

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการอุดมศึกษา
การวัดและประเมินผล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับ
บัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในด้านต่างๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควร

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. รายละเอียดของคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					
1.1 รายละเอียดหลักสูตรการเรียนมีความชัดเจน					
1.2 รายละเอียดชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สามารถปฏิบัติตามได้					
1.4 บทบาทของวิทยากรและผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้					
1.5 การจัดห้องเรียนมีรายละเอียดชัดเจน					
2. การออกแบบหน้าจอของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					
2.1 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
2.2 การใช้ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
2.3 การใช้สีในการออกแบบ					
2.4 การใช้สัญลักษณ์ และการวางตำแหน่งเมนูต่างๆ					
2.5 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน หรือผู้สอน					
3. การออกแบบด้านเนื้อหาในบทเรียนของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์ พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					
3.1 คำแนะนำการเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน					
3.2 ข้อความ/คำสั่ง มีความชัดเจน					
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาบทเรียน เข้าใจง่าย					
3.4 ปริมาณข้อมูลของการนำเสนอของแต่ละหน้าจอ					
3.5 มีการประเมินด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
3.6 มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้า					
3.7 การใช้ชุดการเรียนไม่ยุ่งยาก เข้าใจ ง่าย					

โดยภาพรวม คุณภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

(อาจารย์ ดร. กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับ
บัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้
พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ในด้านต่างๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการ
ประเมินที่ท่านเห็นสมควร

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. เนื้อหาครอบคลุม หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้					
2. เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง					
3. เนื้อหาสาระมีความทันสมัย					
4. ปริมาณของเนื้อหาต่อวิชามีความเหมาะสม					
5. เนื้อหาสาระเรียบเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก					
6. เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
7. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา					
8. ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย					
9. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
10. คำอธิบายภาพประกอบมีความถูกต้อง					
11. เนื้อหาสาระประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
12. แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
13. คำถามของแบบฝึกหัดมีความชัดเจน					
14. แนวตอบของแบบฝึกหัดมีความชัดเจน					

โดยภาพรวมคุณภาพของเนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์
 พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับ
 บัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับ
บัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้
พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ในด้านต่างๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการ
ประเมินที่ท่านเห็นสมควร

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนมีความ ชัดเจน					
1.3 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ชี้แนะ แนวคำตอบ					
1.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถ ลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.5 ภาษาในแบบทดสอบก่อนเรียนอ่านแล้ว เข้าใจง่าย					
1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนตรงกับระดับ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย					
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนมีความ ชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
2.3 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
2.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.5 ภาษาในแบบทดสอบก่อนเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
2.6 แบบทดสอบก่อนเรียนตรงกับระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย					
3. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน					
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความยากและง่ายเหมาะสมกับนักศึกษา					

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์ พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ค

ความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



แบบสอบถาม

ความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์
พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คำชี้แจง

1. งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช”
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
3. ความคิดเห็นของท่านและข้อเท็จจริงที่ได้รับจากการตอบแบบสอบถามฉบับนี้ จะเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลของท่านเพื่อใช้ประโยชน์ เฉพาะงานวิจัยนี้เท่านั้น
4. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 - ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. การใช้คอมพิวเตอร์พกพา

- มี ไม่มี

3. ระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์พกพา

- ไอโอเอส (iOS) แอนดรอยด์ (Android)
 วินโดวส์ (Windows) อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. อาชีพ

- ครู / อาจารย์ หรือผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการสอนและการถ่ายทอดความรู้
 พนักงานบริษัทเอกชน
 อาชีพอิสระ
 อื่นๆ (โปรดระบุ)

5. แหล่งการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การศึกษาดด้วยตนเอง สื่อสารมวลชน (โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์)
 จบการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง การศึกษาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 การฝึกอบรม การศึกษาที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
 อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ความสะดวกในการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต

- สะดวก ไม่สะดวก

7. วัตถุประสงค์ของการใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เพื่อการศึกษาเล่าเรียน เพื่อศึกษาเนื้อหาที่ตนเองสนใจ
 เพื่อติดตามข่าวสาร เพื่อการทำงานตามหน้าที่ / การประกอบอาชีพ
 เพื่อสร้างเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อความบันเทิง
 อื่นๆ (โปรดระบุ)

8. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ขาดองค์ความรู้ ความชำนาญ และทักษะในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ขาดงบประมาณในการซื้อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือสื่อสารสมัยใหม่
- ขาดเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ขาดผู้ให้คำแนะนำระหว่างการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- คิดว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่จำเป็นสำหรับการศึกษาทางไกล
- เป็นคนไม่ชอบ และกลัวการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือสื่อสารสมัยใหม่
- ไม่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- อยู่ในสถานที่ห่างไกล
- อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. การใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

- ไม่ใช่
- ใช้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook Twitter, Hi5) เป็นต้น
 - การสื่อสารผ่าน ICT เช่น อีเมลล์, เว็บบอร์ด, แชท, Skype เป็นต้น
 - การเรียนผ่านอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)
 - การเรียนผ่านโทรศัพท์ (m-Learning)
 - การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วย 3G, Wi-Fi, Edge, Wireless
 - การใช้งานฐานข้อมูลต่างๆ, การถ่ายโอนข้อมูลไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (FTP)
 - การใช้งานระบบอิเล็กทรอนิกส์ของหน่วยงาน เช่น e-Office
 - การใช้วัสดุบันทึกข้อมูล เช่น Flash drive, Harddisk
 - อื่นๆ (โปรดระบุ)

10. ความต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

- ต้องการ เพราะ
- ไม่ต้องการ เพราะ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้
อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

5	หมายถึง	ความต้องการมากที่สุด
4	หมายถึง	ความต้องการมาก
3	หมายถึง	ความต้องการปานกลาง
2	หมายถึง	ความต้องการน้อย
1	หมายถึง	ความต้องการน้อยที่สุด

วัตถุประสงค์	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา					
1. ระบบและการจัดระบบ					
2. ผู้การจัดระบบทางการศึกษา					
3. การวิเคราะห์ระบบทางการศึกษา					
4. การสังเคราะห์ระบบทางการศึกษา					
5. การสร้างแบบจำลองระบบทางการศึกษา					
6. การทดสอบระบบทางการศึกษา					
7. การจัดระบบทางการศึกษาในระบบโรงเรียน					
8. การจัดระบบทางการศึกษาตลอดชีวิต					
9. การจัดระบบการศึกษามวลชน					
10. การจัดระบบทางการศึกษายุคสังคมข่าวสาร					
11. รายการจัดการระบบทางการศึกษา					
12. การออกแบบระบบการเรียนการสอน					
13. การออกแบบระบบการฝึกอบรม					
14. การบริหารและควบคุมระบบทางการศึกษา					
15. การเผยแพร่ระบบทางการศึกษา					
2. ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					
1. สามัญทัศน์เกี่ยวกับการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					

วัตถุประสงค์	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
2. ปัญหาการวิจัยและการเขียนโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
3. วรรณกรรมและเอกสารการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสาร					
4. เครื่องมือวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
5. สถิติเพื่อการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
6. การวิจัยเอกสารทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
7. การวิจัยพรรณนาทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
8. การวิจัยเชิงทดลองทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
9. การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
10. การวิจัยคุณภาพทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
11. การวิจัยเกี่ยวกับการจัดระบบและออกแบบระบบทางการศึกษา					
12. การวิจัยพฤติกรรมและวิธีการทางการศึกษา					
13. การวิจัยสื่อสารการศึกษา					
14. การวิจัยสภาพแวดล้อม การจัดการ และการประเมินทางการศึกษา					
15. การประยุกต์งานวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
3. ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
1. ขอบข่ายทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา					
2. สัมมนาด้านการจัดระบบทางการศึกษา					
3. สัมมนาด้านวิธีการทางการศึกษา					
4. สัมมนาด้านพฤติกรรมทางการศึกษา					
5. สัมมนาด้านการสื่อสารการศึกษา					
6. สัมมนาด้านสภาพแวดล้อมทางการศึกษา					
7. สัมมนาด้านการจัดการทางการศึกษา					
8. สัมมนาด้านการประเมินทางการศึกษา					
9. สัมมนาด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาเพื่องานบริการ					

วัตถุประสงค์	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
10. สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่องานวิชาการ					
11. สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่องานวิชาการ					
12. สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการศึกษาในระบบโรงเรียน					
13. สัมมนาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เพื่อการศึกษานอกระบบโรงเรียน					
14. สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการศึกษาตามอัธยาศัย					
15. การสัมมนาด้านการเผยแพร่ด้วยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา					
4. ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
1. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
2. อนาคตทัศน์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
3. พัฒนาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
4. ยุคสังคมนวัตกรรมกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
5. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการพัฒนาตนเอง					
6. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการศึกษาเล่าเรียน					
7. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการฝึกอบรม					
8. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการศึกษา					
9. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการจัดการด้านพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					
10. แหล่งวิทยาการสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์					

ภาคผนวก ง

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)



ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อ	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
1	หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา” แล้ว นักศึกษาสามารถระบุสาระสำคัญของความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษาได้ถูกต้อง	// (2)	////// (6)	// (2)			
2	หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสาร” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายสาระสำคัญของความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารได้ถูกต้อง	// (1)	////// (7)	// (2)			
3	หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายสาระสำคัญของความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้ถูกต้อง	// (2)	////// (6)	// (2)			
4	หลังจากศึกษาเรื่อง “ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” แล้ว นักศึกษาสามารถอธิบายสาระสำคัญของความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้ถูกต้อง	/ (2)	////// (6)	// (2)			
รวม		7	25	8			

ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียด คือ

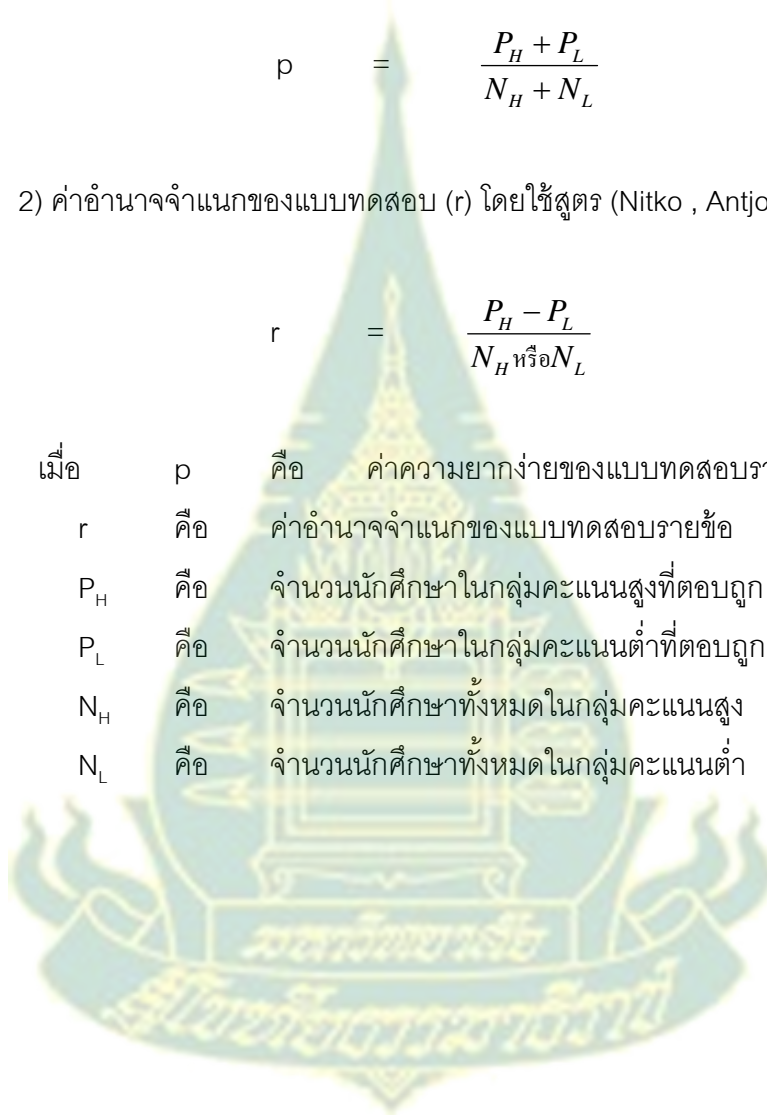
1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) โดยใช้สูตร (Nitko , Antjony J., 1996 : 310-313)

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

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) โดยใช้สูตร (Nitko , Antjony J., 1996 : 310-313)

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

เมื่อ	p	คือ	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
	P_H	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	P_L	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	N_H	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	N_L	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ



ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.70	0.73	✓	-	ความรู้
2	0.63	0.47	-	✓	ความรู้
3	0.70	0.47	✓	-	ความรู้
4	0.67	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.67	0.40	-	✓	ความเข้าใจ
6	0.60	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.60	0.40	✓	-	ประยุกต์ใช้
8	0.67	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.30	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
10	0.43	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.57	0.07	-	✓	ความเข้าใจ
12	0.57	0.73	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.60	0.40	-	✓	ประยุกต์ใช้
14	0.50	0.60	✓	-	ความเข้าใจ
15	0.47	0.67	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.70					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.73					

แบบทดสอบหลังเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.70	0.47	✓	-	ความรู้
2	0.43	0.33	-	✓	ความรู้
3	0.53	0.40	✓	-	ความรู้
4	0.37	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.63	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
6	0.60	0.27	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.67	0.53	✓	-	ประยุกต์ใช้
8	0.60	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.37	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
10	0.63	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.63	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
12	0.73	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.53	0.27	-	✓	ประยุกต์ใช้
14	0.43	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
15	0.57	0.33	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบหลังเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.73					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.53					

ตารางที่ 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.63	0.33	✓	-	ความรู้
2	0.57	0.20	-	✓	ความรู้
3	0.40	0.27	✓	-	ความเข้าใจ
4	0.30	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.60	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
6	0.40	0.27	-	✓	ความเข้าใจ
7	0.30	0.20	-	✓	ความเข้าใจ
8	0.67	0.27	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.63	0.47	✓	-	ประยุกต์ใช้
10	0.50	0.07	-	✓	ประยุกต์ใช้
11	0.50	0.20	✓	-	ความเข้าใจ
12	0.37	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.60	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
14	0.43	0.07	-	✓	ความเข้าใจ
15	0.80	0.27	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53					

แบบทดสอบหลังเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.63	0.60	✓	-	ความรู้
2	0.60	0.27	-	✓	ความรู้
3	0.47	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
4	0.47	0.27	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.53	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
6	0.47	0.13	-	✓	ความเข้าใจ
7	0.37	0.20	-	✓	ความเข้าใจ
8	0.77	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.53	0.40	✓	-	ประยุกต์ใช้
10	0.43	0.33	-	✓	ประยุกต์ใช้
11	0.57	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
12	0.47	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.37	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
14	0.37	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
15	0.57	0.20	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบหลังเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.77					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60					

ตารางที่ 4 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านการสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.50	0.60	✓	-	ความรู้
2	0.57	0.47	-	✓	ความรู้
3	0.50	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
4	0.33	0.40	-	✓	ความเข้าใจ
5	0.53	0.40	-	✓	ความเข้าใจ
6	0.60	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.63	0.20	-	✓	ความเข้าใจ
8	0.63	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.53	0.67	✓	-	ความเข้าใจ
10	0.50	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.57	0.47	✓	-	ประยุกต์ใช้
12	0.40	0.40	✓	-	ความรู้
13	0.43	0.73	✓	-	ความเข้าใจ
14	0.47	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
15	0.50	0.33	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.73					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73					

แบบทดสอบหลังเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.67	0.27	✓	-	ความรู้
2	0.33	0.13	-	✓	ความรู้
3	0.57	0.47	-	✓	ความเข้าใจ
4	0.33	0.27	-	✓	ความเข้าใจ
5	0.43	0.47	-	✓	ความเข้าใจ
6	0.50	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.60	0.53	-	✓	ความเข้าใจ
8	0.53	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
9	0.53	0.60	✓	-	ความเข้าใจ
10	0.40	0.27	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.60	0.33	✓	-	ประยุกต์ใช้
12	0.60	0.33	✓	-	ความรู้
13	0.50	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
14	0.47	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
15	0.63	0.40	✓	-	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบหลังเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.67					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.60					

ตารางที่ 5 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

แบบทดสอบก่อนเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.67	0.27	✓	-	ความรู้
2	0.63	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
3	0.50	0.07	-	✓	ความเข้าใจ
4	0.50	0.20	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.37	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
6	0.60	0.53	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.43	0.07	-	✓	ประยุกต์ใช้
8	0.80	0.27	✓	-	ประยุกต์ใช้
9	0.60	0.40	✓	-	ความรู้
10	0.67	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.30	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
12	0.43	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.57	0.07	-	✓	ความเข้าใจ
14	0.57	0.73	✓	-	ประยุกต์ใช้
15	0.60	0.40	-	✓	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.80					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.73					

แบบทดสอบหลังเรียน					วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ใช่	ไม่ใช่	
1	0.77	0.33	✓	-	ความรู้
2	0.53	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
3	0.43	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
4	0.57	0.47	✓	-	ความเข้าใจ
5	0.47	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
6	0.37	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
7	0.37	0.33	-	✓	ประยุกต์ใช้
8	0.57	0.20	✓	-	ประยุกต์ใช้
9	0.67	0.53	✓	-	ความรู้
10	0.60	0.40	✓	-	ความเข้าใจ
11	0.37	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
12	0.63	0.33	✓	-	ความเข้าใจ
13	0.63	0.33	-	✓	ความเข้าใจ
14	0.73	0.53	✓	-	ประยุกต์ใช้
15	0.53	0.27	-	✓	ประยุกต์ใช้
แบบทดสอบหลังเรียน					
ค่า p อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.77					
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53					

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) โดยใช้สูตร คูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือแบบ 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)

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

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	k	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	คือ	สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบแต่ละข้อผิด
	pq	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	\sum	คือ	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ทุกข้อ
	S_r^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของนักศึกษาที่ถูกทดสอบทั้งหมด หรือแทนด้วย

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$$

ตารางที่ 6 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6	36
30	3	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8	64
31	3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	7	49
32	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	49
33	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6	36
34	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	36
35	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	6	36
36	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	7	49
37	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4	16
38	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	49
39	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	7	49
40	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	5	25
41	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	4	16
42	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
43	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
44	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
46	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4	16
47	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	49
48	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16
49	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4	16
50	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	5	25
Σ	43	26	17	30	33	31	27	20	29	35	291	1923
p	0.179	0.108	0.071	0.125	0.138	0.129	0.113	0.083	0.121	0.146	1.213	
q	0.821	0.892	0.929	0.875	0.863	0.871	0.888	0.917	0.879	0.854	8.788	
pq	0.147	0.097	0.066	0.109	0.119	0.112	0.100	0.076	0.106	0.125	1.057	

$$\sum pq = 1.057$$

$$S_i^2 = 4.59$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.05}{4.59} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.86



ตารางที่ 7 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน

วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	5	25
30	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
33	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
34	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	64
35	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
36	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
37	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
38	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
39	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	64
40	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
41	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
42	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
43	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
44	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
45	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
46	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
47	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
48	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
49	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
Σ	46	37	38	41	43	43	37	45	36	34	400	3238
p	0.920	0.740	0.760	0.820	0.860	0.860	0.740	0.900	0.720	0.680	8.000	
q	0.080	0.260	0.240	0.180	0.140	0.140	0.260	0.100	0.280	0.320	2.000	
pq	0.074	0.192	0.182	0.148	0.120	0.120	0.192	0.090	0.202	0.218	1.538	

$$\sum pq = 1.538$$

$$S_i^2 = 0.76$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.67}{0.92} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.92



ตารางที่ 8 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
30	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
31	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	49
32	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	9
33	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
34	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	16
35	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7	49
36	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4	16
37	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	16
38	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
39	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	9
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
41	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	4	16
42	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
43	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
44	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
46	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4	16
47	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	49
48	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	16
49	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4	16
50	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	5	25
Σ	33	35	27	30	32	34	24	24	28	24	291	1985
p	0.138	0.146	0.113	0.125	0.133	0.142	0.100	0.100	0.117	0.100	1.213	
q	0.863	0.854	0.888	0.875	0.867	0.858	0.900	0.900	0.883	0.900	8.788	
pq	0.119	0.125	0.100	0.109	0.116	0.122	0.090	0.090	0.103	0.090	1.063	

$$\sum pq = 1.063$$

$$S_t^2 = 5.83$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.06}{5.83} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.91



ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	7	49
30	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
33	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	6	36
34	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
35	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8	64
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
37	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
39	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
40	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
41	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
42	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7	49
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
44	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	49
45	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
46	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
47	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
48	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
Σ	37	35	30	39	48	44	46	48	38	37	402	3280
p	0.740	0.700	0.600	0.780	0.960	0.880	0.920	0.960	0.760	0.740	8.040	
q	0.260	0.300	0.400	0.220	0.040	0.120	0.080	0.040	0.240	0.260	1.960	
pq	0.192	0.210	0.240	0.172	0.038	0.106	0.074	0.038	0.182	0.192	1.445	

$$\sum pq = 1.445$$

$$S_t^2 = 0.96$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.44}{0.96} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.56



ตารางที่ 10 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านการสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7	49
30	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
31	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6	36
32	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	25
33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
34	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7	49
35	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	9
36	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	6	36
37	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5	25
38	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	16
39	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6	36
40	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4	16
41	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7	49
42	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	64
43	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6	36
44	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	9
45	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6	36
46	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	6	36
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
48	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	49
49	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5	25
50	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	6	36
Σ	31	37	42	28	29	23	23	23	23	29	288	1794
p	0.129	0.154	0.175	0.117	0.121	0.096	0.096	0.096	0.096	0.121	1.200	
q	0.871	0.846	0.825	0.883	0.879	0.904	0.904	0.904	0.904	0.879	8.800	
pq	0.112	0.130	0.144	0.103	0.106	0.087	0.087	0.087	0.087	0.106	1.049	

$$\sum pq = 1.049$$

$$S_t^2 = 2.70$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.04}{2.70} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.68



ตารางที่ 11 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน

วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านการสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
29	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64
30	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
31	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	64
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
33	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
34	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
35	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5	25
36	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
37	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
38	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
39	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
40	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
41	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
42	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
44	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
45	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
47	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	9
48	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
49	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	16
50	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
Σ	45	34	36	21	43	39	15	38	33	32	336	2442
p	0.900	0.680	0.720	0.420	0.860	0.780	0.300	0.760	0.660	0.640	6.720	
q	0.100	0.320	0.280	0.580	0.140	0.220	0.700	0.240	0.340	0.360	3.280	
pq	0.090	0.218	0.202	0.244	0.120	0.172	0.210	0.182	0.224	0.230	1.892	

$$\sum pq = 1.892$$

$$S_t^2 = 3.68$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.89}{3.68} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.54



ตารางที่ 12 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
28	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	9
29	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	7	49
30	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	9
31	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7	49
32	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	25
33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
34	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7	49
35	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	9
36	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	6	36
37	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5	25
38	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	16
39	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6	36
40	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4	16
41	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7	49
42	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	64
43	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6	36
44	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	9
45	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6	36
46	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	6	36
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
48	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7	49
49	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5	25
50	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	6	36
Σ	23	32	34	24	27	24	20	24	23	27	258	1592
p	0.096	0.133	0.142	0.100	0.113	0.100	0.083	0.100	0.096	0.113	1.075	
q	0.904	0.867	0.858	0.900	0.888	0.900	0.917	0.900	0.904	0.888	8.925	
pq	0.087	0.116	0.122	0.090	0.100	0.090	0.076	0.090	0.087	0.100	0.957	

$$\sum pq = 0.957$$

$$S_t^2 = 5.21$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{0.95}{5.21} \right) \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ = 0.91



ตารางที่ 13 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน

วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

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

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
28	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	36
29	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	36
30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
31	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
32	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
34	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
35	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
36	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
37	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
38	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
39	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
40	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7	49
41	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	6	36
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
43	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
44	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
45	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
46	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
47	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	64
48	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
49	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
50	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
Σ	33	29	28	31	27	33	36	35	32	33	406	3348
p	0.660	0.126	0.121	0.134	0.117	0.143	0.156	0.152	0.139	0.143	1.758	
q	0.340	0.874	0.879	0.866	0.883	0.857	0.844	0.848	0.861	0.857	8.111	
pq	0.224	0.110	0.107	0.116	0.103	0.122	0.132	0.129	0.119	0.122	1.284	

$$\sum pq = 1.284$$

$$S_r^2 = 1.03$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right) \\ &= \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{1.28}{1.03} \right) \end{aligned}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.28$$



ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ
และสุดา ลีนสกุล 2520: 136-137)

จากสูตร

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

เมื่อกำหนดให้

- E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่
นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
- $\sum X$ คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
- A คือ คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน
- N คือ จำนวนนักศึกษา (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

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

เมื่อกำหนดให้

- E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่าน
คอมพิวเตอร์พกพาในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักศึกษา
- $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
- B คือ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน
- N คือ จำนวนนักศึกษา (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

ตารางที่ 14 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	6	27	7
2	7	28	7
3	5	32	8
$\sum x$	18	87	22
ค่าเฉลี่ย	6.00	29.00	7.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 72.50$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{87}{3}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{22}{3}\right)}{10} \times 100$
$= 72.50$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 72.50/73.33$	

ตารางที่ 15 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 2

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	4	20	9
2	3	25	7
3	5	30	6
$\sum x$	12	75	22
ค่าเฉลี่ย	4.00	25.00	7.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 72.50$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{75}{3}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{22}{3}\right)}{10} \times 100$
$= 62.50$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 62.50/73.33$	

ตารางที่ 16 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 3

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	5	25	7
2	4	29	8
3	5	30	8
$\sum x$	14	84	23
ค่าเฉลี่ย	4.66	28.00	7.66
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 70.00$	$E_2 = 76.66$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{84}{3}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{23}{3}\right)}{10} \times 100$
$= 70.00$	$= 76.66$
$E_1/E_2 = 70.00/76.66$	

ตารางที่ 17 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 4

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	4	20	7
2	6	25	7
3	4	30	8
$\sum x$	14	75	22
ค่าเฉลี่ย	4.66	25.00	7.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 62.50$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{75}{3}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{22}{3}\right)}{10} \times 100$
$= 62.50$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 62.50/73.33$	

ตารางที่ 18 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	6	30	8
2	6	33	7
3	5	32	8
4	6	30	7
5	5	32	7
6	6	33	9
7	4	30	7
8	4	34	8
9	6	31	8
$\sum x$	48	285	69
ค่าเฉลี่ย	5.33	31.67	7.67
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 79.17$	$E_2 = 76.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{285}{9}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{69}{9}\right)}{10} \times 100$
$= 79.17$	$= 76.67$
$E_1/E_2 = 79.17/76.67$	

ตารางที่ 19 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 2

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	6	32	7
2	6	31	6
3	5	30	7
4	6	29	9
5	5	28	8
6	6	30	7
7	4	27	7
8	3	32	8
9	5	33	7
$\sum x$	46	272	66
ค่าเฉลี่ย	5.11	30.22	7.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 75.56$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{272}{9}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{66}{9}\right)}{10} \times 100$
$= 75.56$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 75.56/73.33$	

ตารางที่ 20 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 3

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	4	30	6
2	5	31	7
3	5	32	6
4	4	31	8
5	3	30	7
6	6	30	9
7	5	34	10
8	4	33	8
9	3	32	7
$\sum x$	39	283	68
ค่าเฉลี่ย	4.33	31.44	7.56
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 78.61$	$E_2 = 75.56$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{283}{9}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{68}{9}\right)}{10} \times 100$
$= 78.61$	$= 75.56$
$E_1/E_2 = 78.61/75.56$	

ตารางที่ 21 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 4

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	6	31	5
2	4	32	9
3	3	33	8
4	4	29	9
5	5	34	9
6	6	35	8
7	6	30	8
8	4	27	7
9	1	30	8
$\sum x$	39	281	71
ค่าเฉลี่ย	4.33	31.22	7.89
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 78.06$	$E_2 = 78.89$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{281}{9}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{71}{9}\right)}{10} \times 100$
$= 78.06$	$= 78.89$
$E_1/E_2 = 78.06/78.89$	

ตารางที่ 22 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	4	33	10
2	3	31	8
3	8	32	9
4	5	36	7
5	6	31	9
6	8	38	9
7	4	31	7
8	7	32	7
9	7	34	9
10	5	36	7
11	4	30	7
12	3	30	8
13	9	31	7
14	8	31	8
15	10	31	7
16	4	30	10
17	7	31	7
18	4	34	9
19	4	35	7
20	5	37	7
21	1	31	8
22	8	31	8
23	7	31	8

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
24	6	34	8
25	10	32	8
26	1	34	8
27	5	37	8
28	4	39	8
29	6	35	5
30	8	36	8
31	7	38	8
32	7	34	8
33	6	36	8
34	6	35	8
35	6	36	8
36	7	31	9
37	4	30	8
38	7	30	8
39	7	30	8
40	5	31	8
41	4	31	9
42	3	30	9
43	9	30	8
44	8	30	8
45	10	30	8
46	4	31	8
47	7	31	8
48	4	32	8
49	4	30	8
50	5	30	9

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
$\sum x$	291	1630	400
ค่าเฉลี่ย	5.82	32.60	8.00
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 81.50$	$E_2 = 80.00$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{1630}{50}\right)}{40} \times 100$ $= 81.50$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{400}{50}\right)}{10} \times 100$ $= 80.00$
$E_1/E_2 = 81.50/80.00$	



ตารางที่ 23 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 2

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	9	30	10
2	7	34	8
3	2	31	8
4	9	36	8
5	7	37	8
6	4	36	7
7	5	31	7
8	6	30	7
9	5	30	8
10	4	31	7
11	8	30	7
12	9	31	8
13	8	32	7
14	8	31	8
15	7	36	7
16	3	31	8
17	8	37	8
18	4	34	8
19	7	36	9
20	4	36	8
21	4	34	7
22	8	32	9
23	3	33	7

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
24	9	31	8
25	4	34	8
26	1	30	7
27	9	30	8
28	2	32	7
29	9	30	7
30	3	30	8
31	7	34	8
32	3	32	8
33	8	32	6
34	4	33	8
35	7	30	8
36	4	30	10
37	4	30	8
38	8	30	10
39	3	34	9
40	9	31	8
41	4	30	8
42	3	34	7
43	9	34	10
44	8	31	7
45	10	30	8
46	4	30	9
47	7	31	9
48	4	31	9
49	4	31	10
50	5	31	10

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
$\sum x$	291	1605	402
ค่าเฉลี่ย	5.82	32.10	8.04
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.25$	$E_2 = 80.40$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{1605}{50}\right)}{40} \times 100$ $= 80.25$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{402}{50}\right)}{10} \times 100$ $= 80.40$
$E_1/E_2 = 80.25/80.40$	



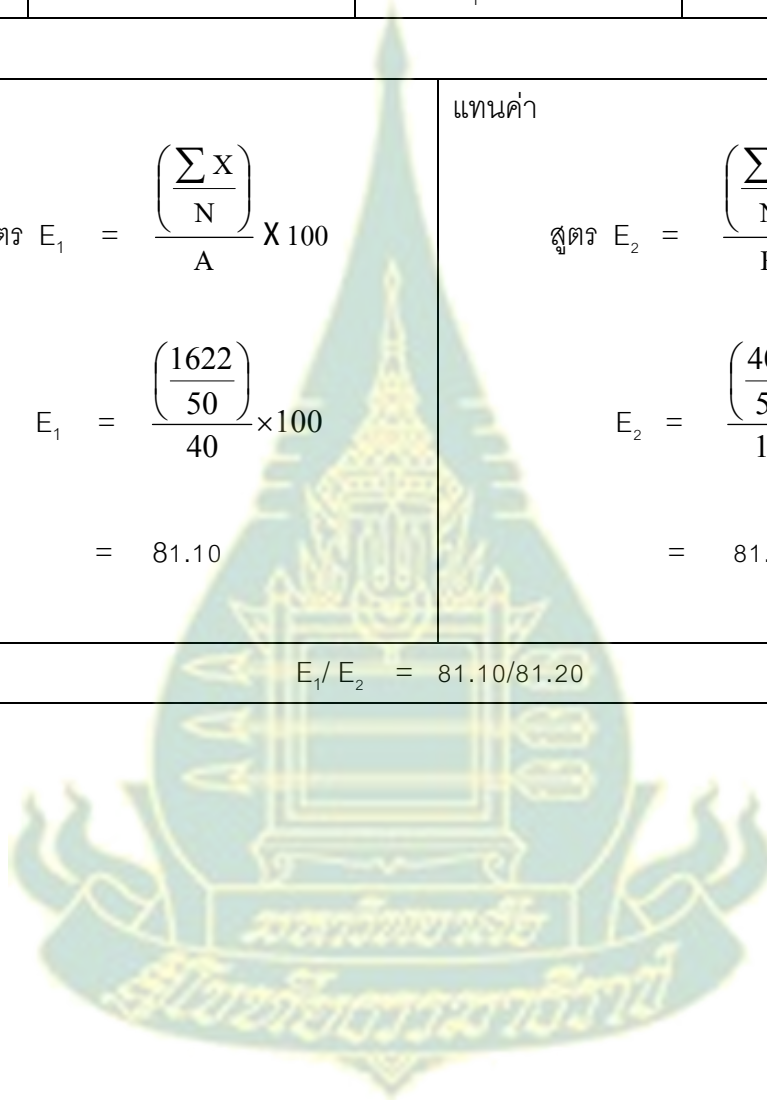
ตารางที่ 24 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 3

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	7	32	5
2	8	32	7
3	8	33	4
4	6	31	5
5	7	31	6
6	5	34	4
7	6	35	8
8	5	37	8
9	8	36	5
10	6	34	7
11	7	32	7
12	6	32	7
13	6	31	5
14	7	31	5
15	5	35	6
16	9	36	7
17	4	34	7
18	5	33	7
19	6	31	6
20	8	32	8
21	4	31	8
22	6	34	9
23	4	34	7

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
24	5	35	8
25	9	34	8
26	4	34	6
27	6	31	8
28	5	31	5
29	7	30	8
30	6	31	8
31	6	31	8
32	5	32	8
33	2	30	3
34	7	31	9
35	3	31	5
36	6	32	9
37	5	32	8
38	4	31	8
39	6	30	9
40	4	30	7
41	7	31	8
42	8	30	9
43	6	31	9
44	3	32	2
45	6	31	8
46	6	36	9
47	1	31	3
48	7	37	9
49	5	31	4
50	6	35	2

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
$\sum x$	288	1622	406
ค่าเฉลี่ย	5.76	32.44	8.12
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 81.10$	$E_2 = 81.20$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{1622}{50}\right)}{40} \times 100$ $= 81.10$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{406}{50}\right)}{10} \times 100$ $= 81.20$
$E_1/E_2 = 81.10/81.20$	



ตารางที่ 25 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักศึกษาจำนวน 50 คน ที่เรียนด้วย
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทาง
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 4

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
1	8	32	8
2	5	32	7
3	8	33	7
4	3	31	8
5	8	31	8
6	3	34	7
7	4	34	10
8	7	31	10
9	2	36	7
10	2	37	7
11	8	36	8
12	7	31	8
13	7	30	8
14	3	30	7
15	2	31	7
16	2	30	9
17	7	31	7
18	2	32	8
19	9	31	7
20	3	38	8
21	3	31	7
22	7	32	7
23	6	34	9

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
24	9	36	8
25	7	30	9
26	8	30	9
27	1	31	9
28	3	31	6
29	7	31	6
30	3	30	9
31	7	31	9
32	5	34	9
33	2	35	9
34	7	37	9
35	3	31	9
36	6	31	7
37	5	31	9
38	4	31	9
39	6	30	9
40	4	30	7
41	7	31	6
42	8	30	9
43	6	31	9
44	3	32	8
45	6	31	8
46	6	36	9
47	1	31	8
48	7	37	9
49	5	31	8
50	6	35	9

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน
	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)	พุทธิพิสัย (40 คะแนน)	พุทธิพิสัย (10 คะแนน)
$\sum x$	258	1613	404
ค่าเฉลี่ย	5.16	32.26	8.08
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.65$	$E_2 = 80.80$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{\left(\frac{1613}{50}\right)}{40} \times 100$ $= 80.65$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{\left(\frac{404}{50}\right)}{10} \times 100$ $= 80.80$
$E_1/E_2 = 80.65/80.80$	



ตารางที่ 26 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 1

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
1	4	10	6	36
2	3	8	5	25
3	8	9	1	1
4	5	7	2	4
5	6	9	3	9
6	8	9	1	1
7	4	7	3	9
8	7	7	0	0
9	7	9	2	4
10	5	7	2	4
11	4	7	3	9
12	3	8	5	25
13	9	7	-2	4
14	8	8	0	0
15	10	7	-3	9
16	4	10	6	36
17	7	7	0	0
18	4	9	5	25
19	4	7	3	9
20	5	7	2	4
21	1	9	8	64
22	8	8	0	0
23	7	8	1	1
24	6	8	2	4
25	10	8	-2	4
26	1	8	7	49

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
27	5	7	2	4
28	4	8	4	16
29	6	5	-1	1
30	8	8	0	0
31	7	8	1	1
32	7	8	1	1
33	6	8	2	4
34	6	8	2	4
35	6	8	2	4
36	7	9	2	4
37	4	8	4	16
38	7	8	1	1
39	7	8	1	1
40	5	8	3	9
41	4	9	5	25
42	3	9	6	36
43	9	8	-1	1
44	8	8	0	0
45	10	8	-2	4
46	4	8	4	16
47	7	8	1	1
48	4	8	4	16
49	4	8	4	16
50	5	9	4	16
รวม	291	400	109	533
ค่าเฉลี่ย	5.82	8	2.18	10.66
ค่าS.D.	2.16	0.88		

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$\begin{aligned} \sum D &= 109 \\ n \sum D^2 &= 26650 \\ (\sum D)^2 &= 11881 \\ n-1 &= 49 \end{aligned}$$

$$t = \frac{109}{\sqrt{\frac{26650 - 11881}{49}}}$$

$$t = 6.27$$



ตารางที่ 27 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 2

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
1	9	10	1	1
2	7	8	1	1
3	2	8	6	36
4	9	8	-1	1
5	7	8	1	1
6	4	7	3	9
7	5	7	2	4
8	6	7	1	1
9	5	8	3	9
10	4	7	3	9
11	8	7	-1	1
12	9	8	-1	1
13	8	7	-1	1
14	8	8	0	0
15	7	7	0	0
16	3	8	5	25
17	8	8	0	0
18	4	8	4	16
19	7	9	2	4
20	4	8	4	16
21	4	7	3	9
22	8	9	1	1
23	3	7	4	16
24	9	8	-1	1
25	4	8	4	16
26	1	7	6	36

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
27	9	8	-1	1
28	2	7	5	25
29	9	7	-2	4
30	3	8	5	25
31	7	8	1	1
32	3	8	5	25
33	8	6	-2	4
34	4	8	4	16
35	7	8	1	1
36	4	10	6	36
37	4	8	4	16
38	8	10	2	4
39	3	9	6	36
40	9	8	-1	1
41	4	8	4	16
42	3	7	4	16
43	9	10	1	1
44	8	7	-1	1
45	10	8	-2	4
46	4	9	5	25
47	7	9	2	4
48	4	9	5	25
49	4	10	6	36
50	5	10	5	25
รวม	291	402	111	563
ค่าเฉลี่ย	5.82	8.04		
ค่าS.D.	2.43	0.98		

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

$$\begin{aligned} \sum D &= 111 \\ n \sum D^2 &= 28150 \\ (\sum D)^2 &= 12321 \\ n-1 &= 49 \end{aligned}$$

$$t = \frac{111}{\sqrt{\frac{28150 - 12321}{49}}}$$

$$t = 6.17$$



ตารางที่ 28 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียน
อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา วิชาที่ 3

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
1	7	5	-2	4
2	8	7	-1	1
3	8	4	-4	16
4	6	5	-1	1
5	7	6	-1	1
6	5	4	-1	1
7	6	8	2	4
8	5	8	3	9
9	8	5	-3	9
10	6	7	1	1
11	7	7	0	0
12	6	7	1	1
13	6	5	-1	1
14	7	5	-2	4
15	5	6	1	1
16	9	7	-2	4
17	4	7	3	9
18	5	7	2	4
19	6	6	0	0
20	8	8	0	0
21	4	8	4	16
22	6	9	3	9
23	4	7	3	9
24	5	8	3	9
25	9	8	-1	1
26	4	6	2	4

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
27	6	8	2	4
28	5	5	0	0
29	7	8	1	1
30	6	8	2	4
31	6	8	2	4
32	5	8	3	9
33	2	3	1	1
34	7	9	2	4
35	3	5	2	4
36	6	9	3	9
37	5	8	3	9
38	4	8	4	16
39	6	9	3	9
40	4	7	3	9
41	7	8	1	1
42	8	9	1	1
43	6	9	3	9
44	3	2	-1	1
45	6	8	2	4
46	6	9	3	9
47	1	3	2	4
48	7	9	2	4
49	5	4	-1	1
50	6	2	-4	16
รวม	288	336	48	252
ค่าเฉลี่ย	5.76	6.72	0.96	5.04
ค่าS.D.	1.66	1.93		

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

$$\begin{aligned} \sum D &= 48 \\ n \sum D^2 &= 12600 \\ (\sum D)^2 &= 2304 \\ n-1 &= 49 \end{aligned}$$

$$t = \frac{48}{\sqrt{\frac{12600 - 2304}{49}}}$$

$$t = 3.31$$



ตารางที่ 29 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 4

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
1	8	8	0	0
2	5	7	2	4
3	8	7	-1	1
4	3	9	6	36
5	8	8	0	0
6	3	8	5	25
7	4	10	6	36
8	7	10	3	9
9	2	7	5	25
10	2	7	5	25
11	8	8	0	0
12	7	8	1	1
13	7	8	1	1
14	3	7	4	16
15	2	7	5	25
16	2	9	7	49
17	7	7	0	0
18	2	8	6	36
19	9	7	-2	4
20	3	8	5	25
21	3	7	4	16
22	7	7	0	0
23	6	9	3	9
24	9	8	-1	1
25	7	9	2	4
26	8	9	1	1

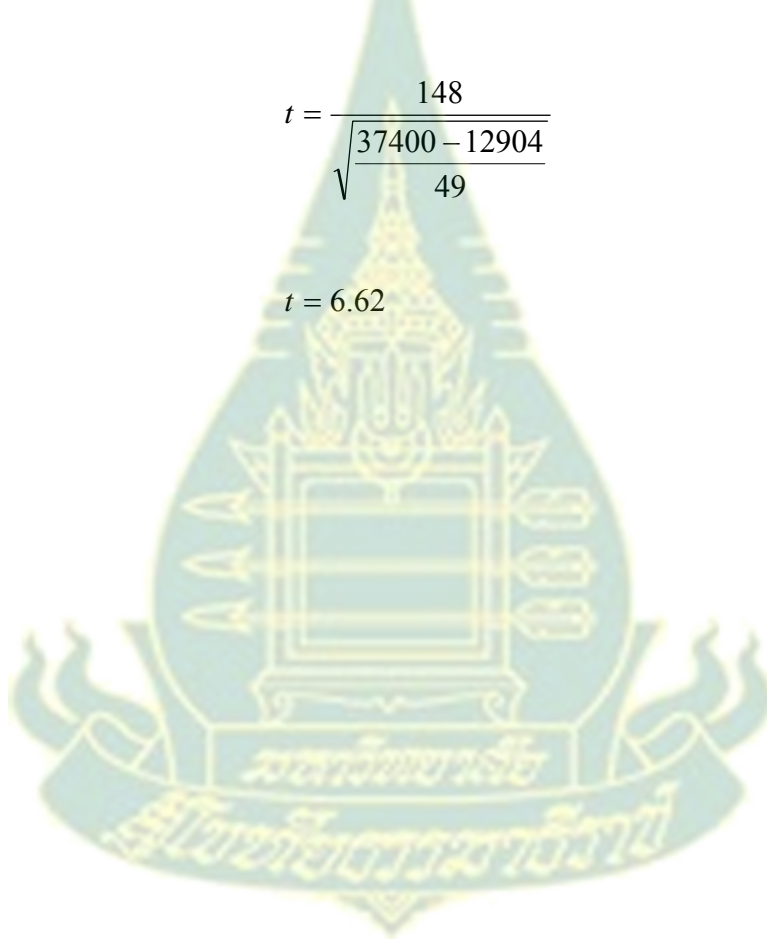
ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D ²
27	1	9	8	64
28	3	6	3	9
29	7	6	-1	1
30	3	9	6	36
31	7	9	2	4
32	5	9	4	16
33	2	9	7	49
34	7	9	2	4
35	3	9	6	36
36	6	7	1	1
37	5	9	4	16
38	4	9	5	25
39	6	9	3	9
40	4	7	3	9
41	7	6	-1	1
42	8	9	1	1
43	6	9	3	9
44	3	8	5	25
45	6	8	2	4
46	6	9	3	9
47	1	8	7	49
48	7	9	2	4
49	5	8	3	9
50	6	9	3	9
รวม	258	406	148	748
ค่าเฉลี่ย	5.16	8.12	2.96	14.96
ค่าS.D.	5.79	6.39		

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$\begin{aligned} \sum D &= 148 \\ n \sum D^2 &= 37400 \\ (\sum D)^2 &= 12904 \\ n-1 &= 49 \end{aligned}$$

$$t = \frac{148}{\sqrt{\frac{37400 - 12904}{49}}}$$

$$t = 6.62$$



ภาคผนวก ช

แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา
เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช



แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์
 พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับ
 บัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คำชี้แจง

- โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นต่อการฝึกอบรม
- แบบสอบถามฉบับนี้มี 5 ระดับ ได้แก่ ความคิดเห็นระดับมากที่สุด มาก
ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาสาระ					
1.1 มีการระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ท่านเห็น เป้าหมายการเรียนรู้แต่ละวิชา ชัดเจน					
1.2 เนื้อหาสาระที่เสนอมีการแบ่งโครงสร้างของเนื้อหา ชัดเจน					
1.3 ความยาวของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละวิชามีความ เหมาะสม					
1.4 เนื้อหาสาระที่เสนอมีความเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน					
1.5 มีการสรุปเนื้อหาทุกเนื้อหา					
1.6 มีการเสนอแนะแหล่งข้อมูลภายนอกช่วยให้ท่าน สามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้สะดวก รวดเร็ว					
2. ด้านวิทยาการ					
2.1 มีความรู้ในเรื่องที่บรรยาย					
2.2 มีความเป็นกันเอง และยิ้มแย้มแจ่มใส					
2.3 เปิดโอกาสให้ท่านซักถามปัญหาโดยตลอด					
2.4 มีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ท่านได้แสดงออกทาง ความคิด					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.5 บรรยายครบทุกเนื้อหาการเรียน					
2.6 บรรยายเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน					
2.7 บรรยายเนื้อหาด้วยการใช้กรณีศึกษา / สถานการณ์ จริงประกอบการนำเสนอ					
2.8 บรรยายเนื้อหาอย่างละเอียด					
2.9 มีการตอบคำถามกับผู้เรียนระหว่างการปฐมนิเทศ					
2.10 มีการตอบคำถามกับผู้เรียนแบบออนไลน์					
2.11 มีการตอบคำถามอย่างชัดเจน ทำให้เข้าใจมากขึ้น					
3. ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา					
3.1 รายละเอียดชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา					
1) ใช้งานง่าย สะดวก					
2) มีคำอธิบายรายละเอียดที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน					
3) มีการลำดับรายละเอียดของชุดการเรียนรู้ อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาอย่างชัดเจน					
3.2 ด้านแบบฝึกหัด					
1) ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้จากการเรียนมากขึ้น					
2) มีความสมบูรณ์และครบทุกเนื้อหา					
3) มีเฉลย และคำอธิบายเพิ่มเติม					
4) มีความชัดเจนในการสรุปคะแนนของแบบทดสอบ ก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน					
4. ด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนจะประยุกต์ใช้					
4.1 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น					
4.2 ทำให้มีแนวทางการประยุกต์ใช้ประกอบการสอน					
4.3 ทำให้ยอมรับในนวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่ๆ มากขึ้น					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4.4 ทำให้ใช้เครื่องมือสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น					
4.5 ทำให้นำความรู้ไปเผยแพร่กับครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอบคุณที่ตอบแบบสอบถาม
 ผศ.ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
การศึกษา	ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สถานที่ทำงาน	แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

