

## บทที่ 4

### ผลของการวิจัย

ผลการวิจัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6
3. การทดสอบคุณภาพซอฟต์แวร์

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยคะแนนดิบ ค่าร้อยละของคะแนน และวันที่เก็บข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 4 โดยคนที่ 1 – 10 เป็นนักเรียนที่เรียนที่โรงเรียนบ้านท่ายาง (ประชาสรรค์) อ.ท่ายาง จ.เพชรบุรี คนที่ 11- 30 เป็นนักเรียนที่เรียนที่โรงเรียนมัธยมสาธิต อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	วันที่ เก็บข้อมูล (ก่อนเรียน)	การทดสอบ		วันที่ เก็บข้อมูล (หลังเรียน)	การทดสอบ	
		ก่อนเรียน			หลังเรียน	
		(คะแนนเต็ม 10)			(คะแนนเต็ม 10)	
		คะแนน	ร้อยละ		คะแนน	ร้อยละ
1	17 ก.ค. 49	4	40	19 ก.ค. 49	9	90
2	17 ก.ค. 49	4	40	19 ก.ค. 49	6	60

ตารางที่ 4 (ต่อ)

คนที่	วันที่ เก็บข้อมูล (ก่อนเรียน)	การทดสอบ ก่อนเรียน		วันที่ เก็บข้อมูล (หลังเรียน)	การทดสอบ หลังเรียน	
		(คะแนนเต็ม 10)			(คะแนนเต็ม 10)	
		คะแนน	ร้อยละ		คะแนน	ร้อยละ
3	17 ก.ค. 49	6	60	19 ก.ค. 49	8	80
4	17 ก.ค. 49	4	40	18 ก.ค. 49	9	90
5	17 ก.ค. 49	4	40	18 ก.ค. 49	8	80
6	17 ก.ค. 49	5	50	18 ก.ค. 49	5	50
7	17 ก.ค. 49	4	40	20 ก.ค. 49	8	80
8	17 ก.ค. 49	3	30	20 ก.ค. 49	9	90
9	17 ก.ค. 49	5	50	21 ก.ค. 49	8	80
10	17 ก.ค. 49	4	40	18 ก.ค. 49	8	80
11	24 ก.ค. 49	2	20	26 ก.ค. 49	8	80
12	24 ก.ค. 49	5	50	25 ก.ค. 49	8	80
13	24 ก.ค. 49	5	50	27 ก.ค. 49	9	90
14	24 ก.ค. 49	6	60	26 ก.ค. 49	5	50
15	24 ก.ค. 49	5	50	25 ก.ค. 49	9	90
16	24 ก.ค. 49	5	50	26 ก.ค. 49	8	80
17	24 ก.ค. 49	6	60	25 ก.ค. 49	10	100
18	24 ก.ค. 49	4	40	26 ก.ค. 49	8	80
19	24 ก.ค. 49	6	60	25 ก.ค. 49	8	80
20	24 ก.ค. 49	6	60	26 ก.ค. 49	9	90
21	24 ก.ค. 49	6	60	26 ก.ค. 49	7	70
22	24 ก.ค. 49	7	70	25 ก.ค. 49	8	80
23	24 ก.ค. 49	7	70	27 ก.ค. 49	8	80
24	24 ก.ค. 49	6	60	25 ก.ค. 49	9	90
25	24 ก.ค. 49	6	60	25 ก.ค. 49	9	90
26	24 ก.ค. 49	7	70	28 ก.ค. 49	10	100
27	24 ก.ค. 49	7	70	27 ก.ค. 49	9	90

ตารางที่ 4 (ต่อ)

คนที่	วันที่ เก็บข้อมูล (ก่อนเรียน)	การทดสอบ ก่อนเรียน		วันที่ เก็บข้อมูล (หลังเรียน)	การทดสอบ หลังเรียน	
		(คะแนนเต็ม 10)			(คะแนนเต็ม 10)	
		คะแนน	ร้อยละ		คะแนน	ร้อยละ
28	24 ก.ค. 49	5	50	27 ก.ค. 49	10	100
29	24 ก.ค. 49	6	60	28 ก.ค. 49	10	100
30	24 ก.ค. 49	6	60	25 ก.ค. 49	7	70
เฉลี่ย		52.00		82.33		

จากตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการเรียนเท่ากับร้อยละ 52.00 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการเรียนซึ่งเท่ากับ 82.33 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีระดับคะแนนหลังการเรียนสูงขึ้น 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 93.33 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มีระดับการพัฒนาสูงขึ้น ผลการทดสอบค่าที่พบว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนเท่ากับ 3.03 โดยที่คะแนนหลังการเรียนมากกว่าก่อนการเรียนและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือเป็นไปตามสมมุติฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการเรียน

## 2. ผลการวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

แสดงคะแนนและค่าร้อยละของการวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนแสดงไว้ในตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 คะแนนและค่าร้อยละของการวิเคราะห์การยอมรับต่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	คนที่	คะแนน	ร้อยละ
1	18	42	100.00
2	26	42	100.00
3	9	41	97.62
4	11	41	97.62
5	17	71	97.62
6	4	40	95.24
7	6	40	95.24
8	13	39	92.86
9	20	39	92.68
10	22	38	90.48
11	29	38	90.48
12	16	37	88.10
13	21	37	88.10
14	24	37	88.10
15	28	37	88.10
16	7	36	85.71
17	10	36	85.71
18	23	36	85.71
19	27	36	85.71
20	2	35	83.33
21	8	35	83.33
22	12	35	83.33
23	14	35	83.33
24	19	35	83.33
25	25	35	83.33
26	3	34	80.95
27	15	32	76.19

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	คนที่	คะแนน	ร้อยละ
28	30	32	76.19
29	1	30	71.43
30	5	30	71.43

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวนร้อยละ 93.33 ขอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ระดับร้อยละ 87.58 นั่นคือเป็นไปตามสมมุติฐาน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีระดับคะแนนการยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มากกว่าร้อยละ 80

### 3. การทดสอบคุณภาพซอฟต์แวร์

#### 3.1 คุณลักษณะของซอฟต์แวร์

กล่าวโดยสรุปเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยนี้มีคุณลักษณะสำคัญ 10 ประการคือ

3.1.1 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ

3.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแบบของอาร์มสตรองและคนอื่นๆ (R.J. Armstrong et al) ผสมผสานกับการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแบบของเมเจอร์ (R.F. Mager)

3.1.3 กระบวนการสอนใช้ตัวแบบการสอนแนวทฤษฎีการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ (B.F. Skinner)

3.1.4 การประเมินความรู้หลังการเรียนแต่ละบทเรียนใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่ได้บรรยายไว้ในวัตถุประสงค์ของการสอนตามข้อเสนอของ ดีเซคโคและคราวฟอร์ด (J.P. DeCecco and W.R. Crawford)

3.1.5 บทเรียนและข้อความที่ใช้จะเป็นตัวอักษรภาษาไทย ตัวเลขเป็นตัวเลขอารบิก

3.1.6 มีคำแนะนำวิธีการใช้งานอย่างละเอียด

- 3.1.7 ใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่เป็นภาพสี
- 3.1.8 รายการเลือกสร้างเป็นปุ่มสัณฐานเพื่อความสะดวกของผู้เรียน
- 3.1.9 ทำงานกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้กันทั่วไป
- 3.1.10 ผ่านการประเมินการยอมรับแบบเบต้า

### 3.2 การทดสอบซอฟต์แวร์

หลังจากที่ผู้วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เสร็จสิ้นได้ดำเนินการทดสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์ ซึ่งบันทึกลงแผ่นซีดีโดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านในดง ต.บ้านในดง อ.ท่าช้าง จ.เพชรบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้โดยให้นำไปเรียนด้วยตนเองที่บ้านพบว่า

3.2.1 ซอฟต์แวร์มีรูปภาพและคำคิดจำนวน 3 หน้าจอ ทำให้รูปภาพหน้าจอไม่สัมพันธ์กับเสียงบรรยาย แต่ในภาพโดยรวมนักเรียนเห็นว่าเนื้อหาบทเรียนสามารถอธิบายให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่ดำเนินการสอนและสามารถทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้

3.2.2 การโต้ตอบปุ่มควบคุมเป็นการตรวจสอบปุ่มควบคุมว่าสามารถตอบสนองกับผู้เรียนได้ตามประเภทการควบคุมตามลักษณะรูปธรรมของปุ่มควบคุมหรือไม่ เช่น ปุ่มควบคุมฟัง/หยุด คือ ปุ่มที่ผู้เรียนสามารถหยุดเสียงบรรยายเมื่อมีการคลิกบนปุ่ม 1 ครั้งและจะสามารถฟังเสียงบรรยายต่อโดยไม่ต้องเริ่มฟังเสียงบรรยายใหม่ตั้งแต่ต้นเมื่อคลิกบนปุ่มอีก 1 ครั้ง พบว่า ปุ่มควบคุมทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

3.2.3 ผู้วิจัยจึงดำเนินการแก้ไขปรับปรุงรูปภาพหน้าจอกับเสียงบรรยายและตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งและนำไปทดสอบอีกครั้ง พบว่า รูปภาพหน้าจอมีความสัมพันธ์กับเสียงบรรยาย นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่สอน ปุ่มควบคุมสามารถทำงานได้ถูกต้อง นักเรียนชอบรูปภาพและลักษณะของตัวอักษรที่แสดงหน้าจอภาพ

จึงนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ต่อไป ซึ่งได้ผลการวิจัยดังหน้าที่ 25 – 29