

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ สำหรับครูระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนา บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนา บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ สำหรับครูระดับประถมศึกษา

โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

1.1 ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา ของครูและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 300 คน

จากการศึกษาความคิดเห็นของ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ สำหรับครูระดับประถมศึกษา สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ตาราง 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=300)

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	108	36.00
หญิง	192	64.00
รวม	300	100.00

ตาราง 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	116	38.67
30-35 ปี	94	31.33
36-40 ปี	38	12.67
41-45 ปี	21	7.00
46-50 ปี	15	5.00
50 ปีขึ้นไป	16	5.33
รวม	300	100.00
วุฒิการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	119	39.67
ปริญญาโท	151	50.33
ปริญญาเอก	30	10.00
รวม	300	100.00
กลุ่มสาระที่สอน		
คณิตศาสตร์	54	18.00
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	26	8.67
ภาษาไทย	50	16.67
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	15	5.00
ภาษาต่างประเทศ	40	13.33
สุขศึกษาและพลศึกษา	21	7.00
วิทยาศาสตร์	27	9.00
ศิลปะ	16	5.33
ปฐมวัย	51	17.00
รวม	300	100.00
ประสบการณ์การสอน		
น้อยกว่า 5 ปี	128	42.67
5-10 ปี	113	37.67
11-15 ปี	26	8.66
16-20 ปี	12	4.00
20 ปีขึ้นไป	21	7.00
รวม	300	100.00

จากตาราง 4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง (ร้อยละ 64.00) อายุน้อยกว่า 30 ปี (ร้อยละ 28.67) ระดับการศึกษาสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโท (ร้อยละ 50.33) กลุ่มสาระที่สอนคือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ร้อยละ 18.00) และประสบการณ์ในการสอน น้อยกว่า 5 ปี (42.67) มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษา (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษา		
มาก	58	19.34
ปานกลาง	192	64.00
น้อย	40	13.33
น้อยที่สุด	10	3.33
รวม	300	100.00
ท่านใช้สื่อการศึกษาประเภทใดบ้างประกอบการสอน*		
สื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน หนังสือ การ์ตูน แบบฝึกทักษะ	200	25.50
สื่อประเภทสื่อกิจกรรม เช่น ชุดฝึกอบรม เกม ชุดฝึก ทักษะ	227	29.00
สื่อประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI e-Book e-Learning	183	23.40
สื่อประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning	173	22.10
รวม	783	100.00
ความจำเป็นของสื่อการศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน*		
เป็นสิ่งใหม่ แตกต่างและน่าสนใจกว่าสื่อเดิม	182	25.70
ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์	201	28.30
สามารถตอบสนองการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย ระยะเวลาที่สั้นลงด้วยความแปลกใหม่ของสื่อ	185	26.10
ตอบสนองการเรียนรู้ตามอัตภาพ ตามความสามารถ และตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน	141	19.90
รวม	709	100.00

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษา(ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านมีความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษาประเภทใดมากที่สุด		
สื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน หนังสือ การ์ตูน แบบฝึกทักษะ	171	57.00
สื่อประเภทสื่อกิจกรรม เช่น ชุดฝึกอบรม เกม ชุดฝึก ทักษะ	58	19.34
สื่อประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI e-Book e-Learning	52	17.33
สื่อประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning	19	6.33
รวม	300	100.00
ท่านมีความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษาประเภทใต้น้อยที่สุด		
สื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน หนังสือ การ์ตูน แบบฝึกทักษะ	31	10.33
สื่อประเภทสื่อกิจกรรม เช่น ชุดฝึกอบรม เกม ชุดฝึก ทักษะ	53	17.67
สื่อประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI e-Book e-Learning	88	29.33
สื่อประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning	128	42.67
รวม	300	100.00
ท่านต้องการพัฒนาการออกแบบสื่อการศึกษาประเภทใด		
สื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน หนังสือ การ์ตูน แบบฝึกทักษะ	73	24.33
สื่อประเภทสื่อกิจกรรม เช่น ชุดฝึกอบรม เกม ชุดฝึก ทักษะ	61	20.34
สื่อประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น CAI e-Book e-Learning	79	26.33
สื่อประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning	87	29.00
รวม	300	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.2 ผลการวิเคราะห์ความรู้ด้านการออกแบบสื่อการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ด้านการออกแบบสื่อศึกษาระดับปานกลาง (ร้อยละ 64.00) ใช้สื่อประกอบการสอนประเภทสื่อกิจกรรม เช่น ชุดฝึกอบรม เกม ชุดฝึกทักษะ (ร้อยละ 29.00) สื่อการศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมีความจำเป็นเพราะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (ร้อยละ 28.30) มีความรู้ด้านการออกแบบสื่อศึกษามากที่สุด ได้แก่ สื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น แบบเรียน หนังสือ การ์ตูน แบบฝึกทักษะ (ร้อยละ 57.00) มีความรู้ด้านการออกแบบสื่อศึกษาน้อยที่สุด ได้แก่ สื่อประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning (ร้อยละ 42.67) และต้องการพัฒนาการออกแบบสื่อการศึกษา ประเภทสื่อใหม่ เช่น Social Media, Virtual Education, m-learning (ร้อยละ 29.00) มากที่สุด

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้เนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์*		
สื่อกับการศึกษาเชิงสร้างสรรค์	208	28.40
สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์	92	12.60
สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อกิจกรรม	168	23.00
สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์	143	19.50
สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อใหม่	121	16.50
รวม	732	100.00
ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์		
ภาพและเนื้อหา	124	41.33
เสียง	38	12.67
วิดีโอ	24	8.00
ภาพเคลื่อนไหว	114	38.00
รวม	300	100.00
การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อกระตุ้นความสนใจ		
ภาพเคลื่อนไหว	112	37.33
วัตถุเคลื่อนไหว	27	9.00
ภาพและวัตถุประกอบการบรรยาย	72	24.00
การใช้สี เสียงและสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา	84	28.00
อื่นๆ	5	1.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา(ต่อ)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์*		
แบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยๆ ที่มีความชัดเจนและ เนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยจบในตัวเอง	156	19.90
นำเสนอเนื้อหาแบบเรียงลำดับ	174	22.30
เนื้อหาต้องมีความชัดเจน ข้อความกระชับ เข้าใจได้ ง่าย	222	28.40
ส่วนสำคัญของเนื้อหาหรือคำสั่งบางประการ ควร ปรากฏอยู่ตำแหน่งเดิม	110	14.10
แสดงตัวอย่างประกอบเพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น	120	15.30
รวม	782	100.00
คุณภาพเนื้อหาในการออกแบบ*		
ความต่อเนื่องของเนื้อหา	170	20.60
ความยากง่ายของภาษาต้องให้เหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน	177	21.50
นำเสนอข้อมูลครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์	190	23.10
ความทันสมัยของเนื้อหา	158	19.20
ความถูกต้องของการใช้ภาษา การใช้ตัวสะกดและ การใช้เครื่องหมายวรรคตอนต่างๆ	129	15.60
รวม	824	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.3 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้เนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ ประกอบด้วย สื่อกับการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ (ร้อยละ 28.40) ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นภาพและเนื้อหา (ร้อยละ 41.33) การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อกระตุ้นความสนใจเป็นแบบภาพเคลื่อนไหว (ร้อยละ 37.33) ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอที่เนื้อหาที่มีความชัดเจน ข้อความกระชับ เข้าใจง่าย (ร้อยละ 28.40) และคุณภาพเนื้อหาต้องนำเสนอข้อมูลครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ (ร้อยละ 23.10) มากที่สุด

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านสี (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงโทนสีลักษณะใด		
โทนสีร้อน เช่น แดง ส้ม เหลือง	57	19.00
โทนสีเย็น เช่น ฟ้า น้ำเงิน ม่วง	179	59.67
โทนสีตรงข้าม เช่น เขียวกับส้ม	64	21.33
รวม	300	100.00
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีพื้นหลังเป็นลักษณะใด		
เป็นสีขาว	61	20.33
เป็นลวดลาย	47	15.67
เป็นภาพ	43	14.33
เป็นโทนสี	149	49.67
รวม	300	100.00
ท่านต้องการให้สีของพื้นหลังและสีของตัวอักษรข้อความเป็นแบบใด		
พื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรข้อความสีอ่อน	70	23.33
พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรข้อความสีเข้ม	225	75.00
โทนสีตรงข้าม เช่น เขียวกับส้ม	5	1.67
รวม	300	100.00
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้าแสดงสีตัวอักษร		
น้อยกว่า 2 สี	67	22.33
2-3 สี	101	33.67
4-5 สี	33	11.00
มากกว่า 5 สี	29	9.67
ตามความเหมาะสมของเนื้อหา	70	23.33
รวม	300	100.00

จากตาราง 4.4 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านสี พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงโทนสีเย็น เช่น ฟ้า น้ำเงิน ม่วง (ร้อยละ 59.67) พื้นหลังมีลักษณะเป็นโทนสี (ร้อยละ 49.67) พื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม (ร้อยละ 75.00) และแสดงสีตัวอักษรในแต่ละหน้าจอ 2-3 สี (ร้อยละ 33.67)

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านตัวอักษร (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ทำนองการให้ตัวอักษรที่มีลักษณะอย่างไร*		
ชนิดและขนาดมีความชัดเจนและอ่านง่าย	200	29.00
ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวาตลอดทั้งบทเรียน	146	21.20
มีสีสันและลวดลายไม่มากเกินไป	119	17.20
สีของตัวอักษรเด่นชัด สบายตา	153	22.20
การจัดข้อความควรจัดชิดไปทางด้านใดด้านหนึ่งของหน้าจอ	72	10.40
รวม	690	100.00
ทำนองการให้แต่ละหน้าของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงชนิดของตัวอักษร		
น้อยกว่า 2 ชนิด	82	27.33
2-3 ชนิด	109	36.33
4-5 ชนิด	34	11.33
มากกว่า 5 ชนิด	10	3.33
ตามความเหมาะสมของเนื้อหา	65	21.68
รวม	300	100.00
ทำนองการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงตัวอักษรของหัวเรื่องแตกต่างจากตัวอักษรของเนื้อหา		
แตกต่าง	123	41.00
ไม่แตกต่าง	63	21.00
ขึ้นอยู่กับเนื้อหา	109	36.33
อื่นๆ	5	1.67
รวม	300	100.00
ทำนองการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงตัวอักษรของหัวเรื่อง		
ขนาด 16-20 พอยท์	73	24.33
ขนาด 20 – 24 พอยท์	45	15.00
ขนาด 24 พอยท์ขึ้นไป	102	34.00
ตามความยาวของหัวเรื่อง	80	26.67
รวม	300	100.00

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านตัวอักษรต่อ)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงตัวอักษรของเนื้อหา		
ขนาด 16-20 พอยท์	71	23.67
ขนาด 20 – 24 พอยท์	70	23.33
ขนาด 24 พอยท์ขึ้นไป	44	14.67
ตามความยาวของเนื้อหา	115	38.33
รวม	300	100.00
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงตัวอักษรของหัวเรื่องรูปแบบใด		
มีหัว	62	20.67
ไม่มีหัว	104	34.67
ลายมือ	29	9.66
ตามความเหมาะสมของเนื้อหา	105	35.00
รวม	300	100.00
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงลักษณะตัวอักษรของเนื้อหาในรูปแบบใด		
มีหัว	134	44.67
ไม่มีหัว	33	11.00
ลายมือ	25	8.33
ตามความเหมาะสมของเนื้อหา	108	36.00
รวม	300	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.5 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านตัวอักษร พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ตัวอักษร มีชนิดและขนาดมีความชัดเจนและอ่านง่าย (ร้อยละ 29.00) แต่ละหน้าจอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงชนิดของตัวอักษร 2-3 ชนิด (ร้อยละ 36.33) ตัวอักษรหัวเรื่องแตกต่างจากตัวอักษรของเนื้อหา (ร้อยละ 41.00) ตัวอักษรของหัวเรื่องมีขนาด 24 พอยท์ขึ้นไป (34.00) ตัวอักษรของเนื้อหา มีขนาดตามความยาวของเนื้อหา (ร้อยละ 38.33) ตัวอักษรของหัวเรื่องเป็นแบบไม่มีหัว (34.67) และตัวอักษรของเนื้อหาเป็นแบบมีหัว (ร้อยละ 44.67) มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านภาพประกอบ (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงภาพประกอบอย่างไร*		
สื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	156	17.91
มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	203	23.31
มีขนาดไม่ใหญ่หรือจำนวนมากเกินไป	174	19.98
มีขนาดที่เห็นได้ง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป	172	19.75
มีความละเอียดสูง	79	9.07
มีสีสันสวยงาม สะดุดตา	114	13.09
รวม	871	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.6 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านภาพประกอบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แสดงภาพประกอบมีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา (ร้อยละ 23.31) มากที่สุด รองลงมา คือ มีขนาดไม่ใหญ่หรือจำนวนมากเกินไป (ร้อยละ 19.98) และมีขนาดที่เห็นได้ง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป (ร้อยละ 19.75) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเสียง (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้มีเสียงประกอบในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบใด*		
เสียงประกอบที่ไพเราะและชัดเจนในการฟัง	160	24.00
เสียงประกอบเพื่ออธิบายเพิ่มเติมจากตัวอักษร	155	23.20
เสียงประกอบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	185	27.70
เสียงประกอบสอดคล้อง สมจริง กับเนื้อหา	167	25.10
รวม	667	100.00
ท่านต้องการให้มีเสียงบรรยายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบใด*		
เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ	199	28.40
กระตือรือร้น		
ออกเสียงได้ชัดเจน มีการใช้เสียงสูงและต่ำ และตัว	220	31.40
ควบกล้ำที่ดี		
ผู้ฟังสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้	167	23.40
มีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟ็กต์	117	16.80
รวม	700	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.7 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเสียง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้มีเสียงประกอบในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย (ร้อยละ 27.70) ออกเสียงได้ชัดเจน มีการใช้เสียงสูงและต่ำ และตัวควบล้ำที่ดี (ร้อยละ 31.40) มากที่สุด

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านระบบนำทาง (n = 300)

รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ท่านต้องการให้จุดเชื่อมโยงภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะอย่างไร*		
เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว	175	16.10
ควบคุมการใช้ได้อย่างง่ายและสะดวกที่สุด	191	17.60
ผู้ใช้กำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง	164	15.10
รูปแบบ ขนาดและตำแหน่งที่จัดวางอย่าง สม่ำเสมอตลอดทั้งบทเรียน	142	13.10
เลือกใช้อีคอนและกราฟิกหรือข้อความสำหรับ เชื่อมโยงที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและสื่อความหมาย ชัดเจน	153	14.10
สามารถเปิดดูความช่วยเหลือ คำอธิบาย/ คำแนะนำ ได้ตลอดเวลา	128	11.80
คำนึงถึงผู้ใช้ที่มีข้อจำกัด หรือความบกพร่อง บางส่วนของประสาทสัมผัสหรือร่างกาย	131	12.20
รวม	1080	100.00
ท่านต้องการให้ระบบนำทางภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะอย่างไร*		
รูปแบบและตำแหน่งที่ชี้การนำทางมีความสม่ำเสมอ	214	28.80
เมนูต่างๆ ควรอยู่ในตำแหน่งเดียวกันทุกจอภาพ	189	25.50
บทเรียนต้องแสดงหัวข้อเนื้อหา และระบุตำแหน่ง การใช้งานปัจจุบัน	186	25.10
สามารถเรียกดูหัวข้อย่อต่อไปหรือย้อนกลับไปดู หัวข้อย่อก่อนหน้าได้สะดวก	153	20.60
รวม	742	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตาราง 4.8 ผลการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านระบบนำทาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้จุดเชื่อมโยงภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถควบคุมการใช้ได้ง่ายและสะดวกที่สุด (ร้อยละ 17.60) รูปแบบและตำแหน่งที่ชี้การนำทางมีความสม่ำเสมอ (ร้อยละ 28.80) มากที่สุด

1.2 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

จากการนำผลการศึกษาคำคิดเห็นของครูและบุคลากรทางการศึกษาจากแบบสอบถามไป สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 ท่านสามารถสรุปผล ได้ดังนี้

ภาพรวมของการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

การออกแบบควรมีการตั้งใจและดึงดูดความสนใจให้ผู้สอนอยากเรียนบทเรียนที่สร้างขึ้น ควร เริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงประกอบกันหลายๆ อย่างมีลักษณะเป็นสื่อประสม และต้องเกี่ยวข้องกับ เนื้อหาและเนื้อเรื่องต้องอยู่ในความสนใจของผู้สอน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้ และผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อต่างๆ ได้ตามความสนใจตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบความเข้าใจ

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา

การนำเสนอเนื้อหา ควรเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปเรื่องยากเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของ ผู้สอน นำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบาย เพียงอย่างเดียว บทเรียนควรเข้าถึงข้อมูลเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ไม่สลับซับซ้อน ในกรณีที่แสดง กระบวนการขั้นตอนการออกแบบสื่อควรนำเสนอตัวอย่างผลงานการออกแบบสื่อในลักษณะต่างๆ และ สามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก่อนก็ได้ตามความต้องการ

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านสี

ใช้โทนสีอ่อน โลโก้สีให้มิติ ทั้งนี้สีขึ้นอยู่กับเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ถ้าสอน เกี่ยวกับนวัตกรรมให้ใช้โทนสีฟ้า หรือการเกษตรให้ใช้โทนสีเขียว เป็นต้น เลือกใช้สีที่อ่านง่าย สบาย ตา ใน 1 หน้าจอไม่ควรเกิน 3 สี

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านตัวอักษร

ตัวอักษรมีขนาดใหญ่ เห็นชัดเจนเนื่องจากครูระดับประถมศึกษาอายุมาก เวลาเรียนบทเรียน บนจอคอมพิวเตอร์จะทำให้อ่านง่าย เลือกชนิดตัวอักษรที่เป็นทางการเหมาะสมกับวัย จะทำให้มองดู สบายตา ไม่ควรเลือกใช้แบบตัวอักษรที่มีเส้นบางเพราะทำให้อ่านยาก และเลือกใช้ตัวอักษรภาษาไทย กับภาษาอังกฤษที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ขนาดขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมาย

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านภาพประกอบ

การออกแบบภาพประกอบ ควรเลือกใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจใน ส่วนของบทนำเรื่อง ใช้ภาพที่มีความละเอียดพอสมควร ขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน ใช้ เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้สอน เลือกใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับผู้สอน และอาจเลือกใช้ ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ ควรใช้เวลาสั้นๆ เพราะหากมีมากเกินไปอาจทำให้ผู้สอนสนใจภาพเคลื่อนไหวมากกว่าเนื้อหาใน บทเรียน ภาพประกอบอาจขึ้นอยู่กับขนาดของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าสร้างด้วยขนาดเท่าใด เช่น ถ้า 800 X 600 พิกเซล ภาพประกอบควรมีขนาด 500 X 300 พิกเซล ทั้งนี้หากเป็นภาพที่ต้อง ประกอบตัวอักษรด้วย ให้จัดวางขนาดภาพและตัวอักษรให้เหมาะสม มีความละเอียด Resolution

ของภาพอย่างน้อย 200 พิกเซล นอกจากนี้ภาพประกอบที่ใช้ควรถ่ายหรือวาดภาพ สร้างขึ้นเอง เพื่อให้เป็นลิขสิทธิ์ของผู้ผลิต

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเสียง

เลือกเสียงทั้งที่เป็นเรื่องของเสียงบรรยาย เสียงเพลงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์ และอื่นๆ มีความจำเป็นต้องเลือกให้เหมาะสมกับผู้สอนทั้งในด้านความสามารถทางการเรียนและวัยของผู้สอน การออกแบบเสียงเสียงบรรยาย ควรให้ระดับเสียงการบรรยาย มีลีลา การเน้น การหยุด น้ำเสียง น่าฟัง ชัดเจน จูงใจ ควรมีส่วนให้เลือกฟังเสียงและไม่ฟังเสียง เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน นอกจากนี้เสียงประกอบช่วยทำให้บทเรียนมีชีวิตชีวา ไม่เจียบบจนเกินไป การเลือกเสียงประกอบควรให้มีความสอดคล้องกับภาพ มีความยาวเหมาะสมและเข้ากับเนื้อหา

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านระบบนำทาง

ระบบนำทางที่ใช้งานง่ายมีความสำคัญมากของการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบระบบนำทาง ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ที่สื่อความหมายชัดเจน ควบคุมง่าย ตำแหน่งการจัดวางปุ่มเรียงตามลำดับความสำคัญ สี สัญลักษณ์ ความเรียบง่าย ความสม่ำเสมอ เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งบทเรียน และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา ผู้วิจัยได้มีการนำผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา และผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนมาดำเนินการวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา ทั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 5 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 สื่อกับการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ ครอบคลุม การศึกษาเชิงสร้างสรรค์ องค์ประกอบการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ สื่อการศึกษาสร้างสรรค์

หน่วยที่ 2 สื่อสิ่งพิมพ์ ครอบคลุม ความหมายสื่อสิ่งพิมพ์ การออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สร้างสรรค์ ตัวอย่างสื่อสิ่งพิมพ์แบบสร้างสรรค์ เทคนิคการผลิตหนังสือแบบสร้างสรรค์

หน่วยที่ 3 สื่อกิจกรรม ครอบคลุม ความหมายสื่อกิจกรรม ตัวอย่างสื่อกิจกรรม แบบสร้างสรรค์ การออกแบบสื่อกิจกรรม เทคนิคการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์

หน่วยที่ 4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบสร้างสรรค์ การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการประยุกต์ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบสร้างสรรค์

หน่วยที่ 5 สื่อใหม่ ครอบคลุม ความหมายของสื่อใหม่ ตัวอย่างสื่อใหม่ การออกแบบสื่อใหม่แบบสร้างสรรค์ เทคนิคการประยุกต์ใช้สื่อใหม่แบบสร้างสรรค์

ทั้งนี้ภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษาชิ้นนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา และแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้น

ผู้วิจัยจึงได้นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา ไปตรวจสอบคุณภาพดังนี้

2.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ (n = 3 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหามีความง่ายเหมาะสมกับผู้เข้าอบรม	4.33	.58	มาก
1.2 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	.00	มากที่สุด
1.3 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	.58	มากที่สุด
1.4 แต่ละหน่วยมีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม	4.67	.58	มากที่สุด
1.5 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย	4.33	.58	มากที่สุด
1.6 การนำเข้าสู่บทเรียน มีความน่าสนใจ	4.33	.58	มาก
2. ด้านตัวอักษร			
2.1 ความเหมาะสมของสีอักษรและสีพื้น	4.33	.58	มากที่สุด
2.2 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	.58	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละเฟรม	5.00	.00	มากที่สุด
2.4 ขนาดของตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน	5.00	.00	มากที่สุด
2.5 รูปแบบตัวอักษร สวยงาม และอ่านง่าย	4.67	.58	มากที่สุด
3. ด้านรูปภาพ			
3.1 ความชัดเจนของภาพ	5.00	.00	มากที่สุด
3.2 ความง่ายต่อการเรียนรู้	4.67	.58	มากที่สุด
3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5.00	.00	มากที่สุด
3.4 สีสีนของภาพ	4.67	.58	มากที่สุด
3.5 ขนาดความสมดุลของการจัดวางรูปภาพกับหน้าจอ	4.33	.58	มากที่สุด
3.6 การเร้าความสนใจของภาพ	4.33	.58	มากที่สุด

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
4. ด้านเสียง			
4.1 ระดับความดังของเสียงบรรยาย	5.00	.00	มากที่สุด
4.2 ความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา	4.67	.58	มากที่สุด
4.3 ความถูกต้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา	5.00	.00	มากที่สุด
4.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	.58	มากที่สุด
4.5 การใช้เสียงในการสร้างความสนใจที่เหมาะสม	4.33	.58	มากที่สุด
5. ด้านปฏิสัมพันธ์			
5.1 การออกจากบทเรียนทำได้สะดวก	4.67	.58	มากที่สุด
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.67	.58	มากที่สุด
5.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้	4.33	.58	มาก
5.4 การให้ผลย้อนกลับและให้การเสริมแรง	4.00	1.00	มากที่สุด
5.5 การเชื่อมโยงเนื้อหาภายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.67	.58	มากที่สุด
5.6 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน	4.33	.58	มาก
6. ด้านอื่น ๆ			
6.1 การออกแบบจอภาพเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	.58	มากที่สุด
6.2 การออกแบบกราฟิกน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	4.67	.58	มากที่สุด
6.3 การผสมผสานสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ เข้าด้วยกัน	4.67	.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.60	.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญ มีเห็นว่า การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน และแต่ละหน่วยมีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .58) รองลงมา คือ เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เข้าอบรม ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย การนำเข้าสู่บทเรียน มีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = .58)

ด้านตัวอักษร ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่า ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละเฟรม และขนาดของตัวอักษร อ่านง่าย และชัดเจน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = .00) รองลงมา คือ รูปแบบตัวอักษร สวยงาม และอ่านง่าย ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .58)

ด้านรูปภาพ ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่า รูปภาพมีความชัดเจน และความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = .00) รองลงมา คือ ความง่ายต่อการเรียนรู้ และสีสันของภาพ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .58)

ด้านเสียง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ระดับความดังของเสียงบรรยาย และความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา และความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = .00)

ด้านปฏิสัมพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า การออกจากบทเรียนทำได้สะดวก การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก และการเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .58)

ด้านอื่นๆ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า การออกแบบเป็นมาตรฐานเดียวกัน การออกแบบกราฟิกน่าสนใจและดึงดูดความสนใจและการผสมผสานสื่อมัลติมีเดียต่างๆ เข้าด้วยกัน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .58)

2.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าประสิทธิภาพดังนี้

1) แบบเดี่ยว (1 : 1) ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบเดี่ยว (n=3 คน)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัด (E_1)	คะแนนแบบทดสอบ	E_1/E_2
	(ร้อยละ)	หลังฝึกอบรม (E_2) (ร้อยละ)	
1	66.67	70.00	66.67/70.00
2	80.00	73.33	80.00/73.33
3	66.67	70.00	67.67/70.00
4	73.33	73.33	73.33/73.33
5	60.00	66.67	60.00/66.67

จากตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน พบว่า หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 66.67/70.00, 80.00/73.33, 67.67/70.00, 73.33/73.33 และ 60.00/66.67 ตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ควรมีการปรับสี ขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และเมนูที่เป็นรูปภาพเมื่อสัมผัสให้มีข้อความขึ้น เช่น “เมื่อสัมผัสอยู่เหนือรูปการ์ตูนสัญลักษณ์สื่อสิ่งพิมพ์ ให้มีคำว่าสื่อสิ่งพิมพ์ปรากฏขึ้น แต่ถ้าเอาออกให้ตัวหนังสือออก” เป็นต้น

2) แบบกลุ่ม (1 : 10) ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบกลุ่ม (n=9 คน)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัด (E_1)	คะแนนแบบทดสอบ	E_1/E_2
	(ร้อยละ)	หลังฝึกอบรม (E_2) (ร้อยละ)	
1	68.89	74.44	68.89/74.44
2	80.00	73.33	80.00/73.33
3	71.11	75.56	71.11/75.56
4	75.56	74.44	75.56/74.44
5	77.78	75.56	77.78/75.56

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบกลุ่ม จำนวน 9 คน พบว่า หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 68.89/74.44, 80.00/73.33, 71.11/75.56, 75.56/74.44 และ 77.78/75.56 ตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ ให้เมนูที่ปรากฏอยู่ในแนวเดียวกันเพื่อให้ผู้ใช้ไม่สับสน

3) แบบสนาม (1 : 100) ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ก่อนนำไปใช้จริง มีค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบสนาม (n=20 คน)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัด (E_1)	คะแนนแบบทดสอบ	E_1/E_2
	(ร้อยละ)	หลังฝึกอบรม (E_2) (ร้อยละ)	
1	80.00	80.00	80.00/80.00
2	81.00	81.00	81.00/81.00
3	81.00	80.50	81.00/80.50
4	80.00	80.00	80.00/80.00
5	81.00	81.00	81.00/81.00

จากตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบสนาม จำนวน 20 คน พบว่า หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.00/80.00, 81.00/81.00, 81.00/80.50, 80.00/80.00 และ 81.00/81.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

4) ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จากกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นและผ่านการหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนามแล้ว ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีค่าประสิทธิภาพดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (n=30 คน)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัด (E_1) (ร้อยละ)	คะแนนแบบทดสอบ	
		หลังฝึกอบรม (E_2) (ร้อยละ)	E_1/E_2
1	83.33	81.00	83.00/81.00
2	85.33	82.50	85.33/82.50
3	83.33	81.00	83.33/81.00
4	84.00	81.00	84.00/81.00
5	82.00	82.50	82.00/82.50

จากตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.00/81.00, 85.33/82.50, 83.33/81.00, 84.00/81.00 และ 82.00/82.50 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับ ครูระดับประถมศึกษา

1) ผลการฝึกอบรมก่อนและหลังอบรมด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเป็นครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กรุงเทพมหานครที่ได้โดยสมัครใจ จำนวน 30 คน จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างก่อนอบรมและหลังอบรม (n=30 คน)

การประเมิน	n	\bar{X}	S.D.
ก่อนอบรม	30	6.80	1.06
หลังอบรม	30	12.47	1.55

จากตารางที่ 4.14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังฝึกอบรม พบว่า ก่อนการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 6.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.06 หลัง

การฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.55 พบว่า คะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม

2) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบ สื่อการศึกษาสร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา

หลังจากที่กลุ่มทดลองเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ จำนวน 5 หน่วยแล้วทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 4.15 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (n = 30 คน)

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	12	40.00
หญิง	18	60.00
รวม	30	100.00
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	17	56.65
30-35 ปี	5	16.67
36-40 ปี	4	13.33
41-45 ปี	2	6.67
46-50 ปี	1	3.34
50 ปีขึ้นไป	1	3.34
รวม	30	100.00
วุฒิการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	25	83.33
ปริญญาโท	5	16.67
รวม	30	100.00
กลุ่มสาระที่สอน		
คณิตศาสตร์	4	13.33
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	4	13.33
ภาษาไทย	5	16.67
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	3.34
ภาษาต่างประเทศ	4	13.33
สุขศึกษาและพลศึกษา	4	13.33
วิทยาศาสตร์	2	6.67
ศิลปะ	4	13.33

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
ปฐมวัย	2	6.67
รวม	30	100.00
ประสบการณ์การสอน		
น้อยกว่า 5 ปี	15	50.00
5-10 ปี	7	23.32
11-15 ปี	5	16.67
16-20 ปี	2	6.67
20 ปีขึ้นไป	1	3.34
รวม	30	100.00

จากตาราง 4.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 60.00) อายุน้อยกว่า 30 ปี (ร้อยละ 56.65) ระดับการศึกษาสำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 83.33) กลุ่มสาระที่สอนคือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย (ร้อยละ 16.67) และประสบการณ์ในการสอน น้อยกว่า 5 ปี (ร้อยละ 50.00) มากที่สุด

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (n = 30 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	4.49	.54	มาก
ด้านเทคนิคและการออกแบบ	4.47	.60	มาก
ด้านปฏิสัมพันธ์	4.50	.79	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.60	.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.49	.62	มาก

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = .62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .58) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ ด้านปฏิสัมพันธ์ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = .79) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = .54) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา (n = 30 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.47	.51	มาก
2. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เข้าอบรม	4.40	.50	มาก
3. การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.53	.51	มากที่สุด
4. ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	4.60	.62	มากที่สุด
5. ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย	4.53	.51	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมและถูกต้องของการใช้ภาษา	4.47	.51	มาก
7. แต่ละหน่วยมีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม	4.40	.62	มาก
เฉลี่ย	4.49	.54	มาก

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = .54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .62) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา และความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = .51) เท่ากัน

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านการออกแบบ (n = 30 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.47	.63	มาก
2. ภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4.67	.48	มากที่สุด
3. ภาพช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจมากขึ้น ในการนำเสนอขั้นตอน	4.40	.50	มาก
4. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.13	.82	มาก
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.40	.62	มาก
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.40	.50	มาก
7. ความสอดคล้องของเสียงบรรยายกับเนื้อหา	4.53	.51	มากที่สุด
8. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.60	.50	มากที่สุด
9. การออกแบบจอภาพเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.60	.62	มากที่สุด
10. การออกแบบกราฟิกน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	4.47	.63	มาก
เฉลี่ย	4.47	.60	มาก

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านการออกแบบ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = .60) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = .48) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .50) และการออกแบบจอภาพเป็นมาตรฐานเดียวกัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .62) เท่ากัน

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านปฏิสัมพันธ์ (n = 30 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านปฏิสัมพันธ์			
1. รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.53	.51	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหา	4.47	.51	มาก
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน	4.47	.63	มาก
4. การให้ผลย้อนกลับและเสริมแรงอย่างเหมาะสม	4.57	.90	มากที่สุด
5. การควบคุมบทเรียนทำได้สะดวก	4.47	1.22	มาก
เฉลี่ย	4.50	.79	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านปฏิสัมพันธ์ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = .79) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การให้ผลย้อนกลับและเสริมแรงอย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = .90) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = .51) ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหา ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = .51) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = .63) และการควบคุมบทเรียนทำได้สะดวก ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 1.22) เท่ากัน

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านประโยชน์ที่ได้รับ (n = 30 คน)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
1. ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบสื่อมากขึ้น	4.67	.48	มากที่สุด
2. ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและจดจำเนื้อหาได้ดี	4.67	.48	มากที่สุด
3. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.47	.73	มาก
เฉลี่ย	4.60	.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบสื่อมากขึ้น และทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและจดจำเนื้อหาได้ดี ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= .48) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ($\bar{X} = 4.47$, S.D.= .73) ตามลำดับ

