

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิจัย
3. ผลการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
t	แทน	ค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
n	แทน	จำนวนนักเรียน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการในบทเรียนคอมพิวเตอร์
E_2	แทน	ประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์
D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนหลังทดลองและหลังทดลอง 14 วัน
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล

ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ตอนที่ 1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์
- ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้
- ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน
- ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้
- ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณาประเมิน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ด้านเนื้อหา						
1. ความเหมาะสมและ ชัดเจนของจุดมุ่งหมาย	5	4	3	4.00	1.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสม ของการกำหนดผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก
3. ความชัดเจนของการ กำหนดทักษะเบื้องต้น	4	3	5	4.00	0.58	ดีมาก
4. ประสิทธิภาพของการ นำเสนอเนื้อหา	3	3	5	3.66	0.58	ดีมาก
5. การสรุปเนื้อหา และ การถ่ายโอนการเรียนรู้	5	3	4	4.00	1.00	ดีมาก
6. ความสอดคล้อง ของเนื้อหา กับ จุดมุ่งหมาย	4	4	3	3.66	0.58	ดีมาก
7. คำศัพท์ที่ใช้เหมาะสม กับเนื้อหา และระดับ ผู้เรียน	3	4	4	3.66	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4	3.57	4.14	3.90	0.96	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน						
1. การควบคุมลำดับและอัตราเร็วในการเรียน	4	3	5	4.00	0.58	ดีมาก
2. ความอิสระในการเลือกบทเรียน	4	3	5	4.00	0.58	ดีมาก
3. ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียน	5	3	4	4.00	0.58	ดีมาก
4. ความหลากหลายของรูปแบบการเสนอเนื้อหาและการตอบสนอง	5	3	4	4.00	0.58	ดีมาก
5. บทเรียนสามารถรับและตอบสนองต่อความสามารถของผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง	5	3	3	3.66	0.58	ดีมาก
6. การทบทวนสรุปเน้นมโนทัศน์สำคัญ	4	3	5	4.00	1.00	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของกราฟฟิค สี เสียง	4	3	4	3.66	0.58	ดีมาก
8. การใช้ข้อมูลย้อนหลังอย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์	3	2	3	2.66	0.58	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
9. ลักษณะการเรียนรู้ ของบทเรียน เรียนโดย การลงมือปฏิบัติ	4	3	3	3.33	0.58	ดีมาก
10. ผู้เรียนได้รู้ จุดมุ่งหมายของบทเรียน	3	4	5	4.00	1.00	ดีมาก
11. ความสม่ำเสมอ ของอัตราเร็วในการ นำเสนอเนื้อหา	4	3	4	3.66	0.58	ดีมาก
12. การแสดงผล การเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพ	5	2	5	4.00	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.16	2.92	4.16	3.75	0.69	ดีมาก
3. การเก็บบันทึกข้อมูล และการจัดการ						
1. ความถูกต้องของการ บันทึกผลการ ตอบสนองของผู้เรียน	4	3	4	3.66	0.58	ดีมาก
2. ความสามารถในการ บันทึกข้อมูล ความก้าวหน้า ของการเรียนในบทเรียน	4	2	3	3.00	1.00	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3. การวินิจฉัย ประเมิน ผลการทดสอบ ของผู้เรียน	3	2	4	3.00	1.00	ดี
4. ความสามารถในการ ให้งานพิเศษเพิ่มเติม แก่ผู้เรียน	4	2	4	3.33	0.58	ดี
5. ความสามารถในการ เสนอผลความก้าวหน้า ของการเรียนของผู้เรียน เป็นรายบุคคลและทั้งชั้น	4	3	5	4.00	1.00	ดีมาก
6. ความสามารถในการ เสนอผลความก้าวหน้า ของการเรียน ของผู้เรียนทั้งหน้าจอ และการพิมพ์	5	3	4	4.00	1.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4	2.5	4	3.5	0.62	ดีมาก
4. ความง่ายต่อการใช้						
1. สื่อที่ใช้ร่วมกับ บทเรียน มีความเข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพ	5	4	3	4.00	0.58	ดีมาก
2. สามารถใช้บทเรียนได้ ตามความสามารถ ของผู้เรียน	5	3	4	4.00	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3. ความสามารถในการ ออกจากบทเรียนใน ระหว่างเรียน	3	4	5	4.00	1.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.33	3.66	4.00	4.00	0.73	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมด	4.12	3.16	4.32	3.87	0.78	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งโดยรวม และรายด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านการเก็บบันทึกข้อมูล และการจัดการ ด้านง่ายต่อการใช้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งสามด้านอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบบทเรียน ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนขนาดของสีและรูปแบบของอักษร ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ไม่ควรใช้หลายรูปแบบ หลายขนาดในบทเรียนเดียวกัน
2. เพิ่มรูปภาพในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน
3. การควบคุมบทเรียน เช่น การเดินหน้า ถอยกลับ บางจุดยังมีปัญหาขัดข้อง
4. วิธีการรายงานผลในรูปแบบฝึกหัดควรแสดงให้ชัดเจน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเมื่อปรับปรุงเสร็จแล้วได้ดำเนินการประเมินบทเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ

ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1

ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่าง 3 คน เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านเมืองเสือ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ผลการเรียนโดยเฉลี่ย ในภาคเรียนที่ 1/2548 ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น 1 เครื่องต่อ 1 คน วัตถุประสงค์ในการประเมินครั้งนี้เพื่อหาความถูกต้องของบทเรียน ที่พัฒนาขึ้น โดยการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียน ทำการเก็บข้อมูลในส่วนของการจัดกิจกรรม เนื้อหาการเรียน และลำดับเนื้อหาที่บกพร่องเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ปรากฏผลดังนี้

1. คำบรรยายบางคำหรือบางประโยคไม่ชัดเจน
2. ตัวสะกดบางคำยังไม่ถูกต้อง และมีการพิมพ์ผิด
3. ตัวอย่างในบทเรียนมีน้อยเกินไป
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับในบางส่วนยังไม่สมบูรณ์

นอกจากจะสังเกตและสอบถามเกี่ยวกับข้อบกพร่องต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทั้ง 3 คน ตอบแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และได้ผลการประเมินดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เรียน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา			
1. ความเหมาะสมและชัดเจนของจุดมุ่งหมาย	3.53	0.65	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของการกำหนดผู้เรียน	3.83	0.72	ดีมาก
3. ความชัดเจนของการกำหนดทักษะเบื้องต้น	3.75	0.75	ดีมาก
4. ประสิทธิภาพของการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.95	ดีมาก
5. การสรุปเนื้อหา และการถ่ายโอนการเรียนรู้	3.66	0.88	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดมุ่งหมาย	4.08	0.90	ดีมาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
7. คำศัพท์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา และระดับผู้เรียน	4.08	0.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.85	0.80	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน			
1. การควบคุมลำดับ และอัตราเร็วในการเรียน	3.83	1.11	ดีมาก
2. ความอิสระในการเลือกบทเรียน	3.75	0.87	ดีมาก
3. ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียน	3.83	1.03	ดีมาก
4. ความหลากหลายของรูปแบบการเสนอเนื้อหา และการตอบสนอง	3.92	0.67	ดีมาก
5. บทเรียนสามารถรับ และตอบสนอง ต่อความสามารถของผู้เรียน ได้อย่างกว้างขวาง	4.17	0.94	ดีมาก
6. การทบทวนสรุปเน้นมโนทัศน์สำคัญ	3.58	1.16	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของกราฟฟิก สี เสียง	3.66	0.89	ดีมาก
8. การใช้ข้อมูลย้อนหลังอย่างเหมาะสม และเป็นประโยชน์	3.92	0.51	ดีมาก
9. ลักษณะการเรียนรู้ของบทเรียน เรียนโดย การลงมือปฏิบัติ	3.92	0.63	ดีมาก
10. ผู้เรียนได้รู้จุดมุ่งหมายของบทเรียน	4.17	0.10	ดีมาก
11. ความสม่ำเสมอของอัตราเร็วในการนำเสนอ เนื้อหา	3.33	1.03	ดี
12. การแสดงผลการเรียนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพ	3.41	1.23	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.81	0.95	ดีมาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3. ด้านการเก็บบันทึกข้อมูลและการจัดการ			
1. ความถูกต้องของการบันทึกผลการ ตอบสนองของผู้เรียน	4.00	0.74	ดีมาก
2. ความสามารถในการบันทึกข้อมูล ความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียน	4.58	0.67	ดีมาก
3. การวินิจฉัย ประเมินผลการทดสอบ ของผู้เรียน	3.33	1.15	ดี
4. ความสามารถในการให้งานพิเศษเพิ่มเติม แก่ผู้เรียน	4.00	0.85	ดีมาก
5. ความสามารถในการเสนอผลความก้าวหน้า ของการเรียน ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทั้งชั้น	3.92	1.08	ดีมาก
6. ความสามารถในการเสนอผลความก้าวหน้า ของการเรียน ของผู้เรียนทั้งหน้าจอ และการพิมพ์	4.08	0.80	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.99	0.94	ดีมาก
4. ด้านความง่ายต่อการใช้			
1. สื่อที่ใช้ร่วมกับบทเรียนมีความเข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพ	3.75	1.22	ดีมาก
2. สามารถใช้บทเรียนได้ตามความสามารถ ของผู้เรียน	4.17	1.03	ดีมาก
3. ความสามารถในการออกจากบทเรียน ในระหว่างเรียน	3.50	1.09	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.81	1.12	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกด้าน	3.87	1.28	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

จากข้อเสนอแนะและจากการสังเกตความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัย
พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้มีความเหมาะสม
สมบูรณ์ ถูกต้องมากขึ้น และนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ครั้งที่ 2

ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

ในการประเมินประสิทธิภาพครั้งนี้เป็นการทดลองนำบทเรียนคอมพิวเตอร์
ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านมะปัว อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 9 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 เครื่อง
ต่อ 1 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผลการประเมินปรากฏดังนี้ ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ครั้งที่ 2

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					คะแนนสอบ
	หน่วยที่ 1 (20)	หน่วยที่ 2 (15)	หน่วยที่ 3 (5)	หน่วยที่ 4 (5)	รวม (45)	
1	14	12	4	4	34	16
2	13	12	3	3	31	15
3	15	13	4	4	36	16
4	13	12	3	4	32	15
5	16	12	4	4	36	15
6	18	12	4	4	38	15
7	16	12	4	3	35	16
8	16	12	4	4	36	17
9	15	11	3	3	32	16
รวม	136	108	33	33	310	141
เฉลี่ย	15.11	12.00	3.67	3.67	34.44	15.67
S.D.	0.58	0.63	0.37	0.43	0.52	0.51
ร้อยละ	75.55	80.00	73.4	73.4	76.53	78.35

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่า เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของคะแนนรวมจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 76.53/78.35 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลการวิเคราะห์ จะเห็นว่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์อีกครั้งหนึ่ง โดยการปรับปรุงเนื้อหาและข้อสอบ ให้สามารถอ่านและเข้าใจง่ายขึ้น และเพิ่มรูปภาพและสีสันที่น่าสนใจมากขึ้น จากนั้นได้นำไป ประเมินประสิทธิภาพครั้งที่ 3 ต่อไป

ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ครั้งที่ 3 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาล พัทธกษุมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 37 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตร ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)				รวม
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	
1	18	12	4	4	38
2	19	11	5	4	39
3	17	14	4	5	40
4	19	13	5	5	42
5	18	11	4	5	38
6	17	14	4	5	40
7	18	11	4	4	37
8	17	14	3	4	38
9	19	13	5	3	40
10	19	14	5	3	41
11	19	13	3	4	39

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)				รวม
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	
12	18	12	4	5	39
13	17	13	3	2	35
14	16	13	5	4	38
15	20	12	5	3	40
16	19	13	4	3	39
17	16	14	3	2	35
18	17	13	3	5	38
19	18	12	4	5	39
20	18	12	4	5	39
21	19	13	4	5	41
22	17	14	4	5	40
23	16	14	3	5	38
24	17	11	5	5	38
25	18	12	5	4	39
26	18	13	5	4	40
27	19	13	4	4	40
28	18	12	4	3	37
29	19	11	5	3	38
30	19	11	3	3	36
31	16	10	4	4	34
32	15	14	4	5	38
33	16	14	4	5	39
34	16	12	4	5	37
35	18	13	4	5	40
36	19	13	4	5	41

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)				รวม
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	
37	18	11	3	5	37
รวม	657	465	150	155	1,427
ค่าเฉลี่ย	17.76	12.57	4.05	4.19	38.57
S.D.	1.21	1.14	0.71	0.94	0.76
ร้อยละ	88.80	83.80	81.00	83.8	85.71

จากตารางที่ 5 การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้เฉลี่ย 38.57 จากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ 4 ชุด คะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.71

ตารางที่ 6 คะแนนการทดสอบหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	17
2	18
3	19
4	19
5	18
6	16
7	15
8	19
9	18

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
10	19
11	17
12	18
13	19
14	19
15	18
16	16
17	19
18	18
19	19
20	18
21	18
22	18
23	19
24	19
25	18
26	17
27	17
28	18
29	16
30	16
31	18
32	18
33	19

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
34	19
35	18
36	17
37	16
รวม	660
คะแนนเฉลี่ย	17.84
S.D.	0.63
คิดเป็นร้อยละ	89.20

จากตารางที่ 6 คะแนนทดสอบหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 17.84 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.20

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E ₁) คะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้		ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E ₂) คะแนนการทดสอบหลังเรียน	
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
37	38.57	85.71	17.84	89.20

จากตารางที่ 7 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.71/89.20 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 85.71 และมีประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 89.20 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 37 คน ปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางที่ 8 - 9

ตารางที่ 8 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่างคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนกับหลังเรียน
1	2	17	15
2	7	18	11
3	3	19	16
4	9	19	10
5	8	18	10
6	5	16	11
7	10	15	5
8	9	19	10
9	8	18	10
10	6	19	13
11	7	17	10
12	7	18	11

ตารางที่ 8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่างคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนกับหลังเรียน
13	10	19	9
14	6	19	13
15	8	18	10
16	12	16	4
17	7	19	12
18	5	18	13
19	7	19	12
20	7	18	11
21	6	18	12
22	10	18	8
23	11	19	8
24	5	19	14
25	6	18	12
26	8	17	9
27	9	17	8
28	7	18	11
29	8	16	8
30	10	16	6
31	7	18	11
32	8	18	10
33	10	19	9
34	11	19	8
35	8	18	10
36	6	17	11
37	4	16	12

ตารางที่ 8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)	ผลต่างคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนกับหลังเรียน
รวม	277	660	383
คะแนนเฉลี่ย	7.49	17.84	10.35
S.D.	2.23	1.12	
คิดเป็นร้อยละ	37.45	89.20	51.75

จากตารางที่ 8 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่ยังไม่ได้เรียนผ่านกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมเฉลี่ย 7.49 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.45 และคะแนนการทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 17.84 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.20

ตารางที่ 9 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
37	20	277	660	0.8272

จากตารางที่ 9 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 0.8272 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิผลทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 82.72

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการทดลองให้นักเรียนเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีจำนวน 37 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตารางที่ 10 ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน (\bar{X}) (ร้อยละ)	S.D.	ค่าคงที่ ที่ต้องการ ทดสอบ	ค่า t
37	89.20	1.12	80	48.43*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ค่าวิกฤติของ t ที่ระดับ $.05t_{35} = 2.0315$)

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลพยุหะภูมิพิสัย นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในหน่วยการเรียนรู้ ทุกหน่วยจนเสร็จสิ้นทุกกิจกรรม หลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์ (14 วัน) ผู้วิจัยได้ให้นักเรียน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 37 คน ได้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดสอบปรากฏคะแนนดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน				คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน 14 วัน				ค่าคะแนนเฉลี่ย ที่ลดลง			
	รวม	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	รวม	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	รวม	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.
37	660	17.84	89.20	0.98	565	15.27	76.32	1.42	95	2.57	12.85	1.03

จากตารางที่ 11 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความคงทนถาวรในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นหลังจากเรียนผ่านไป 14 วัน นักเรียนมีความจำลดจลร้อยละ 12.85

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ปรากฏผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเด็นพิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น	4.35	0.51	ดีมาก
2. ช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นในการติดตามบทเรียน	4.53	0.85	ดีที่สุด
3. ทำให้ตื่นเต้นและสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น	4.60	0.31	ดีที่สุด
4. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนชัดเจนขึ้น	4.15	0.69	ดีมาก
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้การเรียนเป็นไปอย่างเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	4.78	0.58	ดีที่สุด
6. นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง รูปเรขาคณิต สามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้สะดวก และรวดเร็วกว่าตำราเรียน	4.30	0.59	ดีมาก
7. ทำให้สามารถเลือกศึกษาเฉพาะบทเรียนที่นักเรียนบกพร่อง	4.10	0.77	ดีมาก
8. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มมากขึ้น	4.85	0.68	ดีที่สุด
9. ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนได้เช่นเดียวกับครู	4.45	0.82	ดีมาก
10. ไม่เหนื่อยเท่ากับการเรียนปกติ	5.00	0.00	ดีที่สุด
11. ทำให้นักเรียนรู้ความสามารถและความถนัดของตนเอง	3.98	0.87	ดีมาก
12. บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	4.03	0.88	ดีมาก
13. ช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน	4.68	0.68	ดีที่สุด
14. ช่วยเพิ่มทักษะในการแสวงหาความรู้	4.06	0.85	ดีมาก
15. ช่วยเพิ่มทักษะในด้านความรู้ความจำ	4.40	0.66	ดีมาก

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ประเด็นพิจารณา	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
16. ช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.40	0.73	ดีมาก
17. ช่วยเพิ่มทักษะในการประเมินผลความรู้	4.65	0.50	ดีที่สุด
18. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ผลการเรียนสูงขึ้น	4.45	0.69	ดีมาก
19. นักเรียนรู้สึกสนุกที่ต้องเรียนกับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์	4.30	0.51	ดีมาก
20. โดยสรุปการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผลคุ้มค่า	4.10	0.89	ดีมาก
รวม	4.41	1.02	ดีมาก

จากตารางที่ 12 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนโดยพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านทำให้ตื่นเต้นและสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้การเรียนเป็นไปอย่างเหมาะสม, ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มมากขึ้น, ไม่เหนื่อยเท่ากับการเรียนปกติ, ช่วยแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ทันเพื่อน, และช่วยเพิ่มทักษะในการประเมินผลความรู้ อยู่ในระดับดีที่สุด และโดยภาพรวมแล้วนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก อยู่ในระดับดีมาก