

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML ได้ใช้รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาด้วยเอชทีเอ็มแอล นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วย จากนั้นจึงนำไปทดสอบวิจัยและพัฒนาบทเรียน กับข้าราชการสังกัดกรมต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดนราธิวาส เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อให้บรรลุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML ในขั้นตอนที่ 3 ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นตอนขั้นการทดสอบและประเมินผลการสร้างบทเรียน เพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและตรวจสอบสมมุติฐาน คือ

1. ผลจากการทดสอบจากแบบการสร้างเว็บเพจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML เท่ากับหรือสูงกว่า ร้อยละ 80
2. ผลจากการทดสอบจากแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML เท่ากับหรือสูงกว่า ร้อยละ 80
3. ผู้เรียนที่เรียนเรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ปรากฏผลการทดสอบดังนี้

#### ผลการทดสอบครั้งที่ 1

การทดสอบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่างๆ ความถูกต้องด้านเนื้อหา ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาพประกอบ ความชัดเจนของโจทย์แบบการฝึกและแบบการสร้าง ตลอดจนคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยมีการดำเนินการดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ได้รับข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องต่างๆ ดังนี้

- 1) การใช้ตัวอักษรเขียนเนื้อหา ขนาดค่อนข้างเล็ก ทำให้อ่านได้ยาก
- 2) การใช้สีของตัวอักษรมีจำนวนสีมากเกินไป
- 3) คำอธิบายวิธีใช้งานมีน้อยเกินไป ควรเพิ่มเติมการแนะนำการใช้งานในทุกส่วน
- 4) มีข้อความที่เขียนผิด
- 5) สีของพื้นหลังมีให้เลือกใช้หลายสี ควรจะมีสีหลักเพียงสีเดียว

และจากการสังเกตการศึกษาบทเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจ และมีความพยายามอย่างมากที่จะฝึกฝนการสร้างเว็บเพจด้วยเอชทีเอ็มแอล ด้วยบทเรียนนี้ สังเกตได้จากการแสดงอาการดีใจและพอใจเมื่อเห็นผลงานของตนเองปรากฏให้เห็นบนจอภาพ

### ผลการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1

การปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องที่เกิดจากการทดสอบครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและมีคุณภาพมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อบกพร่องด้วยตนเอง ตามข้อคิดเห็นที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างทุกประการ และมีการปรับปรุงตามตาราง 5

### ตาราง 5 การปรับปรุงตามผลการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อบกพร่อง	การปรับปรุง
1. การใช้ตัวอักษรเขียนเนื้อหา ขนาดค่อนข้างเล็ก ทำให้อ่านได้ยาก	1. เปลี่ยนขนาดตัวอักษรที่ใช้เขียนเนื้อหา ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. การใช้สีของตัวอักษรมีจำนวนสีมากเกินไป	2. ใช้สีของตัวอักษรน้อยลง เหลือเพียง 3 สี
3. คำอธิบายวิธีใช้งานมีน้อยเกินไป ควรเพิ่มเติมการแนะนำการใช้งานในทุกส่วน	3. เพิ่มกรอบข้อความสำหรับการแนะนำวิธีใช้
4. มีข้อความที่เขียนผิด	4. ตรวจสอบและแก้ไขคำที่เขียนผิด
5. สีของพื้นหลังมีให้เลือกใช้หลายสี ควรจะมีสีหลักเพียงสีเดียว	5. ตัดสีพื้นหลังที่เลือกได้ เหลือเพียงสีเดียว

จากตาราง 5 จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบข้อบกพร่องจำนวน 5 ประเด็น ได้แก่ การใช้ตัวอักษรเขียนเนื้อหา ขนาดค่อนข้างเล็ก ทำให้อ่านได้ยาก การใช้สีของตัวอักษรมีจำนวนสีมากเกินไป คำอธิบายวิธีใช้งานมีน้อยเกินไป ควรเพิ่มเติมการแนะนำการใช้งานในทุกส่วน มีข้อความที่เขียนผิด สีของพื้นหลังมีให้เลือกใช้หลายสี ควรจะมีสีหลักเพียงสีเดียว ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขตามข้อบกพร่องทุกข้อ

## ผลการทดสอบครั้งที่ 2

ในการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านต่างๆ เช่นเดียวกับการตรวจสอบหาข้อบกพร่องในการทดสอบครั้งที่ 1 แต่ครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ดังวิธีการทดสอบที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ผลจากการสังเกต และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ได้รับคำแนะนำและข้อเสนอดังนี้

1) คำสั่งในโจทย์แบบการฝึก และแบบการสร้างใช้คำอธิบายไม่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจผิด

2) เนื้อหาที่เป็นหน่วยย่อยมีค่อนข้างมาก ทำให้สับสนหัวข้อ

3) ผู้เรียนหลงทาง ไม่ทราบที่กำลังอยู่ที่ส่วนใดของบทเรียน

การแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2 ตามผลที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงได้ปรับปรุงแก้ไขดังตาราง 6

## ตาราง 6 การปรับปรุงตามผลการทดสอบครั้งที่ 2

ข้อบกพร่อง	การปรับปรุง
1. คำสั่งในโจทย์แบบการฝึก และแบบการสร้าง ใช้คำอธิบายไม่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจผิด	1. เขียนคำอธิบาย และคำสั่งในโจทย์แบบการฝึกและแบบการสร้าง เรียบเรียงใหม่ เพื่อแยกให้เห็นชัดเจนว่า ข้อความใดคือ โจทย์คำสั่ง ข้อความใดคือเนื้อหาที่โจทย์ต้องการให้เขียน
2. เนื้อหาที่เป็นหน่วยย่อยมีค่อนข้างมาก ทำให้สับสนหัวข้อ	2. เปลี่ยนระบบเลขที่เรียกหัวข้อย่อยทั้งหมด จากเดิมเป็นระบบตัวเลข 4 หลัก กำหนดเป็นระดับชั้นได้ 4 ระดับ
3. ผู้เรียนหลงทาง ไม่ทราบว่ากำลังอยู่ที่ส่วนใด ของบทเรียน	3. สร้างปุ่มให้ตรวจสอบว่า กำลังอยู่ที่หน่วยใด ของบทเรียน

จากตาราง 6 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องจากการทดสอบครั้งที่ 2 โดยการเขียนคำอธิบาย และเขียนคำสั่งในโจทย์แบบการฝึกและแบบการสร้าง เรียบเรียงใหม่เพื่อแยกให้เห็นชัดเจนว่า ข้อความใดคือโจทย์คำสั่ง ข้อความใดคือเนื้อหาที่โจทย์ต้องการให้เขียน และได้เปลี่ยนระบบเลขที่เรียกหัวข้อย่อยทั้งหมด จากเดิมมาเป็นระบบตัวเลข 4 หลัก กำหนดเป็นระดับชั้นของหัวข้อย่อยต่างๆ ได้ 4 ระดับ และได้สร้างปุ่มให้ตรวจสอบว่ากำลังอยู่ที่ส่วนใดของบทเรียน

### ผลการทดสอบครั้งที่ 3

ในการทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไขปรับปรุง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นข้าราชการสังกัดกรมต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดนราธิวาส คือ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัด 6 คน สำนักงานศึกษาธิการอำเภอ 13 คน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด 5 คน สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัด 2 คน ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนจังหวัด 2 คน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 2 คน รวมทั้งหมด 30 คน ทำการทดสอบพร้อมกันหมด โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียนแหลมทองวิทยา อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส เป็นสถานที่ทดสอบ ปรากฏผลดังนี้

## 1. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบการสร้าง) และแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดย

80 ตัวแรก หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากแบบการสร้าง ในส่วนท้ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละหน่วย

80 ตัวหลัง หมายถึงผลลัพธ์ หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัดได้จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละจากการวิเคราะห์ผลทดสอบ ได้ผลดังนี้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

ตาราง 7 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนสอบระหว่างเรียน จากแบบการสร้างแต่ละหน่วยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วย HTML

หน่วยที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	N	$\bar{X}$	SD	$E_1$
2000 คำสั่ง TAG	5	135	30	4.50	0.6823	90.00
3000 การใช้ตัวอักษร	5	124	30	4.13	0.7761	82.67
4000 การสร้างตาราง	5	128	30	4.27	0.7397	85.33
5000 การกำหนดสี	5	130	30	4.33	0.5467	86.67
6000 การกำหนดรูปภาพ	5	129	30	4.30	0.7022	86.00
7000 การกำหนดจุดเชื่อมโยง	5	136	30	4.53	0.5074	90.67
8000 การสร้างแบบฟอร์ม	5	121	30	4.03	0.7184	80.67
9000 การประยุกต์ใช้เอชทีเอ็มแอลทางการศึกษา	5	123	30	4.10	0.6618	82.00
รวม	40	1026	30	34.20	1.4948	85.50

เมื่อ N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง  
 $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $E_1$  คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80 ตัวแรก

จากตาราง 7 ผลการทดสอบระหว่างเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า หน่วย 2000-9000 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.00 , 82.67 , 85.33 , 86.67 , 86.00 , 90.67 , 80.67 และ 82.50 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 ทุกหน่วย และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย ส่วนรวมของ 80 ตัวแรก จากผลการทดสอบระหว่างเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML ได้ร้อยละ 85.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80

ตาราง 8 การทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว จากคะแนนแบบการสร้างเว็บเพจ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML

แบบทดสอบ	A	เกณฑ์ (80%)	N	$\bar{X}$	SD	t
ระหว่างเรียน	40	32	30	34.20	1.4948	8.0611**

\*\*  $P < .01$

เมื่อ	A	คือ คะแนนเต็มของแบบการสร้างเว็บเพจ
	N	คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	SD	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	t	คือ ผลการทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว

จากตาราง 8 ผลการทดสอบจากแบบการสร้างเว็บเพจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML มีค่าเฉลี่ย 34.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 คือ 32 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง

ตาราง 9 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนสอบหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วย HTML

แบบทดสอบ	B	N	$\bar{X}$	SD	$E_2$
หลังเรียน	30	30	25.80	1.4479	86.00

เมื่อ	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	SD	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$E_2$	คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80 ตัวหลัง

จากตาราง 9 พบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อพิจารณา ประสิทธิภาพโดยส่วนรวมของ 80 ตัวหลัง ได้ร้อยละ 86.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้นี้เกิดจากการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จากการทดสอบและปรับปรุงในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ

ตาราง 10 การทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML

แบบทดสอบ	B	เกณฑ์ (80%)	N	$\bar{X}$	SD	t
หลังเรียน	30	24	30	25.80	1.4479	6.8090**

\*\*  $P < .01$

เมื่อ	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	SD	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	t	คือ ผลการทดสอบที่ (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว

จากตาราง 10 ผลการทดสอบจากแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML มีค่าเฉลี่ย 25.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 คือ 24 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	30	30	13.60	2.9196	22.3685**
หลังเรียน	30	30	25.80	1.4479	

\*\* P < .01

จากตาราง 11 ผลของค่าเฉลี่ยหลังการเรียนมีค่าเท่ากับ 25.80 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้คะแนนหลังการเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนการเรียน ซึ่งสอดคล้องตามสมมุติฐานที่กล่าวว่า ผู้เรียนที่เรียนเรื่องการสร้างเว็บเพจด้วย HTML โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น