

ภาคผนวก



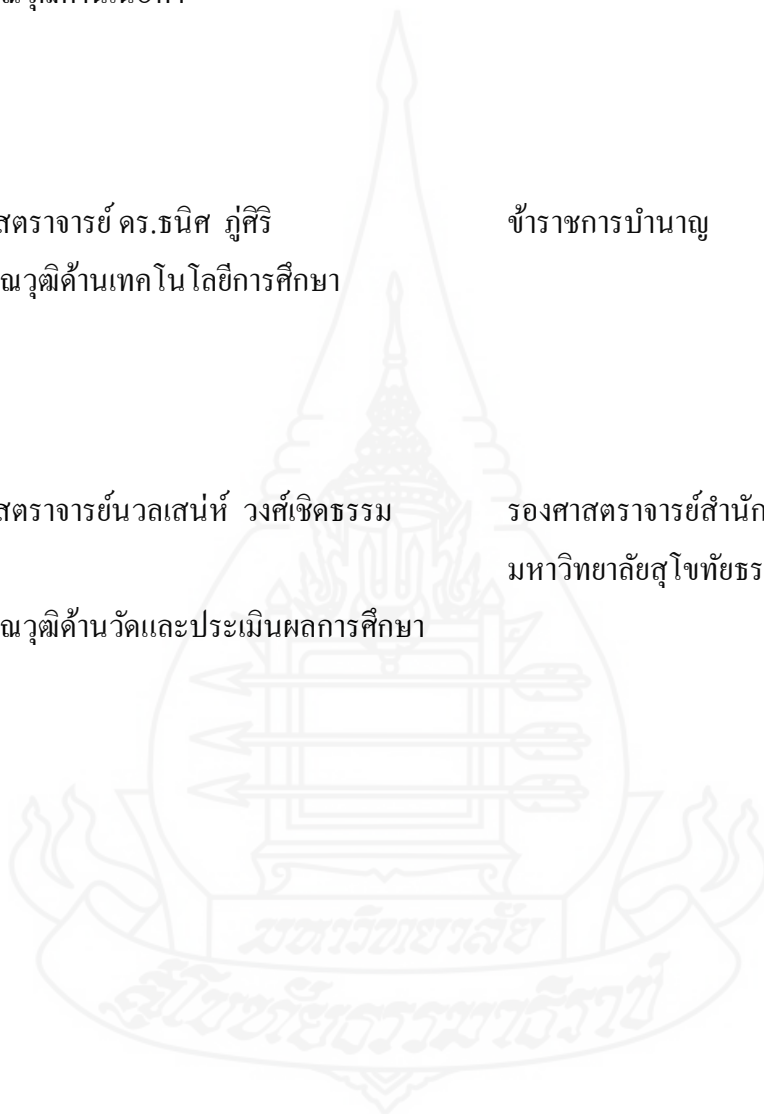
ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



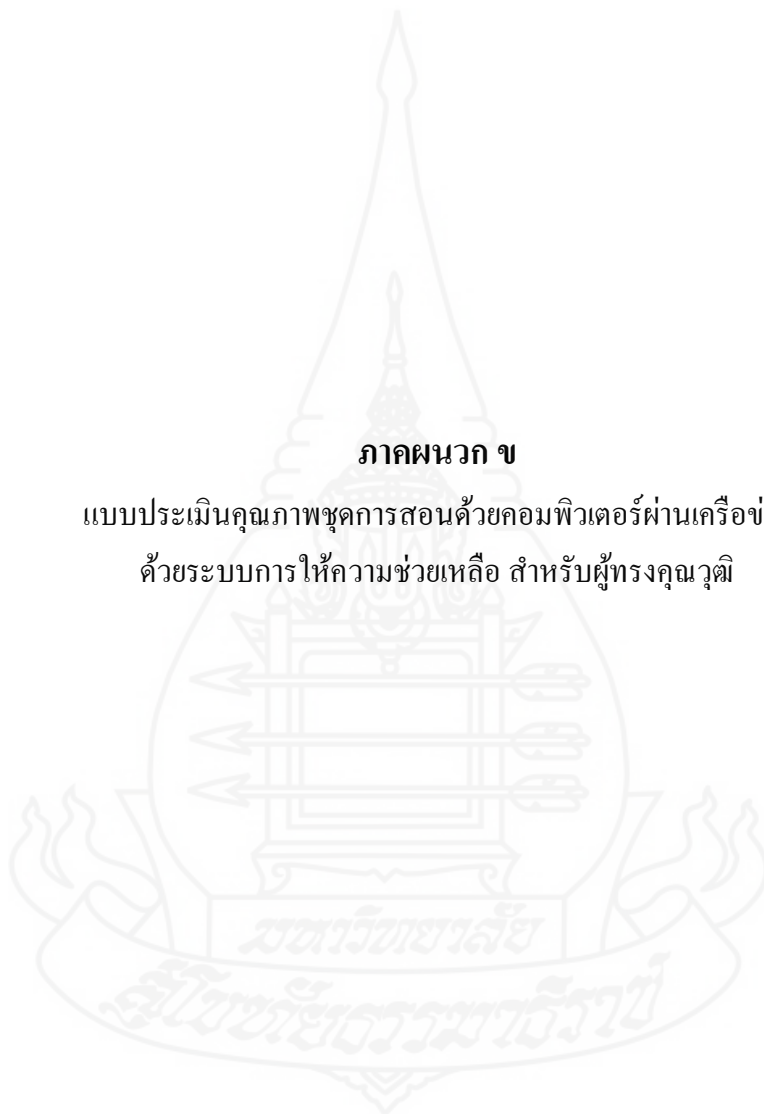
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แปลงประสพโชค ข้าราชการบำนาญ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ภูศิริ ข้าราชการบำนาญ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
3. รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม รองศาสตราจารย์สำนักทะเบียนและวัดผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ



แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1

- ☐ หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
 และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. เนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหามีความถูกต้อง					
1.3 เนื้อหามีความทันสมัย					
1.4 เนื้อหาเหมาะกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน					
1.5 การนำเสนอเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
1.6 พัฒนาเนื้อหาตามความสามารถของนักเรียน					
2. ระบบการให้ความช่วยเหลือ					
2.1 การให้ความช่วยเหลือเหมาะสมกับนักเรียน					
2.2 การให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน					
2.3 การให้ความช่วยเหลือแบบโจทย์เทียบเคียงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้					
2.4 การให้ความช่วยเหลือแนวตอบตรงที่ละขั้นกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการระลึกได้					
2.5 การให้ความช่วยเหลือทำให้นักเรียนอยากเรียนเนื้อหาต่อไป					

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
3. แบบทดสอบ					
3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์					
3.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน					
3.3 แบบทดสอบหลังเรียนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์					
3.4 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน					
4. ฐานความรู้					
4.1 เนื้อหาในฐานความรู้สอดคล้องกับบทเรียน					
4.2 เนื้อหาในฐานความรู้ทำให้นักเรียนได้ความรู้ที่ เรียนเพิ่มขึ้น					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง

.....
.....
.....

ลงชื่อ
(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่ประเมิน

แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีของเขต 1

- ☐ หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. การออกแบบหน้าจอ					
1.1 การออกแบบพื้นหน้าจอดูแล้วสบายตา					
1.2 การนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจอ					
1.3 สีของตัวอักษรกับหน้าจออ่านง่าย					
2. โครงสร้างโฮมเพจ					
2.1 การจัดวางเมนูสะดวกต่อการใช้งาน					
2.2 จำนวนของเมนูมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
2.3 ความสะดวกในการใช้เมนูย่อย					
3. ข้อความ					
3.1 ขนาดของตัวอักษรเหมาะกับหัวเรื่อง					
3.2 รูปแบบของตัวอักษรทำให้อ่านง่าย					
3.3 สีของตัวอักษรทำให้อ่านง่าย					
4. ภาพนิ่ง					
4.1 รูปภาพมีความชัดเจน					
4.2 การวางตำแหน่งรูปภาพมีความเหมาะสมกับจอภาพ					
4.3 ความต่อเนื่องของภาพกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
5. มัลติมีเดีย					
5.1 ความคมชัดของภาพและเสียง					
5.2 การลำดับภาพมีความต่อเนื่อง					
5.3 การนำเสนอภาพประกอบเสียงมีความต่อเนื่อง					
6. ฐานข้อมูล					
6.1 เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนได้ครบถ้วน					
6.2 เก็บข้อมูลคะแนนแบบฝึกหัดได้ครบถ้วน					
6.3 เก็บข้อมูลการขอความช่วยเหลือครบถ้วน					
6.4 เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ครบถ้วน					
6.5 มีความรวดเร็วในการเก็บข้อมูล					
6.6 การแสดงผลข้อมูลมีความถูกต้อง					
7. ความสะดวกในการใช้ชุดการสอน					
7.1 องค์ประกอบของชุดการสอนง่ายต่อการใช้					
7.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีรูปแบบเดียวกัน จึงไม่เกิดความสับสนในการเรียน					
7.3 การเชื่อมโยงแต่ละหน้ามีความถูกต้อง					
8. การออกแบบทางเทคนิค					
8.1 ใช้โปรแกรม PHP ในการสร้างชุดการสอนทำให้เว็บทำงานกับฐานข้อมูลได้					
8.2 มีการใช้โปรแกรมในการสร้างชุดการสอนที่หลากหลาย					
9. ปุ่มต่างๆ					
9.1 การวางตำแหน่งของปุ่มเห็นได้ชัดเจน					
9.2 ปุ่มสื่อความหมายตรงตัว					
9.3 ปุ่มมีการเชื่อมโยงที่ถูกต้อง					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง

.....

.....

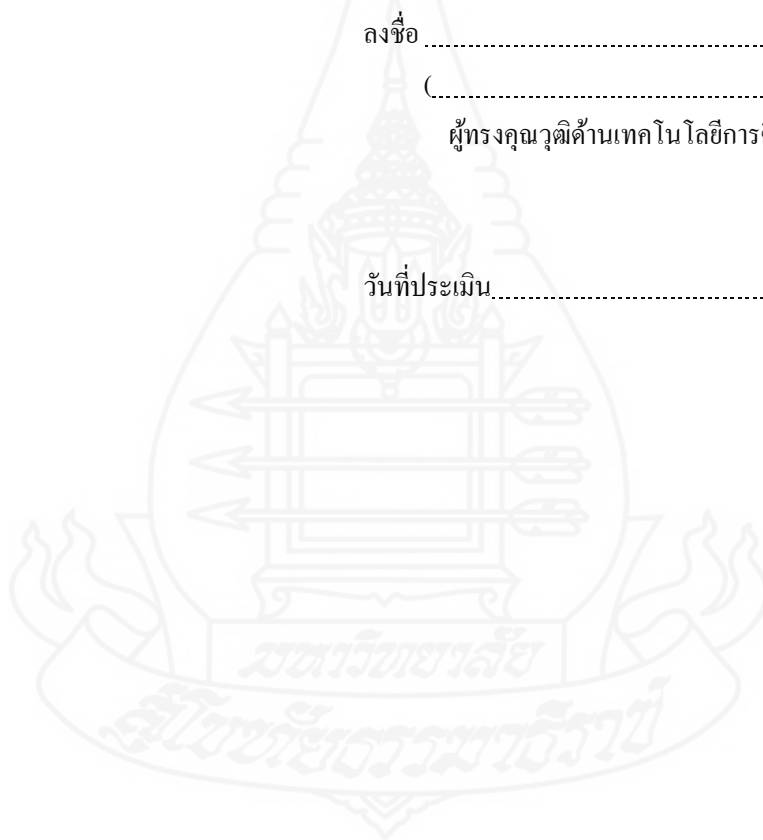
.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ประเมิน



แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1

- ☐ หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
☐ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน					
1.3 คำถามมีความชัดเจน					
1.4 คำถามไม่มีลักษณะแนะคำตอบ					
1.5 ใช้ตัวเลือกตัวลงทำให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์					
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.2 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน					
2.3 คำถามมีความชัดเจน					
2.4 คำถามไม่มีลักษณะแนะคำตอบ					
2.5 ใช้ตัวเลือกตัวลงทำให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์					
3. การวัดผลระหว่างเรียน					
3.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือให้คะแนนเหมาะสมกับระดับการขอความช่วยเหลือ					
3.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือให้โอกาสนักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาตรงตามระดับความสามารถ					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

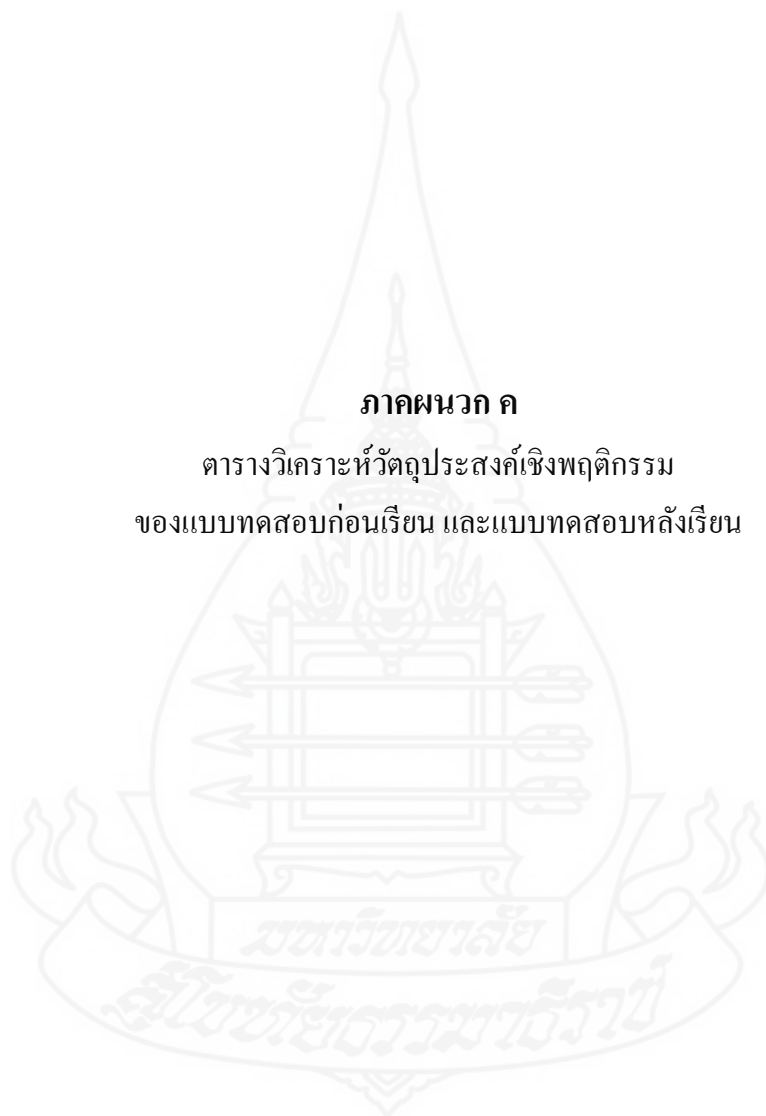
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา

วันที่ประเมิน



ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน



ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. อธิบายและหาความสัมพันธ์ ของแบบรูปของภาพได้	-	-	-	ข้อ 1	-	-	-
2. อธิบายและหาความสัมพันธ์ ของแบบรูปของจำนวนได้	-	-	-	ข้อ 2	-	-	ตอนที่ 2 ข้อ 1
3. อธิบายความหมายของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	-	-	-	ข้อ 3	-	-	-
4. อธิบายคุณสมบัติของสมการ ที่มีตัวแปรและสมการที่ไม่มี ตัวแปรได้	-	ข้อ 4	-	-	-	-	-
5. อธิบายคุณสมบัติของสมการ ที่เป็นจริงและสมการที่เป็น เท็จได้	-	ข้อ 5 ข้อ 6	-	-	-	-	-
6. หาคำตอบของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวได้	-	-	ข้อ 7	-	-	-	-
7. คำนวนโดยใช้สมบัติของการ เท่ากันของการบวกและการ ลบได้	-	-	-	ข้อ 8	-	-	-
8. คำนวนโดยใช้สมบัติของการ เท่ากันของการคูณและการ หารได้	-	-	ข้อ 9 ข้อ 10	-	-	-	-
รวม	-	3	3	4	-	-	1
รวมทั้งหมด	10						1

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

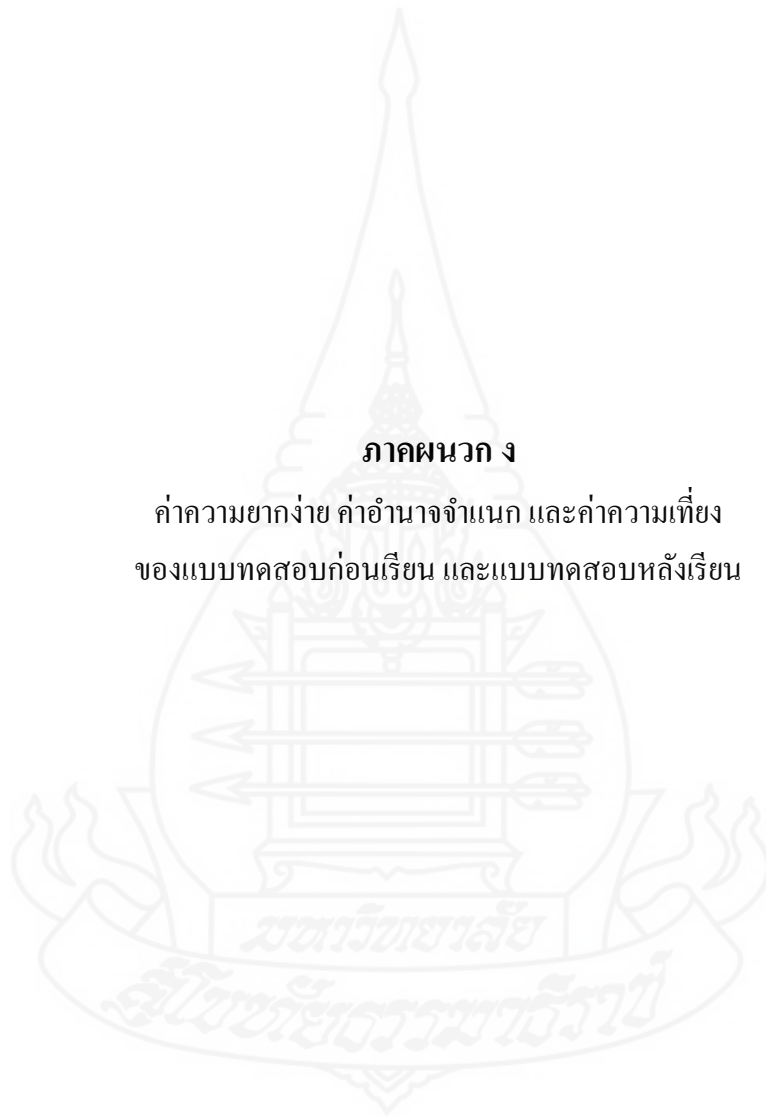
ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. คำนวนแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันการบวกและการลบได้	-	-	ข้อ1 ข้อ2ข้อ 3	-	-	-	-
2. คำนวนแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันการคูณและการหารได้	-	-	ข้อ4 ข้อ5	-	-	-	-
3. อธิบายลักษณะของประโยคสมการได้	-	-	-	ข้อ6	-	-	-
4. สมมุติตัวแปรจากประโยคสมการได้	-	-	-	-	ข้อ7 ข้อ8 ข้อ9	-	-
5. คำนวนแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของประโยคสมการได้	-	-	ข้อ10	-	-	-	ตอนที่2 ข้อ1
รวม	-	-	6	1	3	-	1
รวมทั้งหมด	10						1

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ อายุได้	-	-	-	ข้อ 1 ข้อ 2	-	-	-
2. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ การแบ่งของได้	-	-	ข้อ 3 ข้อ 4		-	-	ตอนที่ 2 ข้อ 1
3. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ เส้นรอบรูปได้	-	-	ข้อ 5 ข้อ 6	-	-	-	-
4. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ พื้นที่ได้	-	-	ข้อ 7	ข้อ 8	-	-	-
5. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ ระยะทางได้	-	ข้อ 9	-	-	-	-	-
6. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ เวลาได้	-	ข้อ 10	-	-	-	-	-
รวม	-	2	5	3	-	-	1
รวมทั้งหมด	10						1

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง
ของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังนี้

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996: 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996: 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P	คือ	ดัชนีความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
r	คือ	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
P _H	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
P _L	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
N _H	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูง
N _L	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างละ 20 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ตามลำดับ แต่จะนำเสนอในส่วนที่ได้ผ่านการคัดเลือกแล้วเท่านั้นอย่างละ 10 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์
2	0.43	0.25	✓		วิเคราะห์
3	0.40	0.30	✓		วิเคราะห์
4	0.60	0.50	✓		นำไปใช้
5	0.45	0.50	✓		ความเข้าใจ
6	0.45	0.30	✓		ความเข้าใจ
7	0.45	0.40	✓		นำไปใช้
8	0.38	0.55	✓		วิเคราะห์
9	0.43	0.45	✓		นำไปใช้
10	0.53	0.45	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.55	0.50	✓		วิเคราะห์
2	0.48	0.45	✓		วิเคราะห์
3	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์
4	0.55	0.50	✓		นำไปใช้
5	0.53	0.25	✓		ความเข้าใจ
6	0.50	0.50	✓		ความเข้าใจ
7	0.40	0.50	✓		นำไปใช้
8	0.45	0.40	✓		วิเคราะห์
9	0.43	0.35	✓		นำไปใช้
10	0.38	0.35	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.60

r อยู่ระหว่าง .25-.55

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.50

r อยู่ระหว่าง .25-.50

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัดพฤติกรรมการเรียนรู้
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.65	0.50	✓		นำไปใช้
2	0.40	0.70	✓		นำไปใช้
3	0.68	0.35	✓		นำไปใช้
4	0.70	0.60	✓		นำไปใช้
5	0.63	0.35	✓		นำไปใช้
6	0.38	0.35	✓		วิเคราะห์
7	0.63	0.25	✓		สังเคราะห์
8	0.30	0.20	✓		สังเคราะห์
9	0.38	0.45	✓		สังเคราะห์
10	0.60	0.40	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัดพฤติกรรมการเรียนรู้
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.45	0.40	✓		นำไปใช้
2	0.23	0.45	✓		นำไปใช้
3	0.73	0.35	✓		นำไปใช้
4	0.28	0.25	✓		นำไปใช้
5	0.40	0.20	✓		นำไปใช้
6	0.48	0.65	✓		วิเคราะห์
7	0.35	0.40	✓		สังเคราะห์
8	0.50	0.30	✓		สังเคราะห์
9	0.50	0.40	✓		สังเคราะห์
10	0.25	0.40	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .30-.70

r อยู่ระหว่าง .20-.70

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .23-.73

r อยู่ระหว่าง .20-.65

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัดพฤติกรรมด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.75	0.40	✓		วิเคราะห์
2	0.38	0.45	✓		วิเคราะห์
3	0.50	0.40	✓		นำไปใช้
4	0.63	0.35	✓		นำไปใช้
5	0.75	0.50	✓		นำไปใช้
6	0.68	0.45	✓		นำไปใช้
7	0.80	0.20	✓		นำไปใช้
8	0.70	0.30	✓		วิเคราะห์
9	0.63	0.55	✓		ความเข้าใจ
10	0.80	0.30	✓		ความเข้าใจ

แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัดพฤติกรรมด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.50	0.60	✓		วิเคราะห์
2	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์
3	0.50	0.50	✓		นำไปใช้
4	0.25	0.50	✓		นำไปใช้
5	0.30	0.30	✓		นำไปใช้
6	0.30	0.40	✓		นำไปใช้
7	0.33	0.45	✓		นำไปใช้
8	0.28	0.35	✓		วิเคราะห์
9	0.30	0.40	✓		ความเข้าใจ
10	0.30	0.40	✓		ความเข้าใจ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.75

r อยู่ระหว่าง .20-.55

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .25-.50

r อยู่ระหว่าง .30-.60

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ

3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้สูตรของ คูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือ KR20 (Kuder-

Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตร ดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W. Richardson (1937) อ้างถึงใน Sax, Gilbert และ Newton, James W., 1997:278-280 และ Stanley, Julian C., 1971:148)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt}	คือ	ค่าความเที่ยง
k	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
		คำนวณค่า p ได้จากสูตร
		$p = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด}}$
q	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
		คำนวณ ค่า q ได้จากสูตร
		$q = 1-p$
σ^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
		คำนวณค่า σ^2 ได้จากสูตร

$$\sigma^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

N	คือ	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด
-----	-----	--------------------------------

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	X	X ²
ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
2	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7	49
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	49
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
7	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	49
8	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	36
9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	6	36
10	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6	36
11	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	6	36
12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	49
13	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7	49
14	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	6	36
15	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	36
16	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
17	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5	25
18	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5	25
19	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5	25
20	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5	25
21	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	16
22	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	9
23	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	9
24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	16
25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9
26	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
27	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4
28	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	9

ตารางภาคผนวกที่ 7 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	X	X ²
ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
29	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
31	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
32	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
33	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
34	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	9
35	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
36	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	9
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	9
Σ	21	17	16	27	29	20	14	10	6	11	182	1038
p	0.45	0.43	0.40	0.60	0.45	0.45	0.45	0.38	0.43	0.53		
q	0.30	0.25	0.30	0.50	0.50	0.30	0.40	0.55	0.45	0.45		
pq	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.23	0.24	0.25	2.44	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1038) - (182)^2}{40^2} = \frac{41520 - 33124}{1600} = 5.25$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.44}{5.25} \right\} = \frac{10}{9} \{1 - 0.46\} = \frac{10}{9} \{0.54\}$$

$$r_{tt} = 0.60$$

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
5	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
8	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
9	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6	36
10	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	25
11	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	6	36
12	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	6	36
13	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
15	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
16	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4	16
17	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	36
18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6	36
19	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	9
20	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5	25
21	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	16
22	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4
23	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
24	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	16
25	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	16
26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
27	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
28	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	16

ตารางภาคผนวกที่ 8 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
29	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	9
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
31	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9
32	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4	16
33	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
34	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4	16
35	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
37	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4	16
38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Σ	15	17	12	22	22	13	12	17	17	14	188	1136
p	0.55	0.48	0.45	0.55	0.53	0.50	0.40	0.45	0.43	0.38		
q	0.50	0.45	0.30	0.50	0.25	0.50	0.50	0.40	0.35	0.35		
pq	0.45	0.53	0.55	0.45	0.48	0.50	0.60	0.55	0.58	0.63	2.46	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1136) - (188)^2}{40^2} = \frac{45440 - 35344}{1600} = 6.31$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.46}{6.31} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.39 \} = \frac{10}{9} \{ 0.61 \}$$

$$r_{tt} = 0.68$$

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
5	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6	36
6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
9	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
10	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
14	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
15	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7	49
16	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6	36
17	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
18	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7	49
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
20	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	36
21	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	9
22	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	16
23	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	16
24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	16
25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	16
26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
27	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	16
28	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	9

ตารางภาคผนวกที่ 9 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
29	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4	16
30	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
31	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	9
33	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	9
35	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	16
36	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
37	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4	16
38	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
39	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	9
40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	9
Σ	33	8	30	19	26	29	25	15	24	16	213	1337
p	0.65	0.40	0.68	0.70	0.63	0.38	0.63	0.30	0.38	0.60		
q	0.50	0.70	0.35	0.60	0.35	0.35	0.25	0.20	0.45	0.40		
pq	0.35	0.60	0.33	0.30	0.38	0.63	0.38	0.70	0.63	0.40	2.28	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1337) - (213)^2}{40^2} = \frac{53480 - 45369}{1600} = 5.07$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.28}{5.07} \right\} = \frac{10}{9} \{1 - 0.45\} = \frac{10}{9} \{0.55\}$$

$$r_{tt} = 0.61$$

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6	36
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	49
5	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	25
6	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	36
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
8	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
9	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
10	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5	25
11	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	5	25
12	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	9
13	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
14	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	36
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	49
16	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	36
17	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	6	36
18	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	16
19	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	36
20	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	36
21	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	9
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	9
24	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
25	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
26	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	9
27	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
28	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4

ตารางภาคผนวกที่ 10 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
29	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
30	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
31	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	9
34	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
35	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
36	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
37	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
39	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Σ	20	12	30	10	15	7	21	23	11	22	166	888
p	0.45	0.23	0.73	0.28	0.40	0.48	0.35	0.50	0.50	0.25		
q	0.40	0.45	0.35	0.25	0.20	0.65	0.40	0.30	0.40	0.40		
pq	0.55	0.78	0.28	0.73	0.60	0.53	0.65	0.50	0.50	0.75	2.23	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 888) - (166)^2}{40^2} = \frac{35520 - 27556}{1600} = 4.98$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.23}{4.98} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.45 \} = \frac{10}{9} \{ 0.55 \}$$

$$r_{tt} = 0.61$$

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	64
9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	36
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	49
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
18	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
19	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
20	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
21	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6	36
22	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	36
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
24	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	25
25	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	25
26	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	25
27	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5	25
28	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 11 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
29	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6	36
30	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
31	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	36
32	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	16
33	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9
34	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6	36
35	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	16
36	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	16
37	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4	16
38	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	9
39	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Σ	30	20	34	25	30	27	32	28	25	32	264	1964
p	0.75	0.38	0.50	0.63	0.75	0.68	0.80	0.70	0.63	0.80		
q	0.40	0.45	0.40	0.35	0.50	0.45	0.20	0.30	0.55	0.30		
pq	0.25	0.63	0.50	0.38	0.25	0.33	0.20	0.30	0.38	0.20	2.08	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1964) - (264)^2}{40^2} = \frac{78560 - 69696}{1600} = 5.54$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.08}{5.54} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.38 \} = \frac{10}{9} \{ 0.62 \}$$

$$r_{tt} = 0.69$$

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (r_u) ของแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X ²
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	36
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	6	36
4	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5	25
5	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	5	25
6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	64
7	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5	25
8	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6	36
9	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5	25
10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	25
11	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
12	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	49
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
14	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49
15	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
16	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4	16
17	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
18	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	36
19	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	16
20	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	25
21	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	9
22	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4	16
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4

ตารางภาคผนวกที่ 12 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	x	x ²
29	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
30	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
31	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
33	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
35	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Σ	19	20	10	10	6	8	9	6	9	11	140	726
p	0.50	0.45	0.50	0.25	0.30	0.30	0.33	0.28	0.30	0.30		
q	0.60	0.30	0.50	0.50	0.30	0.40	0.45	0.35	0.40	0.40		
pq	0.50	0.55	0.50	0.75	0.70	0.70	0.68	0.73	0.70	0.70	2.19	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 726) - (140)^2}{40^2} = \frac{29040 - 19600}{1600} = 5.90$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.19}{5.90} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.37 \} = \frac{10}{9} \{ 0.63 \}$$

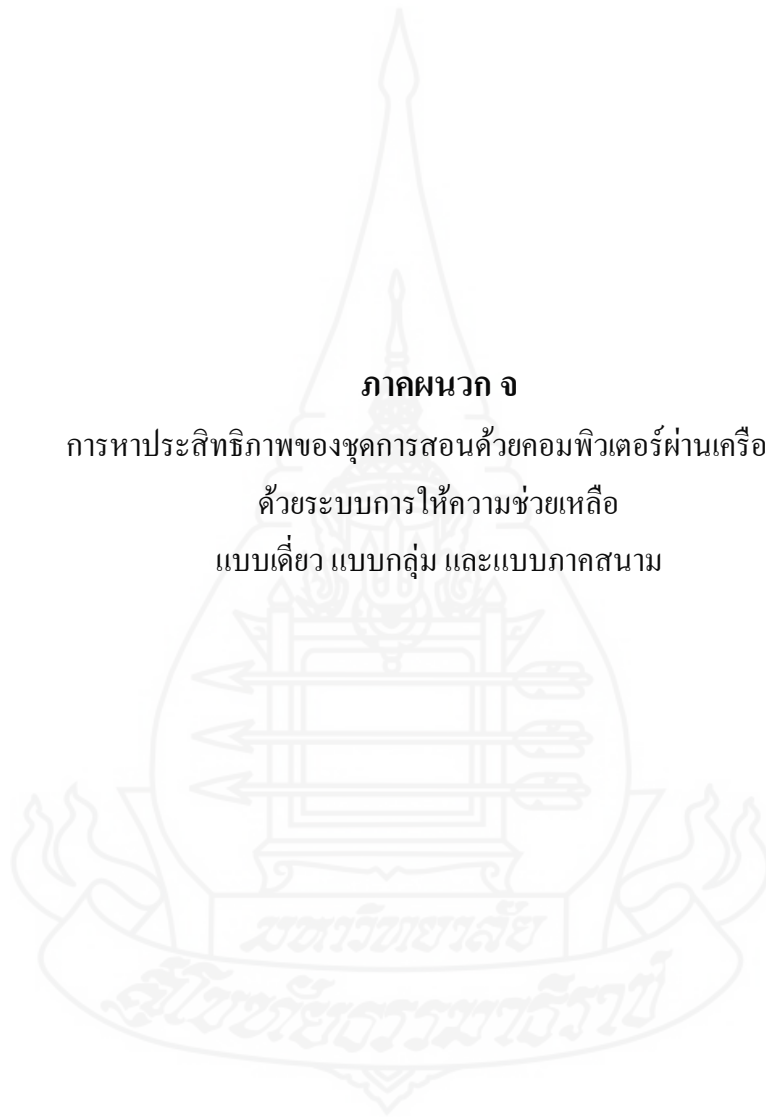
$$r_{tt} = 0.70$$

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 13 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบ การให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
1	7.75	8.00	8.75	8.75	33.25	8	5	13
2	5.25	5.75	7.50	6.25	24.75	6	5	11
3	4.75	4.75	6.25	5.25	21.00	6	0	6
รวม					79.00	รวม		30
เฉลี่ย(3)					26.33	เฉลี่ย(3)		10.00

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{26.33}{40} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 65.83$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{10}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 66.67$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 65.83 / 66.67$$

ตารางภาคผนวกที่ 14 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบเดียว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	12.1(10)	12.2 (10)				
1	7.75	8.00	15.75	9	5	14
2	5.25	5.75	11.00	8	0	8
3	4.75	4.75	9.50	7	0	7
รวม			36.25	รวม		29
เฉลี่ย(3)			12.08	เฉลี่ย(3)		9.67

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{12.08}{20} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 60.42$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{9.67}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 64.44$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 60.42 / 64.44$$

ตารางภาคผนวกที่ 15 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
1	7.75	8.00	8.75	24.50	9	5	14
2	5.25	5.75	7.50	18.50	8	0	8
3	4.75	4.75	6.25	15.75	6	0	6
รวม				58.75	รวม		28
เฉลี่ย(3)				19.58	เฉลี่ย(3)		9.33

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{19.58}{30} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 65.28$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{9.33}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 62.22$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 65.28 / 62.22$$

ตารางภาคผนวกที่ 16 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
1	9.25	8.50	9.75	8.75	36.25	9	5	14
2	8.75	8.00	8.75	8.50	34.00	7	5	12
3	7.25	7.00	7.25	7.00	28.50	6	5	11
4	6.25	6.00	6.50	6.00	24.75	7	5	12
5	5.75	5.75	5.75	5.75	23.00	6	5	11
6	5.75	5.75	6.00	5.75	23.25	6	0	6
รวม					169.75	รวม		66
เฉลี่ย(6)					28.29	เฉลี่ย(6)		11.00

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{28.29}{40} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 70.73$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{11}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 73.33$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 70.73 / 73.33$$

ตารางภาคผนวกที่ 17 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎี (10)		รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	12.1(10)	12.2 (10)				
1	8.50	8.25	16.75	9	5	14
2	8.25	8.00	16.25	10	5	15
3	6.75	7.25	14.00	8	5	13
4	6.50	6.25	12.75	8	5	13
5	6.50	6.25	12.75	8	0	8
6	6.75	6.00	12.75	6	0	6
รวม			85.25	รวม		69
เฉลี่ย(6)			14.21	เฉลี่ย(6)		11.50

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{14.21}{20} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 71.04$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{11.50}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 76.67$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 71.04 / 76.67$$

ตารางภาคผนวกที่ 18 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
1	8.50	8.25	9.25	26.00	9	5	14
2	8.25	8.00	9.00	25.25	9	5	14
3	6.75	7.25	7.00	21.00	7	5	12
4	6.00	6.25	6.25	18.50	7	5	12
5	6.00	6.25	5.50	17.75	7	0	7
6	6.00	6.00	5.50	17.50	5	0	5
รวม				126.00	รวม		64
เฉลี่ย(6)				21.00	เฉลี่ย(6)		10.67

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{21}{30} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 70.00$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{10.67}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 71.11$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 70.00 / 71.11$$

ตารางภาคผนวกที่ 19 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วย
ระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัว
แปรเดียว แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
					40	10	5	15
1	8.75	9.00	9.50	9.00	36.25	9	5	14
2	9.00	8.75	9.50	9.25	36.50	9	5	14
3	9.00	9.00	9.25	9.25	36.50	8	5	13
4	8.75	8.75	9.00	9.00	35.50	7	5	12
5	8.25	8.50	8.50	8.50	33.75	7	5	12
6	8.75	8.75	9.00	9.00	35.50	8	5	13
7	8.75	8.75	9.00	9.00	35.50	6	5	11
8	8.75	8.75	9.00	9.00	35.50	8	5	13
9	8.50	8.75	9.25	8.75	35.25	7	5	12
10	8.75	7.50	9.00	9.00	34.25	8	5	13
11	8.50	7.50	8.75	8.75	33.50	8	5	13
12	8.50	7.50	8.75	8.75	33.50	7	5	12
13	9.00	7.50	9.25	9.25	35.00	8	5	13
14	8.50	7.50	8.75	8.75	33.50	7	5	12
15	8.50	7.50	8.75	8.75	33.50	8	5	13
16	8.25	7.50	9.00	8.50	33.25	7	5	12
17	8.25	7.50	8.50	8.50	32.75	7	5	12
18	8.50	7.50	9.00	8.75	33.75	8	5	13
19	8.75	7.50	9.00	9.00	34.25	8	5	13
20	7.25	7.50	7.50	7.50	29.75	8	5	13
21	7.75	8.00	8.00	8.00	31.75	7	5	12
22	7.50	7.75	7.75	7.75	30.75	8	5	13
23	7.25	7.50	7.50	7.50	29.75	6	5	11

ตารางภาคผนวกที่ 19 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
					40	10	5	15
24	7.25	7.50	7.50	7.50	29.75	7	5	12
25	7.75	8.00	8.00	8.00	31.75	7	5	12
26	7.25	7.50	7.75	7.50	30.00	7	5	12
27	6.75	7.00	7.00	7.00	27.75	6	5	11
28	8.50	8.50	8.75	8.75	34.5	7	5	12
29	7.00	7.25	7.25	7.25	28.75	7	5	12
30	7.25	7.50	7.75	7.50	30.00	7	5	12
31	7.25	7.25	7.50	7.50	29.5	7	5	12
32	7.50	7.75	7.75	7.75	30.75	7	5	12
33	7.25	7.50	7.75	7.50	30.00	8	5	13
34	7.25	7.50	7.50	7.50	29.75	8	5	13
35	7.50	7.75	7.75	7.75	30.75	6	5	11
36	7.50	7.75	7.75	7.75	30.75	8	5	13
37	7.50	7.75	8.00	7.75	31.00	5	5	10
38	7.00	7.25	7.50	7.25	29.00	7	5	12
รวม			1233.50		รวม	468		
เฉลี่ย(38)			32.46		เฉลี่ย(38)	12.32		

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{32.46}{40} \times 100 = 81.15$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.32}{15} \times 100 = 82.11$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 81.15 / 82.11$$

ตารางภาคผนวกที่ 20 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วย
ระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม 20	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	12.1(10)	12.2 (10)				
1	8.75	9.00	17.75	9	5	14
2	9.00	8.75	17.75	9	5	14
3	9.00	9.00	18.00	7	5	12
4	8.75	8.75	17.50	8	5	13
5	8.25	8.50	16.75	7	5	12
6	8.75	8.75	17.50	7	5	12
7	8.75	8.75	17.50	8	5	13
8	8.75	8.75	17.50	8	5	13
9	8.00	8.75	16.75	7	5	12
10	8.75	8.00	16.75	8	5	13
11	8.50	7.75	16.25	7	5	12
12	8.00	8.25	16.25	6	5	11
13	8.50	7.50	16.00	7	5	12
14	8.50	8.25	16.75	7	5	12
15	8.25	7.75	16.00	8	5	13
16	7.75	7.75	15.50	7	5	12
17	7.75	8.25	16.00	7	5	12
18	8.00	7.75	15.75	7	5	12
19	8.25	7.75	16.00	8	5	13
20	7.50	7.75	15.25	7	5	12
21	7.75	8.25	16.00	7	5	12
22	7.50	7.75	15.25	7	5	12
23	8.00	8.00	16.00	6	5	11
23	8.00	8.00	16.00	6	5	11

ตารางภาคผนวกที่ 20 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	12.1(10)	12.2 (10)				
			20	10	5	15
24	7.25	8.00	15.25	7	5	12
25	7.75	8.50	16.25	6	5	11
26	7.50	8.00	15.50	7	5	12
27	7.25	7.50	14.75	5	5	10
28	8.00	8.50	16.50	9	5	14
29	7.25	7.75	15.00	6	5	11
30	7.25	7.50	14.75	8	5	13
31	7.75	7.75	15.50	8	5	13
32	7.25	7.75	15.00	7	5	12
33	7.25	7.50	14.75	9	5	14
34	7.75	8.25	16.00	8	5	13
35	7.50	7.75	15.25	6	5	11
36	7.00	7.75	14.75	7	5	12
37	7.25	7.75	15.00	7	5	12
38	7.25	7.75	15.00	8	5	13
รวม			610.00	รวม		467
เฉลี่ย(38)			16.05	เฉลี่ย(38)		12.29

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{16.05}{20} \times 100 = 80.26$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.29}{15} \times 100 = 81.93$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 80.26 / 81.93$$

ตารางภาคผนวกที่ 21 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วย
ระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียว แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม 30	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
1	8.75	9.00	9.50	27.25	9	5	14
2	9.00	8.75	9.50	27.25	9	5	14
3	9.00	9.00	9.25	27.25	7	5	12
4	8.75	8.75	9.00	26.50	9	5	14
5	8.25	8.50	8.50	25.25	7	5	12
6	8.75	8.75	9.00	26.50	7	5	12
7	8.75	8.75	9.00	26.50	8	5	13
8	8.75	8.75	9.00	26.50	8	5	13
9	8.00	8.75	9.25	26.00	7	5	12
10	8.75	7.50	9.00	25.25	8	5	13
11	8.50	7.50	8.75	24.75	7	5	12
12	8.00	7.50	8.75	24.25	6	5	11
13	8.50	7.50	9.25	25.25	7	5	12
14	8.50	7.50	8.75	24.75	7	5	12
15	8.25	7.50	8.75	24.50	8	5	13
16	7.75	7.50	9.00	24.25	7	5	12
17	7.75	7.50	8.50	23.75	7	5	12
18	8.00	7.50	9.00	24.50	7	5	12
19	8.25	7.50	9.00	24.75	8	5	13
20	7.25	7.50	7.50	22.25	7	5	12
21	7.75	8.00	8.00	23.75	7	5	12
22	7.50	7.75	7.75	23.00	7	5	12

ตารางภาคผนวกที่ 21 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
				30	10	5	15
23	7.25	7.50	7.50	22.25	6	5	11
24	7.25	7.50	7.50	22.25	7	5	12
25	7.75	8.00	8.00	23.75	6	5	11
26	7.25	7.50	7.75	22.50	7	5	12
27	7.00	7.00	7.00	21.00	5	5	10
28	8.00	8.50	8.75	25.25	8	5	13
29	7.00	7.25	7.25	21.50	6	5	11
30	7.25	7.50	7.75	22.50	8	5	13
31	7.50	7.25	7.50	22.25	7	5	12
32	7.25	7.75	7.75	22.75	7	5	12
33	7.00	7.50	7.75	22.25	8	5	13
34	7.25	7.50	7.50	22.25	8	5	13
35	7.50	7.75	7.75	23.00	5	5	10
36	6.75	7.75	7.75	22.25	7	5	12
37	7.25	7.75	8.00	23.00	6	5	11
38	6.75	7.25	7.50	21.50	7	5	12
รวม				914.25	รวม		462
เฉลี่ย(38)				24.06	เฉลี่ย(38)		12.16

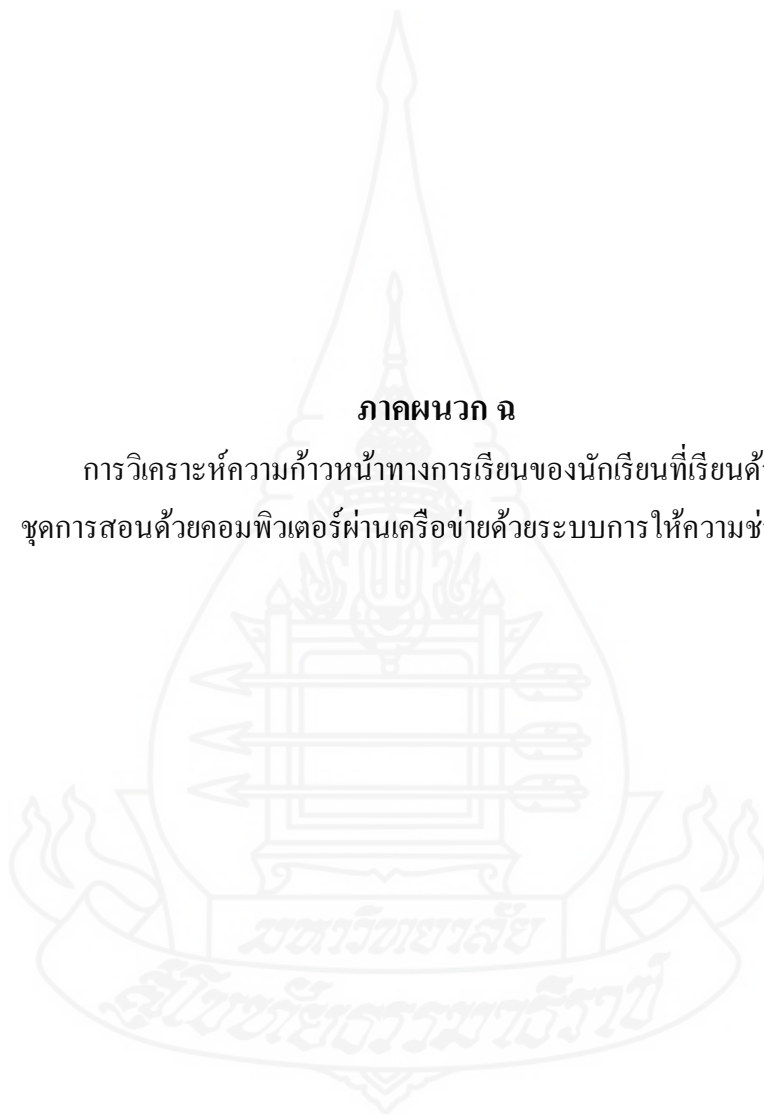
$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{24.06}{30} \times 100 = 80.20$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.16}{15} \times 100 = 81.05$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 80.20 / 81.05$$

ภาคผนวก ฉ

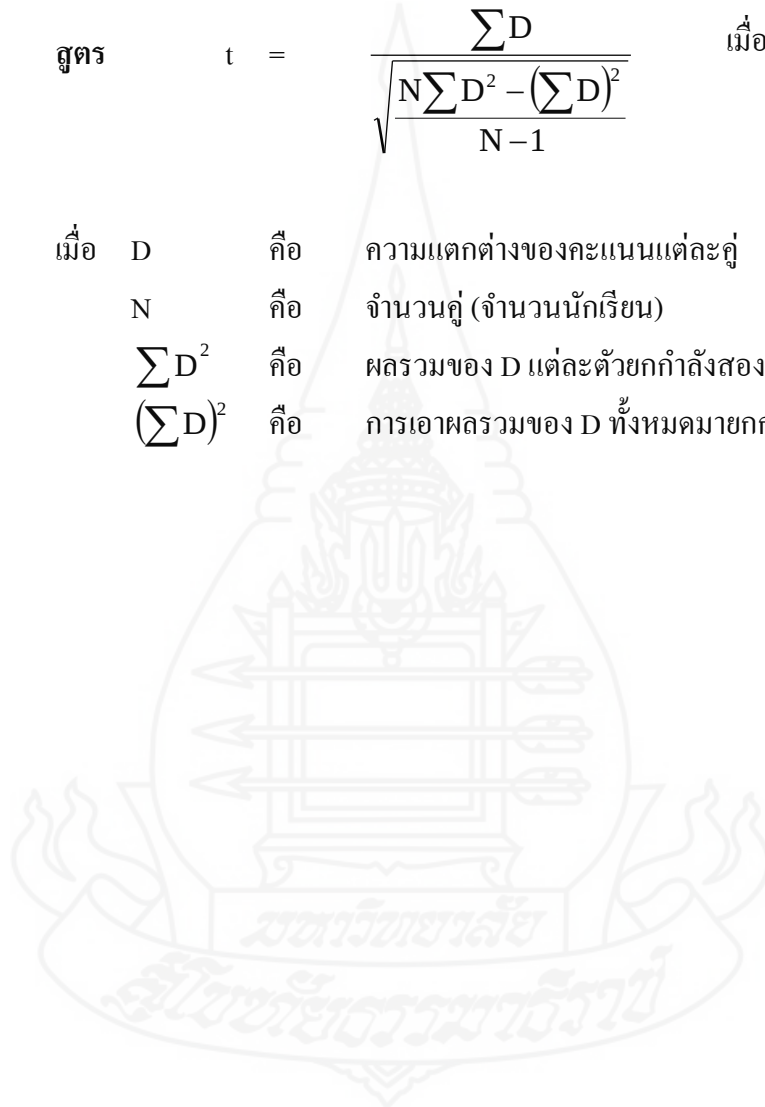
การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ



การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ
Hopkins, Kenneth D., 1984: 217-220 และ 240-242)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	คือ	จำนวนคู่ (จำนวนนักเรียน)
	$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	คือ	การเอาผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง



ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	10	14	4	16
2	10	14	4	16
3	5	13	8	64
4	4	12	8	64
5	9	12	3	9
6	9	13	4	16
7	5	11	6	36
8	5	13	8	64
9	6	12	6	36
10	7	13	6	36
11	7	13	6	36
12	5	12	7	49
13	5	13	8	64
14	5	12	7	49
15	5	13	8	64
16	7	12	5	25
17	5	12	7	49
18	5	13	8	64
19	7	13	6	36
20	6	13	7	49
21	7	12	5	25
22	7	13	6	36

ตารางภาคผนวกที่ 22 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
23	6	11	5	25
24	7	12	5	25
25	7	12	5	25
26	7	12	5	25
27	6	11	5	25
28	7	12	5	25
29	5	12	7	49
30	6	12	6	36
31	5	12	7	49
32	5	12	7	49
33	5	13	8	64
34	6	13	7	49
35	5	11	6	36
36	5	8	3	9
37	5	10	5	25
38	4	7	3	9
คะแนนรวม	232	458	226	1428

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{226}{\sqrt{\frac{38(1428) - (226)^2}{(38-1)}}} \\
 t &= \frac{226}{9.28} \\
 t &= 24.35
 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	12	14	2	4
2	13	14	1	1
3	10	12	2	4
4	5	13	8	64
5	6	12	6	36
6	6	12	6	36
7	12	13	1	1
8	8	13	5	25
9	7	12	5	25
10	11	13	2	4
11	7	12	5	25
12	6	11	5	25
13	6	12	6	36
14	6	12	6	36
15	6	13	7	49
16	8	12	4	16
17	6	12	6	36
18	6	12	6	36
19	8	13	5	25
20	7	12	5	25
21	8	12	4	16
22	7	12	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 23 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
23	7	11	4	16
24	7	12	5	25
25	8	11	3	9
26	7	12	5	25
27	7	10	3	9
28	6	14	8	64
29	6	11	5	25
30	5	13	8	64
31	7	13	6	36
32	5	12	7	49
33	5	14	9	81
34	6	13	7	49
35	6	11	5	25
36	5	12	7	49
37	6	12	6	36
38	6	13	7	49
คะแนนรวม	270	467	197	1161

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{197}{\sqrt{\frac{38(1161) - (197)^2}{(38-1)}}} \\
 t &= \frac{197}{11.98} \\
 t &= 16.45
 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	11	14	3	9
2	13	14	1	1
3	5	12	7	49
4	5	14	9	81
5	6	12	6	36
6	6	12	6	36
7	7	13	6	36
8	8	13	5	25
9	7	12	5	25
10	6	13	7	49
11	7	12	5	25
12	6	11	5	25
13	6	12	6	36
14	6	12	6	36
15	6	13	7	49
16	8	12	4	16
17	6	12	6	36
18	6	12	6	36
19	8	13	5	25
20	7	12	5	25
21	8	12	4	16
22	7	12	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 24 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D ²
23	6	11	5	25
24	7	12	5	25
25	7	11	4	16
26	7	12	5	25
27	6	10	4	16
28	6	13	7	49
29	5	11	6	36
30	5	13	8	64
31	6	12	6	36
32	5	12	7	49
33	5	13	8	64
34	5	13	8	64
35	6	10	4	16
36	5	12	7	49
37	6	11	5	25
38	5	12	7	49
คะแนนรวม	247	462	215	1305

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{215}{\sqrt{\frac{38(1305) - (215)^2}{(38-1)}}} \\
 t &= \frac{215}{9.54} \\
 t &= 22.54
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงความถึะแนนความพึงพอใจของนักเรียน
ที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ



ตารางภาคผนวกที่ 25 ค่าความถี่แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1

ข้อที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1	แผนการเรียนรู้ทำให้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	18	19	1	-	-
2	เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย	16	20	2	-	-
3	แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน	26	12	-	-	-
4	การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น	22	16	-	-	-
5	กิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในเนื้อหา	16	22	-	-	-
6	แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนทราบความสามารถในการเรียนมากขึ้น	30	8	-	-	-
7	เสียงบรรยายชัดเจน ชี้ประเด็นสำคัญของเนื้อหา	27	11	-	-	-
8	ฐานความรู้ช่วยเพิ่มพูนเนื้อหาในเรื่องที่เรียน ให้กับนักเรียนมากขึ้น	14	23	1	-	-
9	คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก	8	30	-	-	-
10	การเข้าไปใช้ห้องสนทนาทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	19	19	-	-	-
11	ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แจ้งความก้าวหน้าช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน	14	23	1	-	-
12	กระดานข่าวที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นช่วยให้เกิดความรู้	18	20	-	-	-
13	ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน	20	18	-	-	-
14	แนวการตอบโจทย์เทียบเคียงช่วยกระตุ้นการคิดตาม	23	15	-	-	-
15	ให้โอกาสแก้ตัวทำใหม่โดยไม่จำกัด จากแนวการตอบโจทย์เทียบเคียง	28	10	-	-	-

ข้อที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
16	แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี	33	5	-	-	-
17	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	21	17	-	-	-
18	นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง	25	13	-	-	-
19	นักเรียนมีโอกาสได้รับความช่วยเหลือในการเรียนจากระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้การเรียนดีขึ้น	24	14	-	-	-
20	นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	13	20	5	-	-
21	นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน	13	25	-	-	-
22	นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น	20	18	-	-	-





ภาคผนวก ข

**แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
(แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม)**

แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม

- ☐ หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ☐ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ☐ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. เนื้อหา

1.1 ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ

1.2 ปริมาณของเนื้อหา

1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา

1.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

1.5 รูปแบบของตัวอักษร

1.6 ขนาดของตัวอักษร

1.7 สีของตัวอักษร

2. ภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว/เสียง

2.1 ความชัดเจนของภาพนิ่ง

2.2 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว

2.3 ความชัดเจนของเสียง

3. กิจกรรม (แบบฝึกหัด)

3.1 ความชัดเจนของคำสั่งในกิจกรรม

3.2 ความยากง่ายของกิจกรรม

3.3 ปริมาณของกิจกรรม

3.4 ระยะเวลาในการทำกิจกรรม

4. ระบบการให้ความช่วยเหลือ

4.1 ความสะดวกในการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ

4.2 ความชัดเจนของระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง

4.3 ความชัดเจนของระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น

5. ฐานความรู้

5.1 ความสะดวกในการใช้ฐานความรู้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากฐานความรู้

6. ห้องสนทนา

6.1 ความสะดวกในการใช้ห้องสนทนา

6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากห้องสนทนา

7. กระดานข่าว

7.1 ความชัดเจนของข้อความในกระดานข่าว

8. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

8.1 ความสะดวกในการรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

9. คำถามพบบ่อย

9.1 คำถามที่เป็นปัญหา

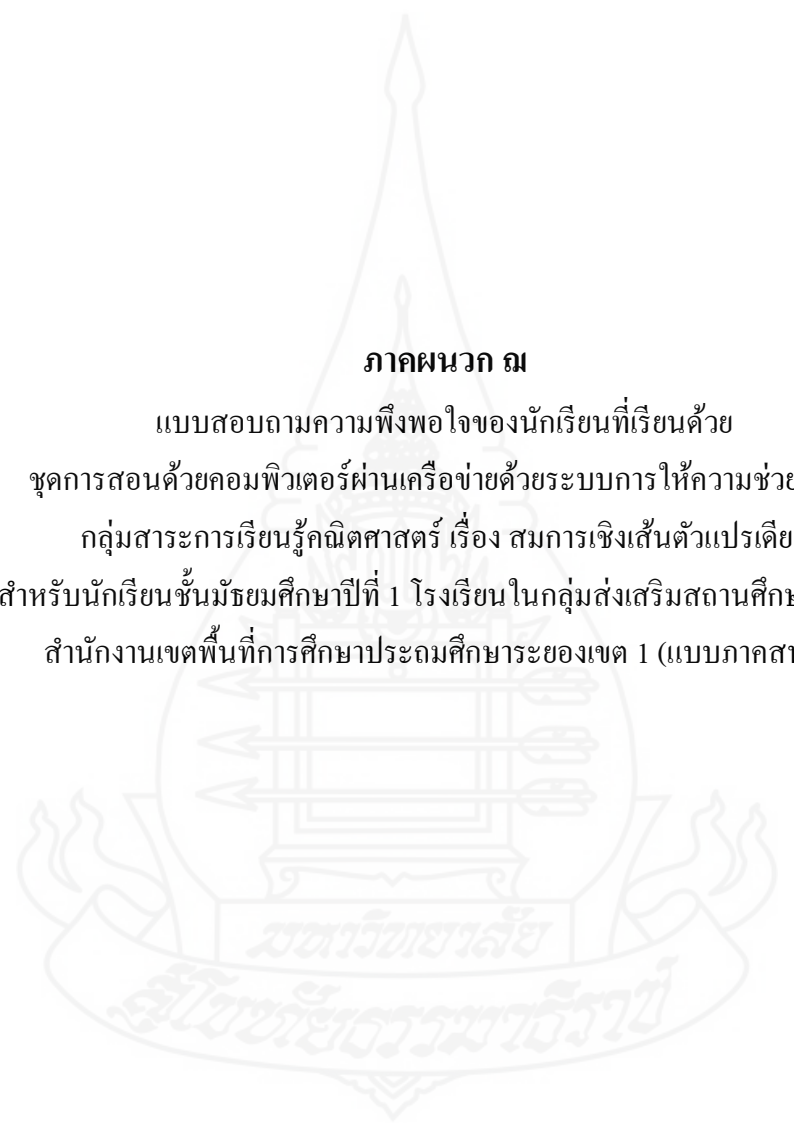
10. เทคนิคการนำเสนอ

10.1 ความสะดวกในการใช้โปรแกรม

10.2 การเชื่อมโยงแต่ละหน้า

10.3 ความสะดวกในการใช้ปุ่ม

11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ



ภาคผนวก ณ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 (แบบภาคสนาม)

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์เขต 1**

คำชี้แจง แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 หน้า จำนวน 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

คำสั่ง กรุณาอ่านข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน

ระดับความพึงพอใจ

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
องค์ประกอบด้านชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ					
1. บทเรียน					
1.1 แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน					
1.2 แผนการเรียนรู้ทำให้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
1.3 เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย					
1.4 การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น					
1.5 กิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.6 แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนทราบความสามารถในการเรียนมากขึ้น					
1.7 เสียงบรรยายชัดเจน ชี้ประเด็นสำคัญของเนื้อหา					
2 ฐานความรู้ช่วยเพิ่มพูนเนื้อหาในเรื่องที่เรียนให้กับนักเรียนมากขึ้น					
3 คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก					
4 การเข้าไปใช้ห้องสนทนาทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
5 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แจ้งความก้าวหน้าช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน					
6 กระดานข่าวที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นช่วยให้เกิดความรู้					
7 ระบบการให้ความช่วยเหลือ					
7.1 ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน					
7.2 แนวการตอบโจทย์เทียบเคียงช่วยกระตุ้นการคิดตาม					
7.3 ให้โอกาสแก้ตัวทำใหม่โดยไม่จำกัดจากแนวการตอบโจทย์เทียบเคียง					
7.4 แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี					
8. ประโยชน์ที่นักเรียนได้จากการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ					
8.1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย					
8.2 นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง					
8.3 นักเรียนมีโอกาสได้รับความช่วยเหลือในการเรียนจากระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้การเรียนดีขึ้น					
8.4 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน					
8.5 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน					
8.6 นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

เมื่อตอบแบบสอบถามเสร็จแล้วโปรดส่งคืนครู/ผู้สอน

