

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
df	แทน	ค่าองศาอิสระ (Degree of Freedom)
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน (Mean Square)
F	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้ในการพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ
T^2	แทน	สถิติทดสอบ Hotelling
GAM	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (Learning by Games)
TRA	แทน	การจัดการเรียนรู้ปกติ (Learning by Traditional)
ACH	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement)
SKI	แทน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Skills)
EXP	แทน	ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learning Experience)

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบประเมินประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 การเปรียบเทียบประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U Test

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ประกอบด้วย

2.1.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง

2.1.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

2.1.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง โดยใช้ Hotelling's T^2

2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง ประกอบด้วย

2.2.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง

2.2.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

2.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง โดยใช้ Hotelling's T^2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ และร้อยละของนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กับการจัดการเรียนรู้ปกติ ผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความถี่ของนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กับการจัดการเรียนรู้ปกติ

ตัวแปร	วิธีการจัดการเรียนรู้			
	แบบ GAM (จำนวน 26 คน)		แบบ TRA (จำนวน 24 คน)	
	มีประสบการณ์	ไม่มีประสบการณ์	มีประสบการณ์	ไม่มีประสบการณ์
การเรียนรู้เชิงรุก				
1. คุณครูให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน	26	-	10	14
2. นักเรียนได้อธิบายความหมายของเรื่องที่เรียน	24	2	14	10
3. นักเรียนได้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนได้อธิบายแนวคิด ความเข้าใจให้ฟัง	26	-	13	11
4. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้เพื่อนๆ ฟัง	22	4	12	12
5. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง	26	-	16	8

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตัวแปร	วิธีการจัดการเรียนรู้			
	แบบ GAM (จำนวน 26 คน)		แบบ TRA (จำนวน 24 คน)	
	มีประสบการณ์	ไม่มีประสบการณ์	มีประสบการณ์	ไม่มีประสบการณ์
6. นักเรียนถูกคุณครูซักถาม	26	-	15	9
7. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา	25	1	13	11
8. นักเรียนได้นำเสนอผลงานที่ตนเองภาคภูมิใจ	25	1	15	9
9. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง	25	2	14	10
10. นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง	26	-	17	7
11. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละเนื้อหาที่เรียน	24	2	12	12
12. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้	25	1	15	9
13. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถและความต้องการของนักเรียน	26	-	17	7
14. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม	25	1	11	13
15. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน	26	-	15	9

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ตัวแปร	วิธีการจัดการเรียนรู้			
	แบบ GAM (จำนวน 26 คน)		แบบ TRA (จำนวน 24 คน)	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
16. นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อของจริง สื่อจำลองและรูปภาพ	26	-	16	8
17. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน	24	2	11	13
18. นักเรียนได้ไปเรียนรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน	25	1	16	8
19. ครูจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้	24	2	12	12
20. ครูจัดทำสื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้	25	1	13	11
รวม	500	20	277	203
ร้อยละ	96.15	3.84	57.70	42.29

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปกติ

1.2 การเปรียบเทียบประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U Test ผลปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมกับการจัดการเรียนรู้ปกติ

ข้อความ	จำนวนนักเรียนที่มีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน		U	Z	Sig
	แบบ GAM (จำนวน 26 คน)	แบบ TRA (จำนวน 24 คน)			
การเรียนรู้เชิงรุก					
1. คุณครูให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน	26	10	130	4.54	0.00
2. นักเรียนได้อธิบายความหมายของเรื่องที่เรียน	24	14	206	2.78	0.01
3. นักเรียนได้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนได้อธิบายแนวคิด ความเข้าใจให้ฟัง	26	13	169	3.87	0.00
4. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้เพื่อนๆ ฟัง	22	12	204	2.60	0.01
5. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง	26	16	208	3.18	0.00
6. นักเรียนถูกคุณครูซักถาม	26	15	195	3.41	0.00
7. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา	25	13	181	3.44	0.00
การกระตุ้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง					
8. นักเรียนได้นำเสนอผลงานที่ตนเองภาคภูมิใจ	25	15	207	2.94	0.00
9. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง	25	14	206	2.78	0.01
10. นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง	26	17	221	2.94	0.00
11. คุณครูทำการทดสอบแต่ละเนื้อหาที่เรียน	24	12	180	3.30	0.00

ตารางที่ 6(ต่อ)

ข้อความ	จำนวนนักเรียนที่มีประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน		U	Z	Sig
	แบบ GAM (จำนวน 26 คน)	แบบ TRA (จำนวน 24 คน)			
<u>ความหลากหลายของกิจกรรมการเรียนรู้</u>					
12. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อน เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้	25	15	207	2.94	0.00
13. นักเรียนได้ทำงานตาม ความสามารถและความต้องการของ นักเรียน	26	17	221	2.94	0.00
14. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงาน ในการทำงานกลุ่ม	25	11	155	3.92	0.00
15. คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่ มอบหมายอย่างชัดเจน	26	15	195	3.41	0.00
16. นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อของ จริง สื่อจำลองและรูปภาพ	26	16	208	3.18	0.00
<u>สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้</u>					
17. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียน ทุกคน	24	11	167	3.55	0.00
18. นักเรียนได้ไปเรียนรู้เพิ่มเติม นอกห้องเรียน	25	16	220	2.68	0.01
19. ครูจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่ เอื้อต่อการเรียนรู้	24	12	180	3.30	0.00
20. ครูจัดทำสื่อและอุปกรณ์ที่ เหมาะสมต่อการเรียนรู้	25	13	181	3.44	0.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 6 พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติทุกข้อ ด้านการกระตุ้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติทุกข้อ ด้านความหลากหลายของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติทุกข้อและด้านสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติทุกข้อ ดังนั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ทั้งสองกลุ่ม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

2.1.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง ผลปรากฏดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	กลุ่ม			
		กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	6.96	1.37	7.46	1.39
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	20	7.50	1.67	7.92	1.52

จากตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่า $\bar{X} = 6.96$, S.D. = 1.37 และ $\bar{X} = 7.50$, S.D. = 1.67 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า $\bar{X} = 7.46$, S.D. = 1.39 และ $\bar{X} = 7.92$, S.D. = 1.52 ตามลำดับ

2.1.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ผลปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง

ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1.00	0.61**
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	0.61**	1.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 8 พบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.61 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($0.30 < r < 0.70$) ดังนั้น ตัวแปรทั้งสองจึงมีความเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis)

2.1.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง โดยใช้ Hotelling's T² ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
กลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง

	แบบ GAM		แบบ TRA		T ²	F	Hypothesis df	Error df	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.					
ผลสัมฤทธิ์	6.96	1.37	7.46	1.39	0.04	0.83	2	47	0.44
ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	7.50	1.67	7.92	1.52					

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นนักเรียนทั้ง
สองกลุ่มจึงมีเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
หลังการทดลอง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนและแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง ผลปรากฏดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	วิธีการจัดการเรียนรู้			
		แบบ GAM		แบบ TRA	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	17.88	1.88	14.75	2.79
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	20	18.96	1.00	14.38	3.12

จากตารางที่ 10 เมื่อพิจารณานักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (GAM) พบว่า
มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน $\bar{X} = 17.88$, S.D. = 1.88 และมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 $\bar{X} = 18.96$, S.D. = 1.00 เมื่อพิจารณานักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ (TRA) พบว่า
มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน $\bar{X} = 14.75$, S.D. = 2.79 และมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 $\bar{X} = 14.38$, S.D. = 3.12

2.2.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง

ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1.00	0.77**
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	0.77**	1.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 11 พบว่า ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.77 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($0.70 < r < 0.90$) ดังนั้น ตัวแปรทั้งสองจึงมีความเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis)

2.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง โดยใช้ Hotelling's T^2 ผลปรากฏดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน

	แบบ GAM		แบบ TRA		T^2	F	Hypothesis df	Error df	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.					
ผลสัมฤทธิ์	17.88	1.88	14.75	2.79	1.06	24.83	2	47	0.00
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	18.96	1.00	14.38	3.12					

จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบรายตัวแปรต่อไป เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ มีความสามารถด้านใดแตกต่างกันบ้าง ผลปรากฏดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่รับการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน รายตัวแปร

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
วิธีการจัดการเรียนรู้	122.63	1	122.63	22.03**	0.00
ความคลาดเคลื่อน	267.15	48	5.57		
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
วิธีการจัดการเรียนรู้	262.53	1	262.53	50.69**	0.00
ความคลาดเคลื่อน	248.59	48	5.18		

จากตารางที่ 13 เมื่อทดสอบแยกทีละตัวแปร พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01