนหรือการอธิบายเนื้อหาบางตอนยังมีข้อบกพร่อง อธิบายวกวน และข้อทดสอบบางหน่วย ยังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้นำไปแก้ไขปรับปรุง และนำไปทดลองกับกลุ่มย่อยต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ตามเกณฑ์ 80/80 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ กับกลุ่มย่อย จำนวน 10 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ จากการทดลองแบบกลุ่มย่อย จำนวน 10 คน

ระหว่างเรียน (4 หน่วย)						
รายการ	หน่วย 1	หน่วย 2	หน่วย 3	หน่วย 4	รวม	หลังเรียน
	(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	(30)
\bar{X}	7.50	8.30	8.40	8.10	32.30	24.10
\bar{X} (%)	75.00	83.00	84.00	81.00	82.75	80.33
E_1/E_2						82.75/80.33

จากตารางที่ 4.2 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติทั้ง 4 หน่วยเป็น 82.75/80.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง ผู้วิจัยจึงได้นำไปใช้ทดลองภาคสนาม

การทดลองครั้งที่ 3

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ตามเกณฑ์ 80/80 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ จากการทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน

ระหว่างเรียน (4 หน่วย)						
รายการ	หน่วย 1	หน่วย 2	หน่วย 3	หน่วย 4	รวม	หลังเรียน
	(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	(30)
\bar{X}	8.50	8.27	8.40	8.60	33.77	25.10
\bar{X} (%)	85.00	82.27	84.00	86.00	84.41	83.67
E_1/E_2						84.41/83.67

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ทั้ง 4 หน่วยเป็น 84.41/83.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง ผู้วิจัยจึงได้นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

การทดลองครั้งที่ 4

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนครั้งนี้ วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 45 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน

ระหว่างเรียน (4 หน่วย)						
รายการ	หน่วย 1	หน่วย 2	หน่วย 3	หน่วย 4	รวม	หลังเรียน
	(10)	(10)	(10)	(10)	(40)	(30)
\bar{X}	8.50	8.80	8.70	9.00	35.00	25.87
\bar{X} (%)	85.00	88.00	87.00	90.00	87.50	86.23
E_1/E_2						87.50/86.23

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ทั้ง 4 หน่วยเท่ากับ 87.50/86.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน

ผลการเรียน	n	\bar{X}	s	\bar{d}	$S_{\bar{d}}$	t	p
ก่อนเรียน	45	14.33	1.20				
				11.00	2.05	36.08	.000
หลังเรียน	45	25.47	1.42				

*p < .05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance :ANCOVA) ซึ่งเป็นวิธีทางสถิติที่ใช้ปรับค่าตัวแปร เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม(Covariate) และผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนทั้งสองกลุ่ม และตรวจสอบความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นของตัวแปรร่วมและตัวแปรตาม ตามข้อตกลงเบื้องต้นของ ANCOVA ว่า ความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มต้องไม่แตกต่างกันและตัวแปรร่วมและตัวแปรตามต้องมีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น ด้วย Levene statistic ได้ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 การตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (test of Homogeneity of Covariance) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับกลุ่มวิธีสอนปกติ

แหล่งข้อมูล	n	\bar{X}	S.D.	F	Sig
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45	25.47	1.42	.281	.598
เรียนด้วยวิธีสอนปกติ	45	22.31	1.70		

*p > .05

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (test of Homogeneity of Covariance) ของวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ตารางที่ 4.7 การทดสอบความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับกลุ่มวิธีสอนปกติ

แหล่งข้อมูล	n	\bar{X}	S	F	Sig.
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45	25.47	1.42	.307	.581
เรียนด้วยวิธีสอนปกติ	45	22.31	1.70		

*p > .05

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลการทดสอบความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับกลุ่มวิธีสอนปกติ มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น ดังนั้น ผลการทดสอบจึงเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีสอนปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ได้ผลดังตารางที่ 4.8 ตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีสอนปกติ

แหล่งข้อมูล	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.
เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45	30	25.47	1.42
เรียนด้วยวิธีสอนปกติ	45	30	22.31	1.70

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับนักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS.	F	Sig
ความรู้เดิม	8.753	1	8.753	3.660	.029
ระหว่างกลุ่ม	222.956	1	222.220	92.907	.000
ภายในกลุ่ม	208.091	87	2.392		
รวมทั้งหมด	428.790	89			

*p < .05

ตารางที่ 4.10 คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับแล้วของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ

แหล่งข้อมูล	n	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45	25.47	25.60
เรียนด้วยวิธีสอนปกติ	45	22.31	22.18

จากตารางที่ 4.8 ตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ

ลำดับที่	รายการ	\bar{X}	S.D.
ด้านสื่อและองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน			
1.1	มีคำแนะนำการใช้เข้าใจง่าย	4.56	0.68
1.2	มีปุ่มการทำงานที่สะดวกในการเข้าออกบทเรียน	4.44	0.68
1.3	บทเรียนมีความเชื่อมโยงไม่วกวน	4.51	0.68
1.4	ภาพสีและกราฟิกมีความเหมาะสม	4.84	0.47
1.5	มีปฏิสัมพันธ์การป้อนกลับของข้อมูล	4.51	0.58
1.6	เสียงบรรยาย และดนตรี มีความเหมาะสมชัดเจน	4.89	0.31
1.7	ดำเนินเรื่องกระชับ เหมาะสมกับเวลา	4.49	0.78
1.8	บทเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.53	0.69
1.9	ระบบในการเข้าทำแบบทดสอบมีการแจ้งผลคะแนน	5.00	0.00
รวม		4.61	0.54

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	\bar{X}	S.D.
2	ประโยชน์ที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
2.1	นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.56	0.68
2.2	นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง	4.84	0.47
2.3	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างความสนใจในการเรียนให้กับนักเรียน	4.73	0.53
2.4	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสร้างความรับผิดชอบในการเรียนให้กับนักเรียน	4.89	0.43
2.5	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น	4.56	0.68
2.6	ความรู้ที่นักเรียนได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนสาระอื่น ๆ ต่อไป	4.51	0.69
	รวม	4.68	0.58
	รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.66	0.56

จากตารางที่ 4.11 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแจกแจงปกติ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.56) พิจารณาหัวข้อใหญ่ทั้ง 2 หัวข้อ พบว่าด้านสื่อและองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$) ด้านประโยชน์ที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการทั้งหมด 15 รายการ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ