

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา (เนื้อหา)

1. อาจารย์เจริญ ไชยสวัสดิ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
2. อาจารย์ประกาย พรหมจันทร์ หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี
3. อาจารย์นวิรัตน์ แก้วขาว ตำแหน่งครู คศ.2 วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี
4. อาจารย์อับดุลเลาะ หะยีวามิง หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
5. อาจารย์จักรพงษ์ พรหมพันธ์ อาจารย์แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา (ประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพร สุนทรนนท์ คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
2. นายพิเชษฐ์ เพ็ชรเจริญ นักวิชาการโสตทัศนศึกษาชำนาญการพิเศษ ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. นายอนุวัฒน์ สุวรรณละออง ตำแหน่งพนักงานราชการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
4. นายณรงค์วิทย์ บุญยังดำรง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
5. นายอำนาจ บัวผุด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ที่ ศธ ๐๕๒๑.๒.๐๗๐๒/



ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
๑๘๑ ถนนเจริญประดิษฐ์ ตำบลรู่สะมิแล
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ๙๕๐๐๐

๑๖ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือในการวิจัย

เรียน รายชื่อตามแนบ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด
๒. เอกสารเนื้อหาประกอบการจัดการเรียนการสอน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสมนึก แก้วมีศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการ
เรียนแบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย นภาพงศ์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษา โดยในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณา การออกแบบบทเรียนใน
ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต

ในการนี้ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในการสอนกับเนื้อหา
ที่นักศึกษากำลังทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาใน
การตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ตลอดทั้งให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณภาพเครื่องมือดังกล่าว เพื่อ
นักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ อติศัพท์)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สำเนาเดียวกันเรียน

๑. อาจารย์ประกาย พรหมจันทร์ ตำแหน่งครู คศ.2 หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิค ปัตตานี
๒. อาจารย์นวิรัตน์ แก้วขาว ตำแหน่งครู คศ.2 อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิค ปัตตานี
๓. อาจารย์เจริญ ไชยสวัสดิ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษา
ปัตตานี
๔. อาจารย์อับดุลเลาะ หะยีวามิง ตำแหน่งครู คศ.2 หัวหน้าแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการ
อาชีพ ปัตตานี
๕. อาจารย์จักรพงษ์ พรหมพันธ์ ตำแหน่ง พนักงานราชการครู อาจารย์ประจำแผนกวิชา
อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพ ปัตตานี

Prince of Songkla University
Pattani Campus



ที่ ศธ ๐๕๒๑.๒.๐๗๐๒/

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
๑๘๑ ถนนเจริญประดิษฐ์ ตำบลรู่สะมิแล
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ๙๔๐๐๐

๓ พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือในการวิจัย
เรียน รายชื่อตามแนบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน ๑ ชุด
๒. คู่มือการใช้งานระบบ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายสมนึก แก้วมีศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการ
เรียนแบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย นภาพงศ์ เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษา

ในการนี้ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี
จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ ตลอดทั้ง
ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณภาพเครื่องมือดังกล่าว เพื่อนักศึกษาจะได้นำไปปรับปรุงให้ถูกต้อง
สมบูรณ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ อดิศักดิ์)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สำเนาเดียวกันเรียน

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพร สุนทรนนท์ ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
๒. นายพิเชษฐ์ เพียรเจริญ นักวิชาการโสตทัศนศึกษาชำนาญการพิเศษ ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
๓. นายอนุวัฒน์ สุวรรณละออง ตำแหน่งพนักงานราชการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
๔. นายณรงค์วิทย์ บุญยังดำรง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
๕. นายอำนาจ บัวผุด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

คำชี้แจงในการประเมิน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ.....นามสกุล.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ส่วนที่ 2

แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องดัชนีความสอดคล้องดังนี้ คือ

+1 เมื่อท่านแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อท่านแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อใดคือความหมายของมิเตอร์ที่ถูกต้อง ก. อุปกรณ์ที่ช่วยแสดงค่าปริมาณไฟฟ้าต่าง ๆ ออกมาในรูปของการบ่ายเบน ข. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งานเกี่ยวกับการตรวจวัด ไฟฟ้า ค. เครื่องมือวัดปริมาณไฟฟ้า ง. ถูกทุกข้อ			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	2. มิเตอร์ชนิดขดลวดเคลื่อนที่จะแสดงผลออกมาใน ลักษณะใด ก. เข็มชี้แสดงค่า ข. ตัวเลขแสดงค่า ค. แถบสีแสดงค่า ง. รูปสัญญาณแสดงค่า			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3. ดาร์สันวาล์มีเตอร์เป็นมิเตอร์ชนิดใด ก. แถบดึงเคลื่อนที่ ข. ขดลวดเคลื่อนที่ ค. แม่เหล็กเคลื่อนที่ ง. แกนเหล็กเคลื่อนที่			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	4. ส่วนใดไม่ถือว่าเป็นส่วนประกอบของดาร์สันวาล์ มิเตอร์ ก. สปริงกันหอยด้านล่าง ข. สเกล ค. แม่เหล็กถาวรรูปเกือกม้า ง. ขดลวดเคลื่อนที่			

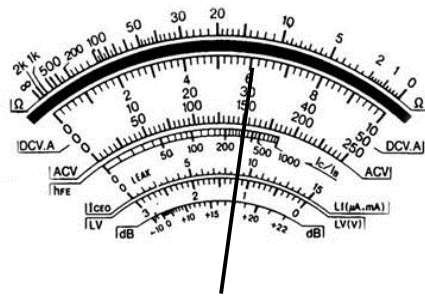
จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	5. ดาร์สันวาล์วมิเตอร์สามารถนำไปดัดแปลงทำเป็น มิเตอร์ชนิดใดได้ ก. โวลต์มิเตอร์ ข. โอห์มมิเตอร์ ค. แอมป์มิเตอร์ ง. วัตต์มิเตอร์			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	6. มัลติมิเตอร์ถูกสร้างขึ้นจากการรวมมิเตอร์ อะไรบ้าง ก. โวลต์มิเตอร์ไฟตรง, โวลต์มิเตอร์ไฟสลับ, แอมป์มิเตอร์ไฟตรง, โอห์มมิเตอร์ ข. โวลต์มิเตอร์ไฟตรง, โวลต์มิเตอร์ไฟสลับ, แอมป์มิเตอร์ไฟสลับ, โอห์มมิเตอร์ ค. โวลต์มิเตอร์ไฟตรง, โวลต์มิเตอร์ไฟสลับ, โอห์มมิเตอร์ ง. โวลต์มิเตอร์ไฟตรง, โวลต์มิเตอร์ไฟสลับ, แอมป์มิเตอร์ไฟตรง			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	7. มัลติมิเตอร์ที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ก. วัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิด ข. มีความเที่ยงตรงในการวัดสูง ค. มีความไวสูง ง. ถูกทุกข้อ			
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	8. เครื่องวัดที่แสดงสัญญาณเป็นรูปคลื่นคือ ก. ดิจิตอลมิเตอร์ ข. ออสซิลอสโคป ค. โอห์มมิเตอร์ ง. แอมมิเตอร์			


จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. ผู้เรียนสามารถบอก ลักษณะ โครงสร้าง และ ส่วนประกอบของมัลติ มิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	9. ระหว่างมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อกและแบบ ดิจิทัลมีส่วนใดแตกต่างกันมากที่สุด ก. ส่วนการใช้งาน ข. ส่วนสวิตช์ ค. ส่วนแสดงผล ง. ส่วนความทนทาน			
2. ผู้เรียนสามารถ อธิบายหลักในการตั้ง ย่านการวัดและอ่านค่า จากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง	10. สเกลของมัลติมิเตอร์แบบเข็มโดยทั่วไปมี ลักษณะใด ก. ค่าตัวเลขกำกับบนสเกลเรียงค่าน้อยทางซ้าย เรียงไปหาค่ามากทางขวา ข. แต่ละช่องมีการแบ่งสเกลย่อย ค. มีค่าศูนย์อยู่ทางขวาของสเกลบนสุด ง. ถูกทุกข้อ			
2. ผู้เรียนสามารถ อธิบายหลักในการตั้ง ย่านการวัดและอ่านค่า จากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง	11. แอมป์มิเตอร์ใช้วัดปริมาณไฟฟ้าประเภทใด ก. แรงเคลื่อนไฟฟ้า ข. กระแสไฟฟ้า ค. กำลังไฟฟ้า ง. ความต้านทานไฟฟ้า			
2. ผู้เรียนสามารถ อธิบายหลักในการตั้ง ย่านการวัดและอ่านค่า จากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง	12. สเกลหน้าปัดของมัลติมิเตอร์ที่แสดงไว้ค่าใด ถูกต้อง ก. สเกลโอห์มมีค่า 0 โอห์มอยู่ทางขวามือ และมีค่า ∞ โอห์มอยู่ทางซ้ายมือ ข. สเกลโวลต์ไฟฟ้ากระแสตรงใช้งานร่วมกับ สเกลโวลต์ไฟฟ้ากระแสสลับ ค. สเกลโวลต์ไฟฟ้ากระแสสลับมีค่า 0 โวลต์ อยู่ทางซ้ายมือ ง. ถูกทุกข้อ			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
2.ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	13. โวลท์มิเตอร์ใช้วัดปริมาณไฟฟ้าประเภทใด ก. แรงเคลื่อนไฟฟ้า ข. กระแสไฟฟ้า ค. กำลังไฟฟ้า ง. ความต้านทานไฟฟ้า			
2.ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	14. ถ้าไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้าจำพวกแรงดันหรือกระแสควรตั้งมิเตอร์อย่างไร ก. ตั้งให้อยู่ย่านต่ำสุด ข. ตั้งให้อยู่ย่านปานกลาง ค. ตั้งให้อยู่ย่านสูงสุด ง. ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว			
2.ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	15. ข้อใดคือ ความสำคัญในการใช้มัลติมิเตอร์ประการแรก ก. การตั้งย่านการวัดที่ถูกต้อง ข. การวัดค่าที่ถูกต้อง ค. การบำรุงรักษาที่ถูกต้อง ง. การอ่านค่าที่ถูกต้อง			
2.ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	16. การวัดปริมาณไฟฟ้าที่ต้องใช้มัลติมิเตอร์ต่ออนุกรมกับจุดที่จะวัดคือมิเตอร์ชนิดใด ก. แอมป์มิเตอร์ ข. โวลท์มิเตอร์ ค. โอห์มมิเตอร์ ง. วัตต์มิเตอร์			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	17. สเกลบนสุดของมัลติมิเตอร์ คือ ย่านวัดใด ก. DC. Volt Meter ข. AC. Volt Meter ค. AC. Amp Meter ง. Ohm Meter			
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	18. หากสเกลเดิมของโวลท์มิเตอร์วัดได้ 50 V. แบ่งได้ 10 ช่อง ๆ ละ 5 V. หากต้องการตั้งสเกลใหม่ให้วัดได้ 250 V. จะแบ่งสเกลได้ช่องละกี่โวลท์ ก. 10 V. ข. 15 V. ค. 20 V. ง. 25 V.			
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	19. หน่วยการวัดใดไม่มีในมัลติมิเตอร์ ก. วัดแรงดันไฟฟ้า V. ข. วัดกำลังไฟฟ้า Watt. ค. วัดความดัง dB ง. วัดความถี่ Hz.			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	20. การต่อโวลต์มิเตอร์เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมอุปกรณ์ใด ๆ จะต้องต่อแบบใด ก. ต่อแบบอันดับ ข. ต่อแบบขนาน ค. ต่อแบบขนาน และต้องปลดแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าออกจากวงจร ง. ต่อแบบใดก็ได้			

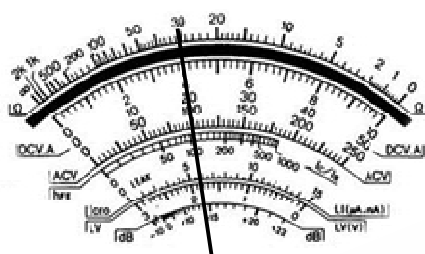
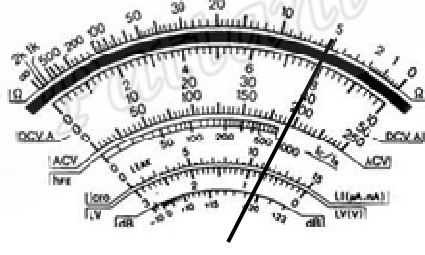
จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	21. การวัดปริมาณไฟฟ้าที่ต้องคำนึงถึงชั่วโมงในการวัดทุกครั้ง คือการวัดปริมาณไฟฟ้าใด ก. ACV ข. DCV ค. Ohms ง. Watts			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	22. การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในย่านการวัดที่ DCV 2.5 ต้องอ่านค่าอย่างไร ก. อ่านค่าออกมาโดยตรง ข. ใช้ 0.001 คูณค่าที่อ่านได้ ค. ใช้ 0.01 คูณค่าที่อ่านได้ ง. ใช้ 0.1 คูณค่าที่อ่านได้			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	23. การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับในย่านการวัดที่ ACV 0.5 ต้องอ่านค่าอย่างไร ก. อ่านค่าออกมาโดยตรง ข. ใช้ 0.001 คูณค่าที่อ่านได้ ค. ใช้ 0.01 คูณค่าที่อ่านได้ ง. ใช้ 0.1 คูณค่าที่อ่านได้			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	24. การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับในย่านการวัดที่ ACV 1000 ต้องอ่านค่าอย่างไร ก. อ่านค่าโดยตรง ข. ใช้ 0.01 x คูณค่าที่อ่าน ค. ใช้ 100 x คูณค่าที่อ่าน ง. ไม่สามารถอ่านค่าได้			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
	จากรูปให้นักศึกษาตอบคำถามข้อ 25 - 28 			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	25. ตั้งย่านการวัดที่ DCV 2.5 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลต์ ก. 1.5 V. ข. 6 V. ค. 30 V. ง. 150 V.			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	26. ตั้งย่านการวัดที่ DCV 10 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลต์ ก. 6 V. ข. 30 V. ค. 150 V. ง. 300 V.			
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	27. ตั้งย่านการวัดที่ DCV 50 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลต์ ข. 30 V. ก. 6 V. ค. 150 V. ง. 1.5 V.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง	28. ตั้งย่านการวัดที่ DCV 250 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลท์ ก. 60 V. ข. 30 V. ค. 150 V. ง. 1.5 V.			
	จากรูปให้นักศึกษาตอบคำถามข้อ 29 - 32 			
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง	29. ตั้งย่านการวัดที่ ACV 10 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลท์ ก. 4.4 V. ข. 22 V. ค. 110 V. ง. 26 V.			
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง	30. ตั้งย่านการวัดที่ ACV 50 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลท์ ก. 4.4 V. ข. 22 V. ค. 110 V. ง. 26 V.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง	31. ตั้งย่านการวัดที่ ACV 250 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลท์ ก. 4.4 V. ข. 22 V. ค. 110 V. ง. 26 V.			
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง	32. ตั้งย่านการวัดที่ ACV 2.5 สามารถอ่านค่าได้กี่โวลท์ ก. 1.1 V. ข. 4.4 V. ค. 22 V. ง. 110 V.			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	33. เข็มชี้ค่าบนสเกลที่เลข 35 สวิตช์เลือกย่านการวัดตั้งที่ R X 10 สามารถอ่านค่าเท่าไร ก. 35 โอห์ม ข. 350 โอห์ม ค. 0.35 กิโลโอห์ม ง. ถูกทั้ง ค และ ง			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	34. การอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้าในย่านการวัดที่ X 1k ต้องอ่านอย่างไร ก. อ่านค่าออกมาโดยตรงในหน่วยโอห์ม ข. ใช้ 10 คูณค่าที่อ่านได้ ค. ใช้ 100 คูณค่าที่อ่านได้ ง. อ่านค่าออกมาโดยตรงในหน่วยกิโลโอห์ม			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	35. การนำมิเตอร์ไปวัดค่าความต้านทานต้องใช้มิเตอร์ชนิดใด ก. แอมป์มิเตอร์ ข. โวลท์มิเตอร์ ค. โอห์มมิเตอร์ ง. วัตต์มิเตอร์			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	36. ก่อนนำมิเตอร์ไปใช้งานต้องปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการวัดเสมอเพื่อวัดปริมาณไฟฟ้าใด ก. แรงเคลื่อนไฟฟ้า ข. กระแสไฟฟ้า ค. ความต้านทานไฟฟ้า ง. กำลังไฟฟ้า			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	37. ในขณะที่ตั้งย่านการวัดค่าความต้านทาน หากทำการปรับปุ่ม Zero Ohms แล้วเข็มมิเตอร์ ไม่สามารถปรับไปยังตำแหน่งเลขศูนย์ได้นั้น สาเหตุน่าจะเกิดจากข้อใด ก. ตั้งย่านการวัดไม่ถูกต้อง ข. เข็มมิเตอร์ชำรุด ค. แบตเตอรี่ในเครื่องเสื่อมสภาพ ง. ฟิวส์ขาด			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	<p>38. จากภาพตั้งย่านการวัดที่ R X 1 สามารถอ่านค่าได้ที่ Ω</p>  <p>ก. 4 Ω ข. 20 Ω ค. 30 Ω ง. 100 Ω</p>			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	<p>39. จากภาพตั้งย่านการวัดที่ R X 10 สามารถอ่านค่าได้ที่ Ω</p>  <p>ก. 5 Ω ข. 50 Ω ค. 500 Ω ง. 5 kΩ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	<p>40. จากภาพตั้งย่านการวัดที่ R X 100 สามารถอ่านค่าได้ที่ Ω</p> <p>ก. 20 Ω ข. 200 Ω ค. 2 kΩ ง. 20 kΩ</p>			
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง	<p>41. จากภาพตั้งย่านการวัดที่ R X 1k สามารถอ่านค่าได้ที่ Ω</p> <p>ก. 10 Ω ข. 100 Ω ค. 1 kΩ ง. 10 kΩ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	42. เราไม่สามารถใช้ย่านการวัดความต้านทานตรวจวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด ก. ลำโพง ข. ตัวต้านทาน ค. ฟิวส์ ง. ไอซี			
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	43. การตรวจวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ นิยมตั้งย่านการวัดไว้ที่ย่านใด ก. RX1 ข. RX10 ค. RX100 ง. BATT			
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	44. การใช้มัลติมิเตอร์วัดหาขาทรานซิสเตอร์ต้องวัดหาขาใดก่อนเสมอ ก. A ข. B ค. C ง. E			
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	45. นำมัลติมิเตอร์ไปวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทคาปาซิเตอร์ที่สามารถใช้งานได้ดีนั้นผลการวัดจะแสดงเช่นใด ก. เข็มมิเตอร์จะขึ้นค้างไม่ลงสุดสเกล ข. เข็มมิเตอร์จะขึ้นสุดสเกลด้านขวามือ ค. เข็มมิเตอร์จะไม่ขึ้น ง. เข็มมิเตอร์จะขึ้นแล้วลงสุดสเกล			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	46. การใช้มัลติมิเตอร์วัดไดโอดเปล่งแสงควรตั้งย่านการวัดใด ก. X 1 ข. X 10 ค. X 100 ง. X 1k			
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วยมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	47. การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าไดโอด มีการให้ไบอัสกับไดโอดที่สถานะ ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4			
7. ผู้เรียนสามารถบอกข้อควรระวังในการใช้งานมัลติมิเตอร์ได้	48. ข้อใด คือข้อควรระวังมากที่สุด ในการใช้งานมัลติมิเตอร์ ก. หากไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้าที่จะวัด ควรตั้งย่านการวัดให้สูงสุดก่อนเสมอ ข. เมื่อไม่มีการใช้งานเป็นเวลานาน ๆ ควรถอดแบตเตอรี่ในเครื่องออก ค. อ่านค่าในการวัดแต่ละครั้งอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันการสีกหรือของเข็มมิเตอร์ ง. ขณะพักการใช้งาน ควรปรับย่านการวัดไปที่ตำแหน่ง OFF			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ดัชนีความ สอดคล้อง		
		+1	0	-1
7. ผู้เรียนสามารถบอกข้อควรระวังในการใช้งานมัลติมิเตอร์ได้	49. หากนักศึกษานำมัลติมิเตอร์ไปวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง แล้วนำสายวัดแตะผิดขั้ว จะส่งผลอย่างไรกับมัลติมิเตอร์ ก. ฟิวส์ขาด ข. เข็มไม่ขึ้น ค. เข็มขึ้นเกินสเกล ง. เข็มตีกลับ			
7. ผู้เรียนสามารถบอกข้อควรระวังในการใช้งานมัลติมิเตอร์ได้	50. หากนักศึกษานำมัลติมิเตอร์ไปวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง แล้วตั้งย่านการวัดต่ำกว่าค่าที่จะวัด จะส่งผลอย่างไรกับมัลติมิเตอร์ ก. ฟิวส์ขาด ข. เข็มไม่ขึ้น ค. เข็มขึ้นเกินสเกล ง. เข็มตีกลับ			

ตาราง 7 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	1	2	3	4	5		
1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	+1	0	+1	+1	0	3	0.6
8	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
20	0	0	+1	+1	+1	3	0.6
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
23	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
24	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	1	2	3	4	5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
32	-1	+1	+1	+1	+1	4	0.8
33	+1	0	+1	0	+1	3	0.6
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
42	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
43	0	+1	+1	0	+1	3	0.6
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D)
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

ตาราง 8 แสดงค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

ข้อที่	ดัชนีความยากง่าย (P)	ดัชนีอำนาจจำแนก(D)
1.	.77	.43
2.	.70	.46
3.	.63	.49
4.	.77	.43
5.	.67	.47
6.	.80	.40
7.	.57	.50
8.	.73	.45
9.	.70	.46
10.	.77	.43
11.	.77	.43
12.	.67	.47
13.	.60	.49
14.	.77	.43
15.	.73	.45
16.	.77	.43
17.	.77	.43
18.	.67	.47
19.	.70	.46
20.	.63	.49
21.	.57	.50
22.	.60	.49
23.	.67	.47
24.	.73	.45
25.	.70	.46
26.	.77	.43
27.	.77	.43
28.	.80	.40

ข้อที่	ดัชนีความยากง่าย (P)	ดัชนีอำนาจจำแนก(D)
29.	.70	.46
30.	.67	.47
31.	.70	.46
32.	.63	.49
33.	.73	.45
34.	.70	.46
35.	.77	.43
36.	.50	.50
37.	.73	.45
38.	.67	.47
39.	.67	.47
40.	.70	.46
41.	.77	.43
42.	.73	.45
43.	.80	.40
44.	.63	.49
45.	.47	.50
46.	.63	.49
47.	.57	.50
48.	.70	.46
49.	.57	.50
50.	.70	.46

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับมีค่า 0.63

สรุปผลการวิเคราะห์

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ โดยมีค่าระหว่าง 0.6 - 1.0 (ค่า IOC ที่ใช้ได้ต้องมีค่า 0.5 ขึ้นไป)
2. แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าดัชนีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.47 - 0.80 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.40 - 0.50 ซึ่งสามารถใช้งานได้ โดยผ่านเกณฑ์ทุกข้อ
3. แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น 0.63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตาราง 9 คะแนนของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. โครงสร้างของบทเรียน							4.38	ระดับดี
1.1 เมนูหลัก	5	4	4	4	3	20	4.00	
1.2 คำแนะนำการเรียน	4	4	4	5	4	21	4.20	
1.3 วัตถุประสงค์ของบทเรียนบนเว็บ	4	5	5	4	5	23	4.60	
1.4 กิจกรรมของบทเรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	
1.5 แบบทดสอบก่อนเรียน	4	5	5	3	5	22	4.40	
1.6 แบบทดสอบหลังเรียน	4	5	5	3	5	22	4.40	
1.7 หน่วยการเรียนรู้ของแต่ละหน่วย	4	5	5	4	5	23	4.60	
1.8 เครื่องมือสื่อสาร -ห้องสนทนา -กระดานเสวนา -ส่ง E-mail ถึงอาจารย์	4	5	4	5	5	23	4.60	
1.9 ผู้เรียนออนไลน์	5	5	4	4	4	22	4.40	
1.10 ข่าวและประกาศ	3	5	4	4	4	20	4.00	
2. ขอบข่ายของแต่ละหน่วยการเรียนรู้							4.33	ระดับดี
2.1 บทเรียนมีขอบเขตของเนื้อหาชัดเจน	5	5	4	4	5	23	4.60	
2.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	3	5	21	4.20	
2.3 มีการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนไปยังแหล่งสารสนเทศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา	4	5	5	4	3	21	4.20	

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
3. เนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้							4.36	ระดับดี
3.1 เนื้อหาของบทเรียนมีความถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	
3.2 เนื้อหาของบทเรียนระบุแหล่ง สารสนเทศ	4	5	4	3	4	20	4.00	
3.3 เนื้อหาของบทเรียนมีความน่าสนใจ	4	5	4	4	4	21	4.20	
3.4 เนื้อหากับแบบทดสอบมีความ สอดคล้องกัน	4	5	4	3	5	21	4.20	
3.5 เนื้อหาภายในหน่วยของแต่ละหน่วย มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	5	5	4	4	5	23	4.60	
3.6 กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาภายใน หน่วยของแต่ละหน่วย	5	5	4	4	5	23	4.60	
4. กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้							4.44	ระดับดี
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความเข้าใจที่คงทน	4	5	5	4	4	22	4.40	
4.2 กิจกรรมใน กระดานเสวนา กำหนด สิ่งนักเรียนต้องรู้ และ ต้องทำ	4	5	4	3	4	20	4.00	
4.3 กิจกรรมใน ห้องสนทนา กำหนดสิ่ง นักเรียนต้องรู้ และ ต้องทำ	4	5	4	4	4	21	4.20	
4.4 แบบฝึกหัด กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการหาคำตอบ	4	5	5	4	5	23	4.60	
4.5 แบบทดสอบสามารถประเมิน ความคิดรวบยอดของนักศึกษา	5	5	5	5	5	25	5.00	

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	เฉลี่ย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
5. การออกแบบกราฟิกและมัลติมีเดีย							4.35	ระดับดี
5.1 สีสันโฮมเพจมีความสวยงามน่าสนใจ	3	5	4	3	4	19	3.80	
5.2 พื้นหลังของแต่ละกรอบของบทเรียน เหมาะกับการอ่าน	4	5	4	3	4	20	4.00	
5.3 ข้อความในบทเรียนมีความชัดเจน	5	5	4	4	5	23	4.60	
5.4 ขนาดของตัวอักษร	4	5	4	3	5	21	4.20	
5.5 ขนาดของภาพ	5	5	4	4	5	23	4.60	
5.6 ขนาดของกราฟิกในบทเรียน	4	5	4	4	4	21	4.20	
5.7 ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80	
5.8 กราฟิกที่นำมาประกอบบทเรียน น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60	
6. ความสามารถในการทำงานของ บทเรียน							4.20	ระดับดี
6.1 การคลิกข้อความหรือปุ่มต่างๆใน บทเรียนมีความสะดวก	4	5	4	4	3	20	4.00	
6.2 การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมกับ เนื้อหามีความสัมพันธ์	4	5	4	4	4	21	4.20	
6.3 บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้	4	5	4	4	4	21	4.20	
6.4 ความเร็วในการใช้งานของบทเรียน	5	5	4	4	4	22	4.40	

ตาราง 10 คะแนนของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในการทดลองแบบ 1 : 1

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 3		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 การเลือกใช้รูปแบบของตัวอักษร ได้แก่ ตัวบาง ตัวหนา ตัวเอียง ชิดเส้นได้	3.66	0.57	
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.57	
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.33	0.57	
1.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ฟอนต์ตัวอักษร	3.33	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.75	0.57	ระดับพอใช้
2. ด้านภาพ (Graphic)			
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่แสดงผลหน้าจอ	4.33	0.57	
2.2 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน	3.66	0.57	
2.3 ความเร็วในการแสดงผล	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.88	0.57	ระดับพอใช้
3. ด้านวิดีโอ (Video)			
3.1 ความละเอียดคมชัดของภาพ	4.33	0.57	
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหาในวิดีโอเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	3.66	0.57	
3.3 ความเร็วในการแสดงผล	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.88	0.57	ระดับพอใช้
4. ด้านเสียง			
4.1 ความชัดเจนในการออกเสียงของผู้บรรยาย	4.00	0	
4.2 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายกับเนื้อหาในบทเรียน	4.33	0.57	
4.3 ความถูกต้องของไวยากรณ์ของผู้บรรยาย	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	4.00	0.38	ระดับดี

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 3		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
5. ด้านสี			
5.1 การตัดกันระหว่างสีตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.33	0.57	
5.2 ความสวยงามของการเลือกใช้สีบนหน้าเว็บไซต์	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	4.00	0.57	ระดับดี
6. ด้านการเข้าสู่ระบบและการเชื่อมโยง			
6.1 ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าสู่บทเรียน	3.66	0.57	
6.2 การจัดการบทเรียนสามารถใช้งานได้ง่าย	3.33	0.57	
6.3 การเชื่อมโยงของเนื้อหาเกี่ยวกับทรัพยากรเรียนรู้ภายนอกมีความสัมพันธ์กัน	4.33	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.77	0.57	ระดับพอใช้
7. ด้านวัตถุประสงค์			
7.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	3.66	0.57	
7.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับระดับของผู้เรียน	3.33	0.57	
7.3 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.55	0.57	ระดับพอใช้
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ			
8.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับวัตถุประสงค์	3.66	0.57	
8.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียน	3.66	0.57	
8.3 มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	3.66	0.57	
เฉลี่ยรวม	3.66	0.57	ระดับพอใช้

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 3		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
9. ด้านการประเมินผล			
9.1 ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ	3.66	0.57	
9.2 รูปแบบการประเมินมีความเหมาะสม	3.33	0.57	
9.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.33	0.57	
9.4 ระดับความยากง่ายมีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.66	0.57	
รวม	4.00	0.57	ระดับดี

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตาราง 11 คะแนนของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในการทดลองแบบกลุ่มย่อย

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 9		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร			
1.2 การเลือกใช้รูปแบบของตัวอักษร ได้แก่ ตัวบาง ตัวหนา ตัวเอียง ชิดเส้นได้	3.88	0.78	
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.11	0.78	
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.88	0.78	
1.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ฟอนต์ตัวอักษร	3.55	0.52	
เฉลี่ยรวม	3.86	0.71	ระดับพอใช้
2. ด้านภาพ (Graphic)			
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่แสดงผลหน้าจอ	3.88	0.60	
2.2 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน	3.77	0.44	
2.3 ความเร็วในการแสดงผล	3.88	0.33	
เฉลี่ยรวม	3.85	0.45	
3. ด้านวิดีโอ (Video)			
3.1 ความละเอียดคมชัดของภาพ	4.33	0.50	
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาในวิดีโอเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.22	0.83	
3.3 ความเร็วในการแสดงผล	4.44	0.72	
เฉลี่ยรวม	4.33	0.68	ระดับดี
4. ด้านเสียง			
4.1 ความชัดเจนในการออกเสียงของผู้บรรยาย	3.66	0.5	
4.2 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายกับเนื้อหาในบทเรียน	4.11	0.33	
4.3 ความถูกต้องของไวยากรณ์ของผู้บรรยาย	3.77	0.66	
เฉลี่ยรวม	3.85	0.50	ระดับพอใช้

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 9		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
5. ด้านสี			
5.1 การตัดกันระหว่างสีตัวอักษรกับพื้นหลัง	3.88	0.60	
5.2 ความสวยงามของการเลือกใช้สีบนหน้าเว็บไซต์	3.77	0.44	
รวม	3.83	0.52	ระดับพอใช้
6. ด้านการเข้าสู่ระบบและการเชื่อมโยง			
6.1 ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าสู่บทเรียน	4.22	0.66	
6.2 การจัดการบทเรียนสามารถใช้งานได้ง่าย	4.00	0.70	
6.3 การเชื่อมโยงของเนื้อหากับทรัพยากรเรียนรู้ภายนอกมีความสัมพันธ์กัน	4.11	0.33	
รวม	4.11	0.56	ระดับดี
7. ด้านวัตถุประสงค์			
7.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	3.77	0.66	
7.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับระดับของผู้เรียน	3.55	0.72	
7.3 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	4.11	0.78	
รวม	3.81	0.72	ระดับพอใช้
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ			
8.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับวัตถุประสงค์	3.77	0.66	
8.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียน	3.66	0.70	
8.3 มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.11	0.78	
รวม	3.85	0.71	ระดับพอใช้

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 9		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
9. ด้านการประเมินผล			
9.1 ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ	4.22	0.66	
9.2 รูปแบบการประเมินมีความเหมาะสม	4.00	0.86	
9.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.55	0.52	
9.4 ระดับความยากง่ายมีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.70	
รวม	4.27	0.69	ระดับดี

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ตาราง 12 คะแนนของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในการทดลองแบบภาคสนาม

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 30		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 การเลือกใช้รูปแบบของตัวอักษร ได้แก่ ตัวบาง ตัวหนา ตัวเอียง ชิดเส้นได้	3.90	0.60	
1.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.74	
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.20	0.71	
1.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ฟอนต์ตัวอักษร	4.00	0.78	
เฉลี่ยรวม	4.02	0.71	ระดับดี
2. ด้านภาพ (Graphic)			
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่แสดงผลหน้าจอ	4.63	0.55	
2.2 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.36	0.55	
2.3 ความเร็วในการแสดงผล	4.36	0.49	
เฉลี่ยรวม	4.45	0.53	ระดับดี
3. ด้านวิดีโอ (Video)			
3.1 ความละเอียดคมชัดของภาพ	3.93	0.58	
3.2 ความสอดคล้องของเนื้อหาในวิดีโอเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.00	0.74	
3.3 ความเร็วในการแสดงผล	4.26	0.69	
เฉลี่ยรวม	4.06	0.67	ระดับดี
4. ด้านเสียง			
4.1 ความชัดเจนในการออกเสียงของผู้บรรยาย	4.40	0.56	
4.2 ความเหมาะสมของเสียงบรรยายกับเนื้อหาในบทเรียน	4.30	0.70	
4.3 ความถูกต้องของไวยากรณ์ของผู้บรรยาย	4.33	0.71	
เฉลี่ยรวม	4.34	0.65	ระดับดี

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 30		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
5. ด้านสี			
5.1 การตัดกันระหว่างสีตัวอักษรกับพื้นหลัง	4.26	0.78	
5.2 ความสวยงามของการเลือกใช้สีบนหน้าเว็บไซต์	4.36	0.71	
รวม	4.31	0.75	ระดับดี
6. ด้านการเข้าสู่ระบบและการเชื่อมโยง			
6.1 ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.78	
6.2 การจัดการบทเรียนสามารถใช้งานได้ง่าย	4.00	0.64	
6.3 การเชื่อมโยงของเนื้อหากับทรัพยากรเรียนรู้ภายนอกมีความสัมพันธ์กัน	4.36	0.61	
รวม	4.12	0.68	ระดับดี
7. ด้านวัตถุประสงค์			
7.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	4.26	0.69	
7.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับระดับของผู้เรียน	4.40	0.62	
7.3 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียน	4.20	0.71	
รวม	4.28	0.67	ระดับดี
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ			
8.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับวัตถุประสงค์	4.20	0.71	
8.2 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียน	4.00	0.78	
8.3 มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.26	0.69	
รวม	4.15	0.73	ระดับดี

รายการประเมิน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง N = 30		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
9. ด้านการประเมินผล			
9.1 ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ	4.26	0.63	
9.2 รูปแบบการประเมินมีความเหมาะสม	4.10	0.48	
9.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.36	0.66	
9.4 ระดับความยากง่ายมีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.10	0.71	
เฉลี่ยรวม	4.20	0.62	ระดับดี

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

ตาราง 13 คะแนนประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์
จากการทดลองแบบกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม (50 คะแนน)
1	26	42
2	25	43
3	24	38
4	25	41
5	24	40
6	25	40
7	27	39
8	25	37
9	27	43
รวม	228	363
ค่าเฉลี่ย	25.33	40.33
ประสิทธิภาพ	E1 = 84.44	E2 = 80.66

ตาราง 14 คะแนนประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์
จากการทดลองแบบภาคสนาม

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม (50 คะแนน)
1	28	40
2	25	37
3	28	42
4	23	35
5	25	36
6	26	43
7	25	45
8	25	40
9	25	40
10	27	43
11	25	44
12	26	40
13	28	36
14	23	42
15	22	32
16	26	40
17	22	40
18	25	42
19	23	37
20	25	39
21	28	43
22	25	42
23	26	43
24	28	44
25	27	45
26	27	46

ตาราง 14 - ต่อ

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม (50 คะแนน)
27	26	44
28	26	41
29	24	44
30	25	38
รวม	764	1223
ค่าเฉลี่ย	25.46	40.76
ประสิทธิภาพ	E1 = 84.88	E2 = 81.53

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก จ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติ
มิเตอร์

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	ผลต่าง ²
1.	80	84	4	16
2.	72	76	4	16
3.	74	90	16	256
4.	66	94	28	784
5.	76	76	0	0
6.	76	90	14	196
7.	72	96	24	576
8.	62	86	24	576
9.	68	84	16	256
10.	78	90	12	144
11.	70	92	22	484
12.	72	90	18	324
13.	82	72	-10	100
14.	68	98	30	900
15.	56	98	42	1764
16.	72	60	-12	144
17.	64	84	20	400
18.	72	90	18	324
19.	62	76	14	196
20.	74	80	6	36
21.	66	84	18	324
22.	66	88	22	484
23.	56	90	34	1156
24.	68	96	28	784
25.	66	96	30	900

26.	70	92	22	484
27.	62	78	16	256
28.	82	82	0	0
29.	76	86	10	100
30.	74	88	14	196
31.	72	90	18	324
32.	60	82	22	484
33.	62	86	24	576
34.	62	84	22	484
รวม	2358	2928	570	14,044

T จำนวน 8.38

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	69.35	34	6.835	1.172
	POSTTEST	86.12	34	8.104	1.390

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-16.76	11.662	2.000	-20.83 -12.70	-8.382	33	.000

ตารางที่ 16 คะแนนของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 34 คน

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง N = 34		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการใช้บทเรียน			
1.1 ความรวดเร็วในการเข้าสู่ระบบ	4.00	0.63	
1.2 การออกแบบเมนูหลักง่ายต่อการเข้าถึง	4.04	0.74	
1.3 ความเร็วในการแสดงผลของบทเรียน	4.30	0.71	
1.4 ช่องทางติดต่อสื่อสารมีความสะดวก รวดเร็ว	4.04	0.78	
1.5 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความต่อเนื่องกัน	4.34	0.63	
เฉลี่ยรวม	4.14	0.69	ระดับดี
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหาของบทเรียนตรงตามวัตถุประสงค์	4.71	0.54	
2.2 เนื้อหาของบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.48	0.56	
2.3 เนื้อหากับแบบทดสอบมีความสอดคล้องกัน	4.45	0.49	
2.4 เนื้อหาภายในบทเรียนแต่ละหน่วย มีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องกัน	4.42	0.65	
2.5 มีการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน ไปยังทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา	4.31	0.65	
2.6 เนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.34	0.67	
เฉลี่ยรวม	4.45	0.59	ระดับดี

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง N = 34		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
3. ด้านคุณภาพของ ภาพ เสียง และ วิดิทัศน์			
3.1 ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.56	
3.2 ขนาดของภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.42	0.68	
3.3 ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความชัดเจนเข้าใจได้ง่าย	4.48	0.70	
3.4 ความรวดเร็วในการแสดงผลของวิดิทัศน์	4.42	0.73	
3.5 ความคมชัดของภาพและเสียงในการแสดงผลวิดิทัศน์	4.43	0.77	
3.6 ความชัดเจนในการออกเสียงของผู้บรรยาย	4.46	0.73	
เฉลี่ยรวม	4.46	0.69	ระดับดี
4. ด้านการออกแบบกราฟิกของบทเรียน			
4.1 การใช้สีเหมาะสมกับบทเรียนที่น่าเสนอ	4.06	0.78	
4.2 การใช้สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหา	3.97	0.63	
4.3 การใช้สีของข้อความในบทเรียนมีความชัดเจน	4.32	0.64	
4.4 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.18	0.72	
4.5 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.06	0.81	
เฉลี่ยรวม	4.12	0.71	ระดับดี
5. ด้านความสามารถในการทำงานของบทเรียน			
5.1 การใช้งานปุ่มต่าง ๆ ในบทเรียนมีความสะดวก	4.24	0.70	
5.2 การเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมกับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์	4.35	0.60	
5.3 การสื่อสารโดย กระดานเสวนา ระหว่างการใช้งาน มีความสะดวก และสามารถตอบสนองได้ดี	4.18	0.72	
5.4 การสื่อสารโดย ห้องสนทนา ระหว่างการใช้งาน มีความสะดวก และสามารถตอบสนองได้ดี	4.03	0.76	
5.5 มีการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน ไปยังทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา	4.24	0.70	
เฉลี่ยรวม	4.21	0.69	ระดับดี

รายการประเมิน	กลุ่มตัวอย่าง N = 34		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
6. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ			
6.1 เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น	4.24	0.65	
6.2 เป็นวิธีการเรียนที่ส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	4.15	0.50	
6.3 เป็นวิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มได้มีโอกาสช่วยเหลือกัน	4.41	0.66	
6.4 เป็นวิธีการเรียนที่ได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละคนออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ	4.06	0.69	
6.5 เป็นวิธีการเรียนที่ควรนำมาประยุกต์ในการเรียนการสอนรายวิชาอื่น ๆ	4.18	0.67	
6.6 เป็นวิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ	4.29	0.68	
6.7 เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	4.29	0.72	
เฉลี่ยรวม	4.23	0.65	ระดับดี

ภาคผนวก ช

เอกสารประกอบการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาตามแนวคิด
การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

**เอกสารประกอบการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**

1. คู่มือการใช้บทเรียน สำหรับผู้เรียน

1.1 การเข้าสู่ระบบงาน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี โดยสามารถเข้าสู่ระบบได้ที่เว็บไซต์ <http://etc.pn.psu.ac.th/meter>

1.2 หน้าแรกของระบบงาน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 หน้าหลักของระบบงาน

จากรูปที่ 1 คำสั่งแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ตามลำดับหมายเลขต่อไปนี้

หมายเลข 1 Login เข้าสู่ระบบ เป็นปุ่มสำหรับให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนไว้แล้วทำการป้อน Username และ Password เพื่อเข้าไปทำการศึกษาและทำกิจกรรมภายในบทเรียน

หมายเลข 2 สมัครเป็นสมาชิก เป็นคำสั่งสำหรับนักศึกษาคลิกลงทะเบียนเพื่อสมัครเป็นสมาชิกก่อนเข้าสู่บทเรียนและสร้าง Username และ Password

หมายเลข 3 ลิงค์เข้าสู่บทเรียน เป็นคำสั่งสำหรับให้นักศึกษา เข้าใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

1.3 ระบบการลงทะเบียน สำหรับให้นักศึกษาลงทะเบียน เพื่อเข้าทำการศึกษา
บทเรียน การเข้าสู่การลงทะเบียนสามารถกระทำได้โดยคลิกข้อความที่หมายเลข ② ของรูปที่ 1
เพื่อทำการสมัครเป็นสมาชิกโดยนักศึกษากรอกข้อมูลในช่องว่างที่มีเครื่องหมาย * ที่กำหนดทุก
ช่อง เมื่อกรอกรายละเอียดเสร็จแล้ว ให้นักศึกษาสร้าง Username และ Password และจดบันทึก
โดยเก็บเป็นความลับ แล้วคลิกที่ปุ่ม สร้าง account ใหม่ เพื่อสมัครสมาชิกเพื่อส่งข้อมูลไปเก็บไว้
ในฐานข้อมูล

Password ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวเลข และสัญลักษณ์ รวมกันแล้วต้องมีความยาวตั้งแต่ 8 ตัว
ขึ้นไป และต้องมีอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่อย่างน้อย 1 ตัว เช่น **Owen*9999**

หน้าหลัก > เข้าสู่ระบบ > บัญชีผู้ใช้ใหม่

สร้าง username และ password ใหม่

ชื่อผู้ใช้*

The password must have at least 8 characters, at least 1 digit(s), at least 1 lower case letter(s), at least 1 upper case letter(s), at least 1 non-alphanumeric character(s)

รหัสผ่าน* ไม่กวด

กรอกจากรายละเอียดส่วนตัว

อีเมล*

โทรศัพท์*

ชื่อ*

นามสกุล*

จังหวัด*

ประเทศ*

สร้าง account ใหม่ ยกเลิก

คุณต้องกรอกข้อมูลในช่องที่ขึ้น*

รูปที่ 2 แสดงหน้าจอการสมัครสมาชิกของผู้เรียน

1.4 Login เข้าสู่ระบบ ผู้เรียนสามารถทำการศึกษา และทำกิจกรรมภายในบทเรียน โดยป้อน Username และPassword เพื่อเข้าสู่ระบบ ตามเลข 1ของรูปที่1 จากนั้นคลิกที่ปุ่ม เข้าสู่ระบบ ดังแสดงในรูปที่ 3



คลิกเลือกรายวิชา

รูปที่ 3 แสดงหน้าจอสำหรับการ Login เข้าสู่ระบบ

1.5เข้าสู่บทเรียน เมื่อผู้เรียนทำการ Login เข้าสู่ระบบ จะปรากฏหน้าแรกของบทเรียน ดังรูปที่ 3 หลังจากนั้นทำการคลิกเลือกรายวิชาที่เรียน คือ เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ ก็จะเข้าสู่เว็บไซต์รายวิชา ดังรูปที่ 4



- 1 →
- 2 →
- 3 →
- 4 →

รูปที่ 4 หน้าแรกของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

หมายเลข 1 รายละเอียดของการเรียน เป็นปุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับแสดงรายละเอียด การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย

- คำแนะนำการเรียน
- วัตถุประสงค์ของบทเรียน
- กำหนดการเรียน
- กิจกรรมการเรียน

หมายเลข 2 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นปุ่มคำสั่งสำหรับนักศึกษาทำการทดสอบก่อนเรียน

หมายเลข 3 หน่วยการเรียน เป็นปุ่มสำหรับให้นักศึกษาเข้าทำการศึกษา และทำกิจกรรมภายในบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

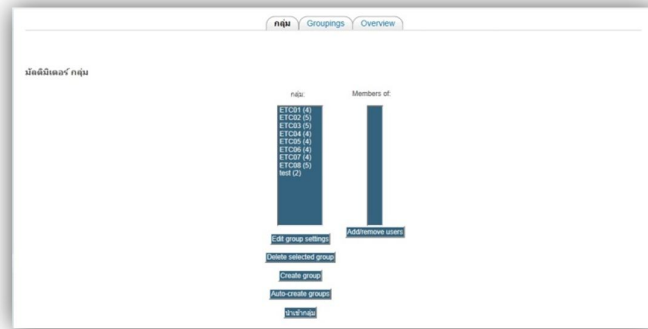
- หน่วยการเรียนรู้ที่1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมิเตอร์
- หน่วยการเรียนรู้ที่2 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าปริมาณไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่3 การใช้มัลติมิเตอร์วัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- หน่วยการเรียนรู้ที่4 บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้า ประเภทมัลติมิเตอร์

หมายเลข 4 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นปุ่มคำสั่งสำหรับทำการทดสอบหลังเรียน

หมายเลข 5 ออกจากระบบงาน เป็นปุ่มสำหรับออกจากระบบงาน

1.6 ขั้นตอนการเรียน เมื่อนักศึกษาเข้าหน้าแรกของบทเรียนของรูปที่ 4 ซึ่งจะมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์การเรียน Student Teams – Achievement Divisions (STAD) อันจะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแบบแผนสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย เด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 2 คน และเด็กอ่อน 1 คน (ใช้ผลการทดสอบย่อยก่อนเริ่มทำการทดลอง) โดยกำหนดให้ศึกษาและทำกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการคิดตามบทเรียนที่ออกแบบขึ้น โดยมีชั้นการสอนเป็นลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน



มีดังนี้คือ Overview

Filter groups by: Grouping **มีสมา**

Group **มีสมา**

[Not in a grouping]

Group (9)	Group members	User count
ETC01	Sulyanee Jehsamae, Nurama Taleh, สุวิภา พานิช, อรุณรัตน์ เชนาน	4
ETC02	ชัชชา จานสีลา, สุวิภา พานิช, สุวิภา พานิช, นงนุช นวลใจ, นงนุช นวลใจ	5
ETC03	นงนุช นวลใจ, สุวิภา พานิช, ชัชชา จานสีลา, นงนุช นวลใจ, อรุณรัตน์ เชนาน	5
ETC04	อรุณรัตน์ เชนาน, อรุณรัตน์ เชนาน, ชัชชา จานสีลา, นงนุช นวลใจ	4
ETC05	Sulyanee Jehsamae, อรุณรัตน์ เชนาน, นงนุช นวลใจ, สุวิภา พานิช	4
ETC06	Hamdee chetea, Suhaifa Tayeh, อรุณรัตน์ เชนาน, ชัชชา จานสีลา	4
ETC07	อรุณรัตน์ เชนาน, อรุณรัตน์ เชนาน, อรุณรัตน์ เชนาน, สุวิภา พานิช	4
ETC08	Wannisa Muelor, nadeeya samun, อรุณรัตน์ เชนาน, อรุณรัตน์ เชนาน, นงนุช นวลใจ	5

	Hamdee chetea	h-dee_123@hotmail.co.th	นราธิวาส
	Suhaifa Tayeh	haifa_nahcab@hotmail.com	pattani
	อานิต้า สุดรา	anitasutra9@gmail.com	สงขลา
	อัสมา สามานะ	asmasamoh.dolphin@gmail.com	สงขลา


	Wannisa Muelor	namia55@hotmail.com	Yala
	nadeeya samun	nadiya_narak@hotmail.com	songkla
	ปันนิตา สามานะ	panthida-salam55@hotmail.co.th	สงขลา
	ชนาพร แก้วดีเลิศ	Chanaporn53@gmail.com	สงขลา
	มัสนะห์ อานามือราสง	muchi-jubu@hotmail.com	ปัตตานี

	อานันชนะ เจอะอาแว	anis_0136@hotmail.com	ปัตตานี
	Sulyanee Jehsamae	s.sulsyn@hotmail.com	Pattanee
	สุโรยา หลงค์	nuya_kwan@hotmail.com	สงขลา
	Nurama Taleh	dek_zon_@hotmail.com	Pattani

รูปที่ 5 แสดงหน้าจอการจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยใช้เทคนิค STAD

ขั้นตอนที่ 2 ผู้เรียนศึกษาคำแนะนำการใช้งาน

คำแนะนำการใช้งาน



คำชี้แจง

1. ระบบนี้พัฒนาขึ้นเพื่อการจัดการเรียนการสอนค่าเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือคิดแบบกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน STAD (Student Teams – Achievement Divisions)
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ 4 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน และ ระดับต่ำ 1 คน (ไร้ผลจากการทดสอบก่อนเรียน)
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น และ ทำกิจกรรมตามที่ระบุ โดยแบ่งขั้นตอนสรุปได้ดังนี้
 - นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน
 - การเรียนและทำกิจกรรมในกลุ่มที่แบ่งย่อย
 - การทดสอบย่อย (รวมคะแนนเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม)
 - รายงานคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล
 - การยกย่องชมเชยที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ระบุ

รูปที่ 6 แสดงการเข้าศึกษาคำแนะนำการใช้งาน

1.7 เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ย่อย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวความคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จะประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรู้ตามความสนใจ และช่วยกันปฏิบัติงานและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มของตนเอง ทั้งในชั้นเรียนปกติและในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ตามหน่วยการเรียนรู้ย่อยดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมิเตอร์

มัลติมิเตอร์แบบเข็มและการทำงาน

มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัลและการทำงาน

สเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์แบบเข็ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดปริมาณไฟฟ้า

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

การวัดค่าความต้านทาน (OHMS)

การวัดแบตเตอรี่ด้วยย่านการวัดพิเศษ (BATT)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การนำมัลติมิเตอร์วัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบตัวต้านทานแบบค่าคงที่
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบตัวต้านทานแบบปรับค่าได้
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบตัวเก็บประจุ
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบไดโอดและซีเนอร์ไดโอด
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบไดโอดเปล่งแสง (LED)
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบสวิตช์
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบลำโพง
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบฟิวส์
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบหลอดไฟแบบไส้
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบสายไฟ/สายสัญญาณ
- การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบบัสเซอร์

ในการเข้าศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ ภายในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นตามหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 นั้นผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาย่อย ๆ ที่อยู่ในบทเรียนแต่ละหน่วยตามลำดับจนมีความเข้าใจ และช่วยกันปฏิบัติงานและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มของตนเองจนบรรลุตามจุดประสงค์จึงจะข้ามไปศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ถัดไปได้



รูปที่ 7 แสดงการเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมิเตอร์

รายละเอียดย่อของการศึกษา เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์

ขั้นตอนที่ 1 นักศึกษา จะต้องเข้าไปทำการศึกษา จุดประสงค์หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แสดงได้ดังรูปที่ 8

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง







เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการทำงานของมัลติมีเตอร์ และนำไปประยุกต์ในการวัดและใช้งาน เพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าและตรวจเช็คอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะ โครงสร้าง ส่วนประกอบของมัลติมีเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
๒. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักในการตั้งย่านการวัดและอ่านค่าจากสเกลหน้าปัดมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
๓. ผู้เรียนสามารถบอกข้อควรระวังในการใช้งานมัลติมีเตอร์ได้

รูปที่ 8 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์

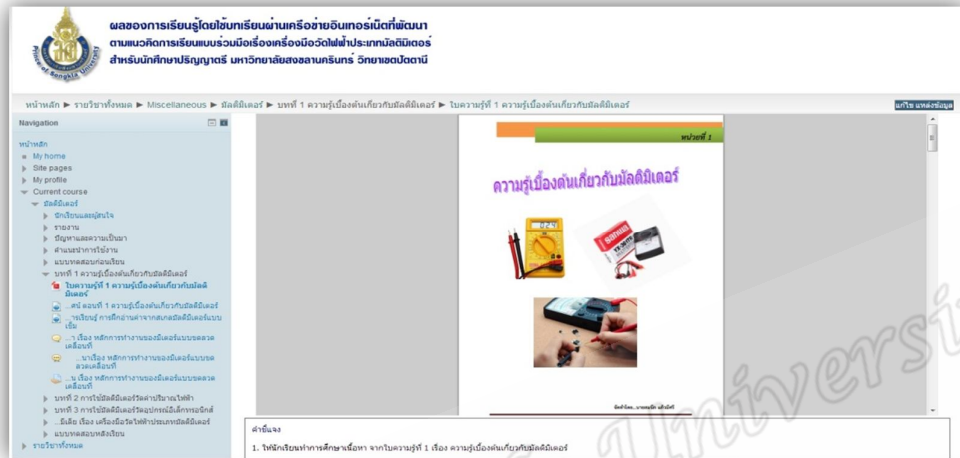
ขั้นตอนที่ 2 นักศึกษาจะต้องทำการเรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์ดังรูปที่ 9

- 1 →  ใบความรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์
- 2 →  วีดิทัศน์ ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเตอร์
- 3 →  แหล่งการเรียนรู้ การฝึกอ่านค่าจากสเกลมัลติมีเตอร์แบบเข็ม
- 4 →  กระดานเสวนา เรื่อง หลักการทำงานของมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่
- 5 →  ห้องสนทนาเรื่อง หลักการทำงานของมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่
- 6 →  ส่งรายงาน เรื่อง หลักการทำงานของมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่

รูปที่ 9 แสดงเนื้อหาและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

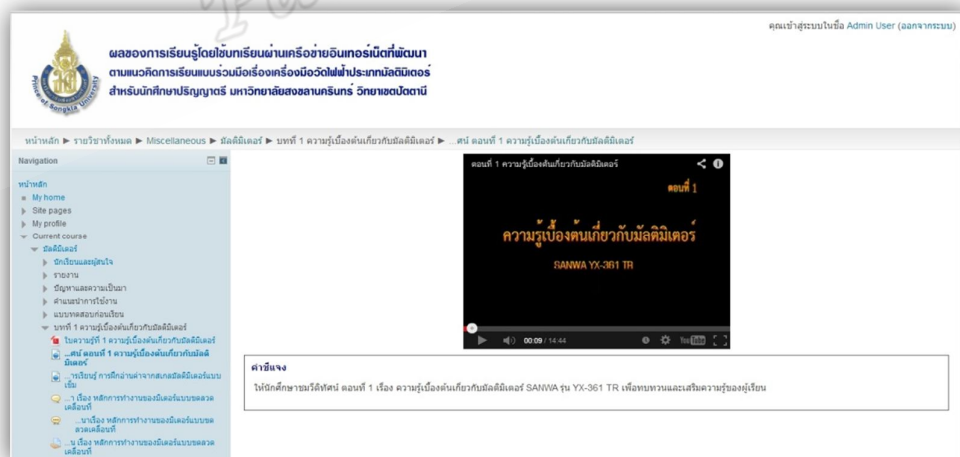
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดีย

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 1 เพื่อศึกษาและสามารถดาวน์โหลดใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดียได้แสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงหน้าใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดีย

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 2 เพื่อรับชมวิดีโอทัศน์ตอนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดียได้แสดงในรูปที่ 11

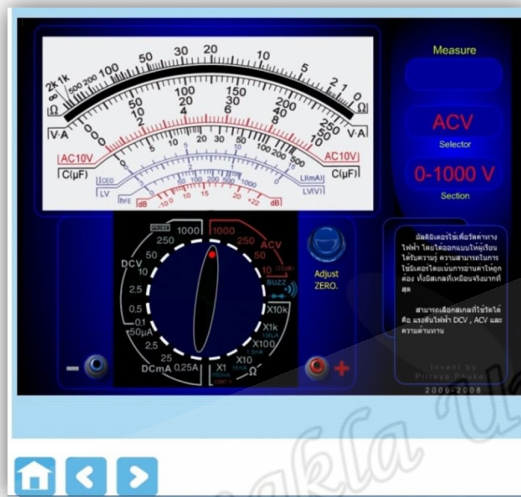


รูปที่ 11 แสดงวิดีโอทัศน์ตอนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมีเดีย

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 3 เพื่อเข้าสู่การฝึกอ่านค่าจากสเกลของมัลติมิเตอร์ผ่าน Link

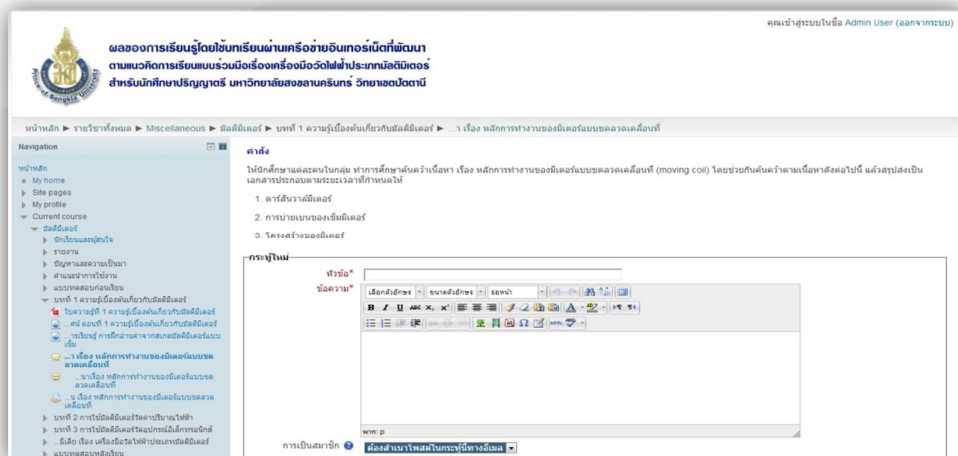
<http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/285/21/pittaya/U02.html>

ดังแสดงในรูปที่ 12



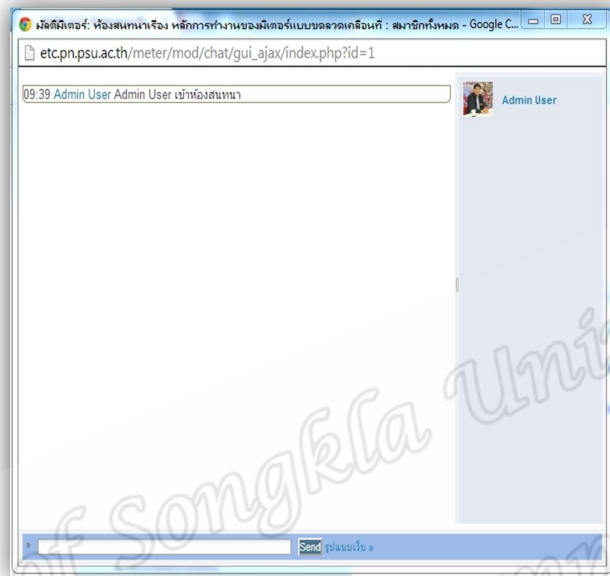
รูปที่ 12 แสดงหน้าจอการฝึกอ่านค่าจากสเกลมัลติมิเตอร์แบบเข็ม

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 4 เพื่อเข้าสู่ระบบกระดานเสวนา เรื่องหลักการการทำงานของมัลติมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่ (Moving Coil) โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ตั้งกระทู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งสรุปเนื้อหาส่งตามหัวข้อที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 13



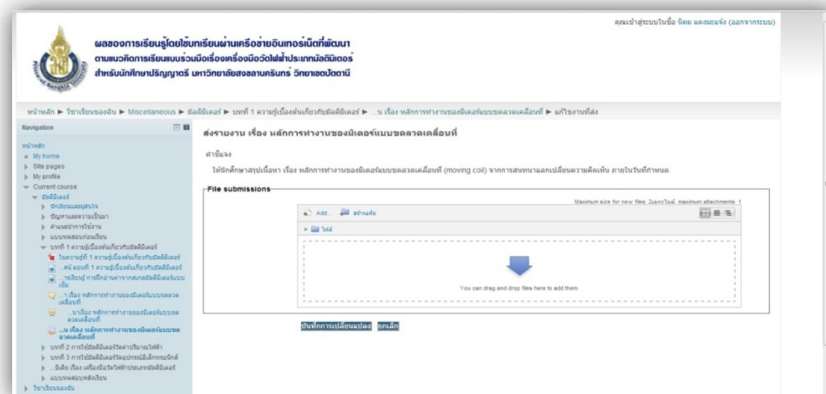
รูปที่ 13 แสดงการทำกิจกรรมกระดานเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 5 เพื่อเข้าสู่ระบบห้องสนทนา เรื่องหลักการทำงานของมัลติมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่ (Moving Coil) โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีใช้กระดานสนทนาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกรณีที่ต้องการติดต่อสื่อสารกันภายในกลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงการทำกิจกรรมห้องสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 6 เพื่อสรุปข้อมูลและทำการส่งรายงาน เรื่องหลักการทำงานของมัลติมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่ (Moving Coil) โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมในข้อที่ 4 และ 5 ซึ่งผู้เรียนสามารถแนบไฟล์ในการส่งได้ไม่เกิน 2 Mb. ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงหน้าจอการส่งรายงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

รายละเอียดของการศึกษา เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

บทที่ 2 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าปริมาณไฟฟ้า



การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการทำงานของมัลติมิเตอร์ และนำไปประยุกต์ในการวัดและใช้งานเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าและตรวจเช็คอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง
๒. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง
๓. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง

รูปที่ 16 แสดงการเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 1 นักศึกษา จะต้องเข้าไปทำการศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แสดงได้ดังรูปที่ 17

การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

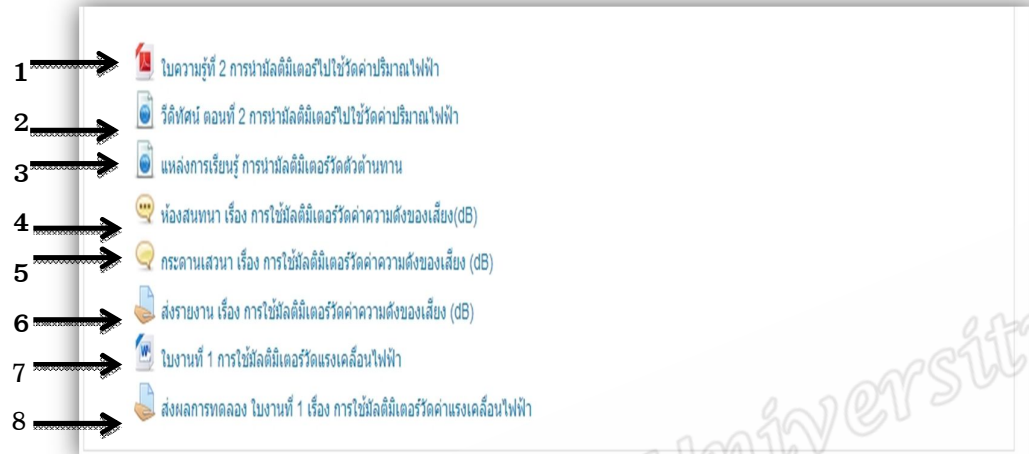
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในหลักการทำงานของมัลติมิเตอร์ และนำไปประยุกต์ในการวัดและใช้งานเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าและตรวจเช็คอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างถูกต้อง
๒. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง
๓. ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการและสามารถใช่มัลติมิเตอร์ในการวัดค่าความต้านทานได้อย่างถูกต้อง

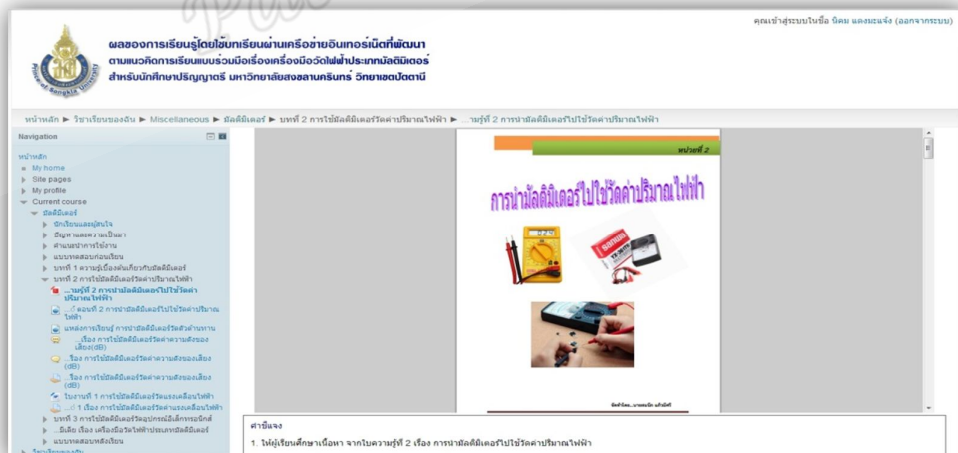
รูปที่ 17 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 2 นักศึกษาจะต้องทำการเรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้าดังรูปที่ 18



รูปที่ 18 แสดงเนื้อหาและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 1 เพื่อศึกษาและสามารถดาวน์โหลดใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมัลติมิเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 19



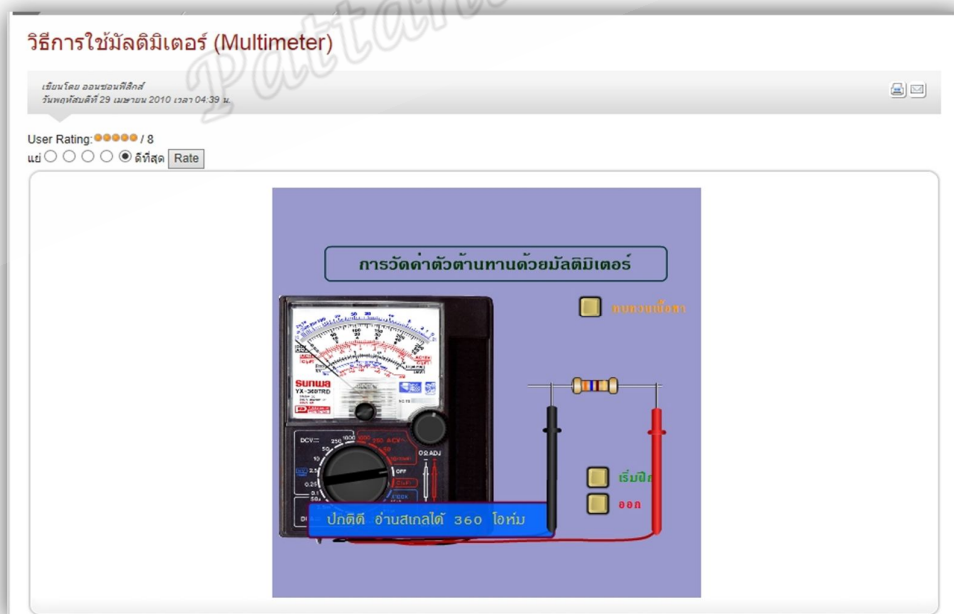
รูปที่ 19 แสดงหน้าใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 2 เพื่อรับชมวีดิทัศน์ ตอนที่ 2 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้าดังแสดงในรูปที่ 20



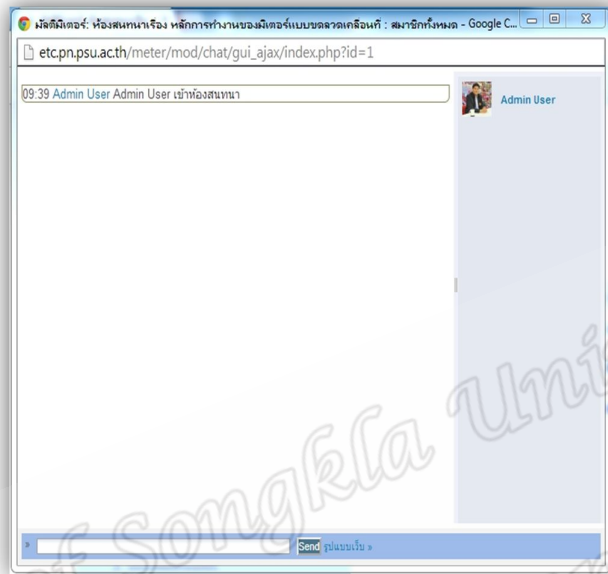
รูปที่ 20 แสดงวีดิทัศน์ตอนที่ 2 เรื่องการนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้า

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 3 เพื่อเข้าสู่การฝึกอ่านค่าความต้านทาน จาก http://www.physics2u.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1672:-multimeter&catid=49:2010-02-03-09-51-21&Itemid=77 ดังแสดงในรูปที่ 21



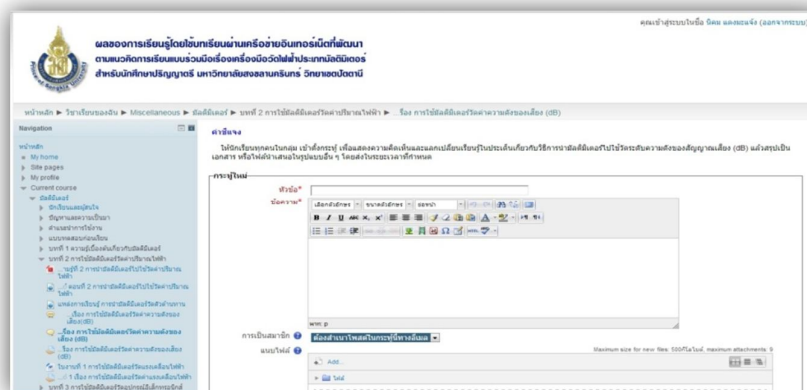
รูปที่ 21 แสดงหน้าจอการฝึกวัดค่าความต้านทาน

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 4 เพื่อเข้าสู่ระบบห้องสนทนา เรื่องการใช้มัลติมีเตอร์วัดระดับความดังของเสียง (dB) โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีใช้กระดานสนทนาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกรณีที่ต้องการติดต่อสื่อสารกันภายในกลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 22



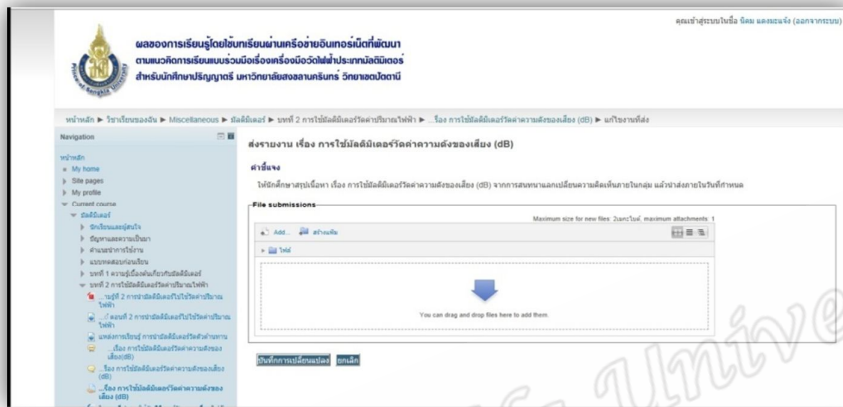
รูปที่ 22 แสดงการทำกิจกรรมห้องสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 บริเวณหมายเลข 5 เพื่อเข้าสู่ระบบกระดานเสวนา เรื่องการใช้มัลติมีเตอร์วัดระดับความดังของเสียง (dB) โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ตั้งกระทู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งสรุปเนื้อหาส่งตามหัวข้อที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 23



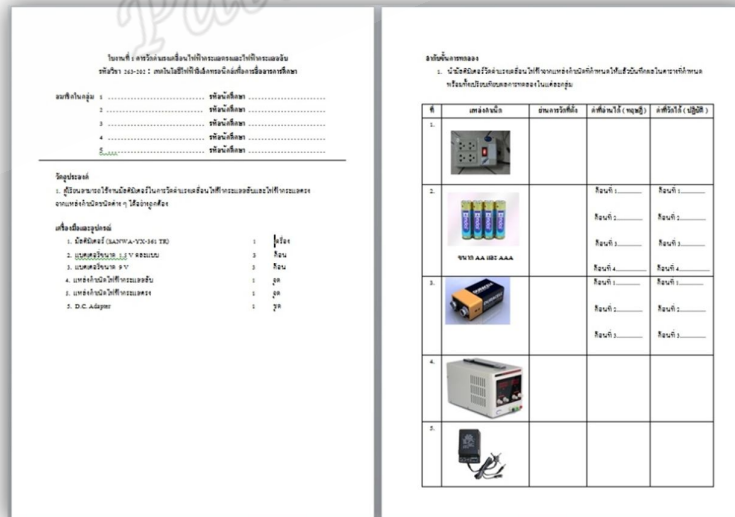
รูปที่ 23 แสดงการทำกิจกรรมกระดานเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 บริเวณหมายเลข 6 เพื่อสรุปข้อมูล และทำการส่งรายงาน เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์วัดระดับความดังของเสียง (dB) โดยผ่าน กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมในข้อที่ 4 และ 5 ซึ่งผู้เรียนสามารถแนบไฟล์ในการส่ง ได้ไม่เกิน 2 Mb. ดังแสดงในรูปที่ 24



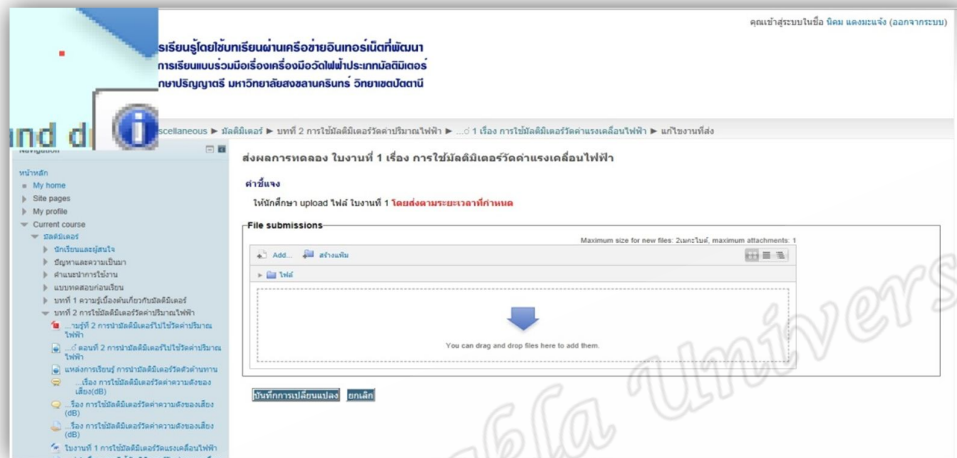
รูปที่ 24 แสดงหน้าจอการส่งรายงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 บริเวณหมายเลข 7 เพื่อทำการดาวน์โหลดใบงานที่ 1 เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้การฝึกปฏิบัติควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันตามกลุ่มที่จัดไว้ ดังแสดง ในรูปที่ 25



รูปที่ 25 แสดงใบงานที่ 1 ประกอบการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 8 เพื่อทำการอัปโหลดใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้หม้อหุงต้มหรือเตารีดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ซึ่งจะทำการฝึกปฏิบัติควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน และตอบคำถามหลังการทดลองโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันตามกลุ่มที่จัดไว้ ดังแสดงในรูปที่ 26



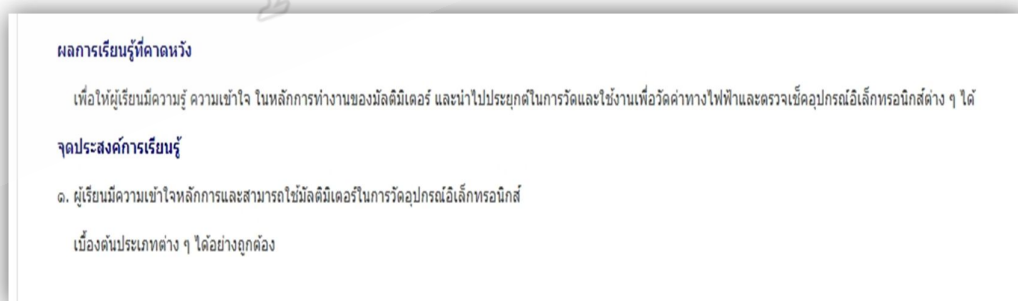
รูปที่ 26 แสดงหน้าจอการส่งผลการทดลองจากใบงานที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

**รายละเอียดของการศึกษา เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**



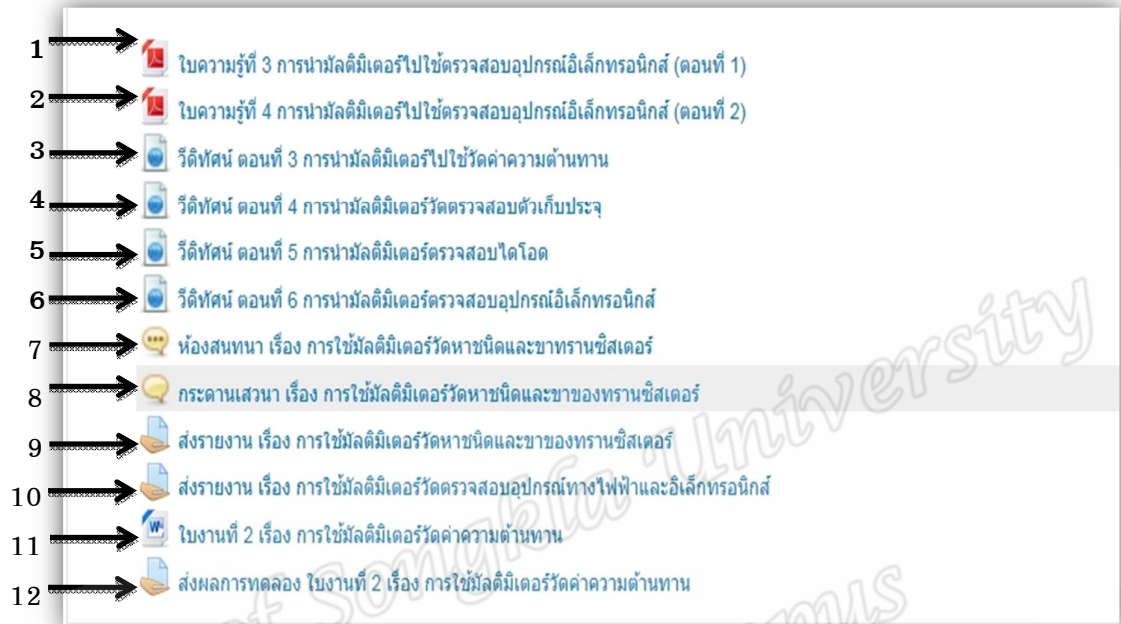
**รูปที่ 27 แสดงการเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

ขั้นตอนที่ 1 นักศึกษา จะต้องเข้าไปทำการศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสดงได้ดังรูปที่ 28



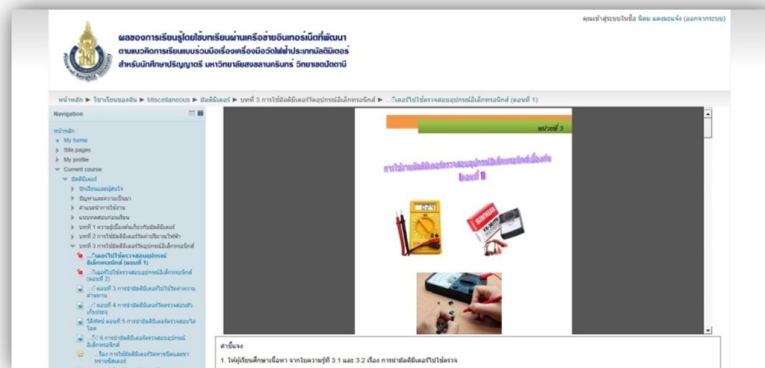
**รูปที่ 28 แสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

ขั้นตอนที่ 2 นักศึกษาจะต้องทำการเรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 แสดงเนื้อหาและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 1 เพื่อศึกษาและสามารถดาวน์โหลดใบความรู้ที่ 3 การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ตอนที่ 1) ดังแสดงในรูปที่ 30



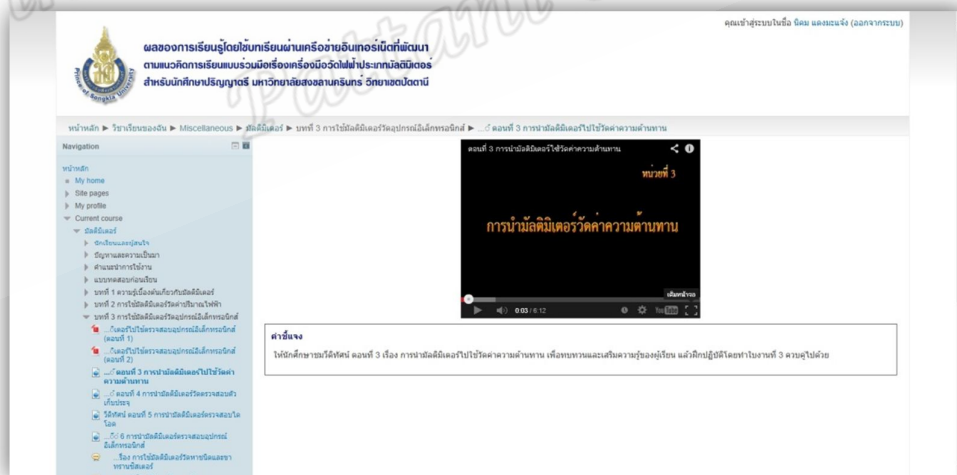
รูปที่ 30 แสดงหน้าใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ตอนที่ 1)

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 2 เพื่อศึกษาและสามารถดาวน์โหลดใบความรู้ที่ 4 การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ตอนที่ 2) ดังแสดงในรูปที่ 31



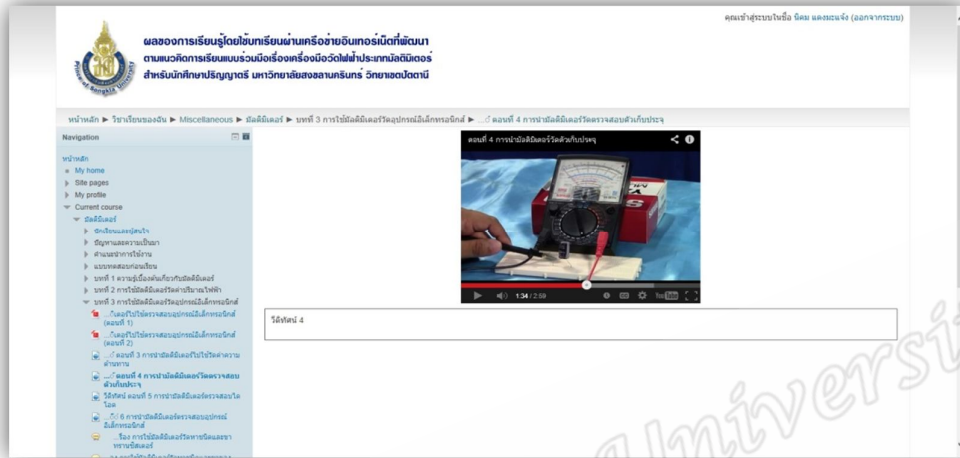
รูปที่ 31 แสดงหน้าใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (ตอนที่ 2)

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 3 เพื่อรับชมวีดิทัศน์ ตอนที่ 3 เรื่อง การนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดค่าความต้านทานดังแสดงในรูปที่ 32



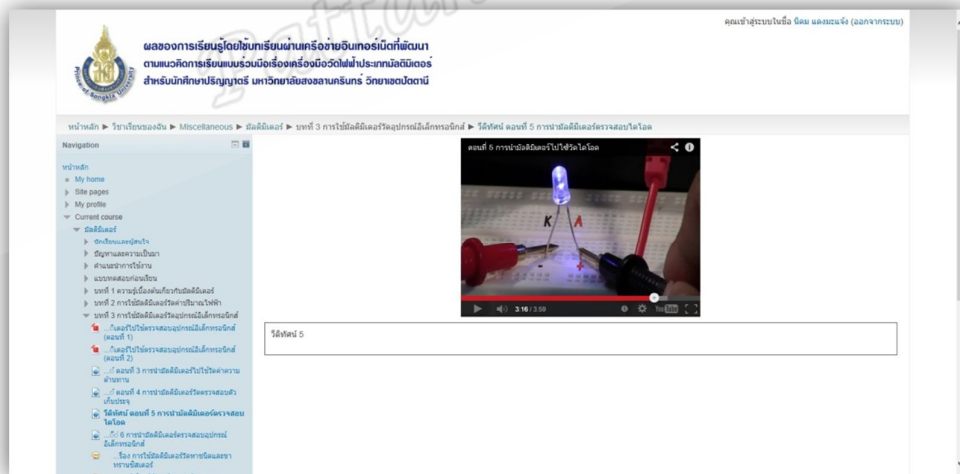
รูปที่ 32 แสดงวีดิทัศน์ตอนที่ 3 เรื่องการนำมัลติมีเตอร์ไปใช้วัดค่าความต้านทาน

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 4 เพื่อรับชมวีดิทัศน์ ตอนที่ 4 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดตัวเก็บประจุต้งแสดงในรูปที่ 33



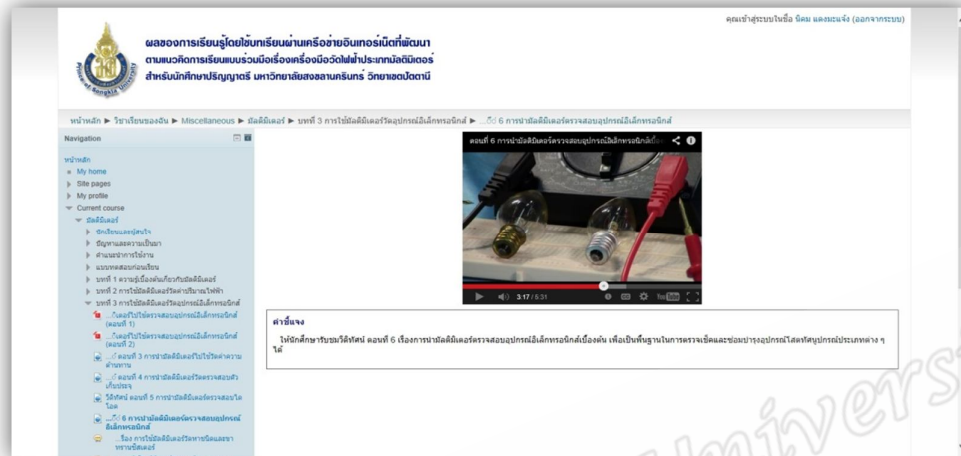
รูปที่ 33 แสดงวีดิทัศน์ตอนที่ 4 เรื่องการนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดตัวเก็บประจุ

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 5 เพื่อรับชมวีดิทัศน์ ตอนที่ 5 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดไดโอดต้งแสดงในรูปที่ 34



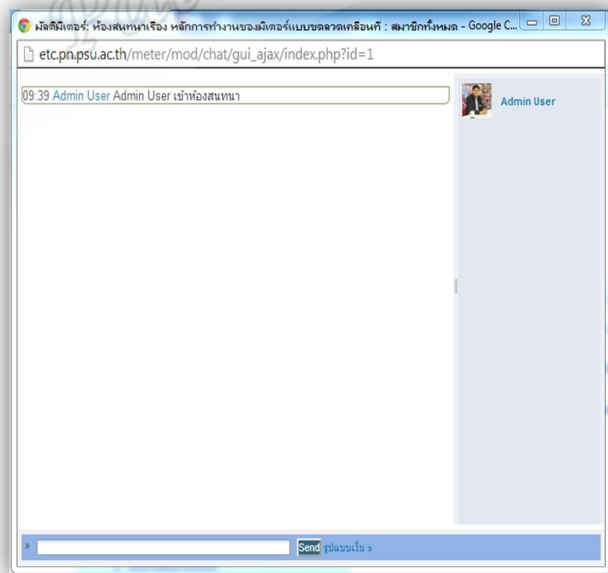
รูปที่ 34 แสดงวีดิทัศน์ตอนที่ 5 เรื่องการนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดไดโอด

ผู้เรียนคลิกแหล่งการเรียนรู้บริเวณหมายเลข 6 เพื่อรับชมวีดิทัศน์ ตอนที่ 6 เรื่อง การนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังแสดงในรูปที่ 35



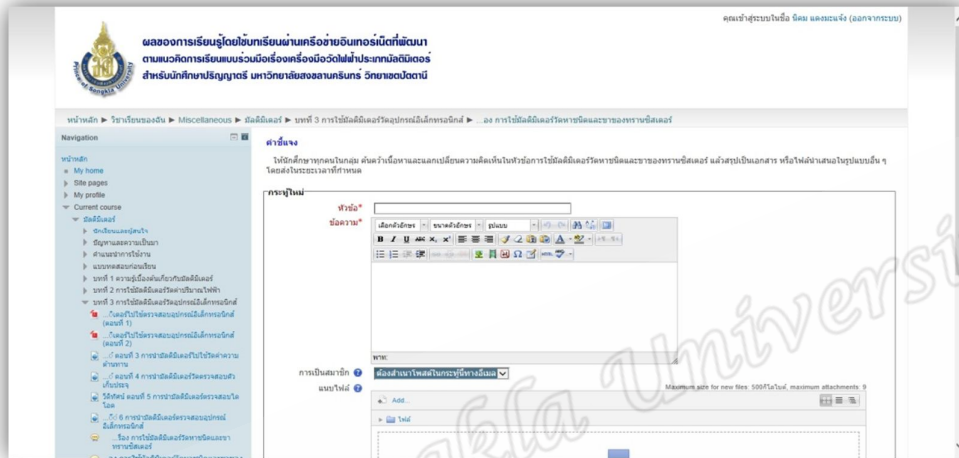
รูปที่ 35 แสดงวีดิทัศน์ตอนที่ 6 เรื่องการนำมัลติมิเตอร์ไปใช้วัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บริเวณหมายเลข 7 เพื่อเข้าสู่ระบบห้องสนทนา เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์วัดหาชนิดและขาของทรานซิสเตอร์ โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีใช้กระดานสนทนาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกรณีที่ต้องการติดต่อสื่อสารกันภายในกลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 36



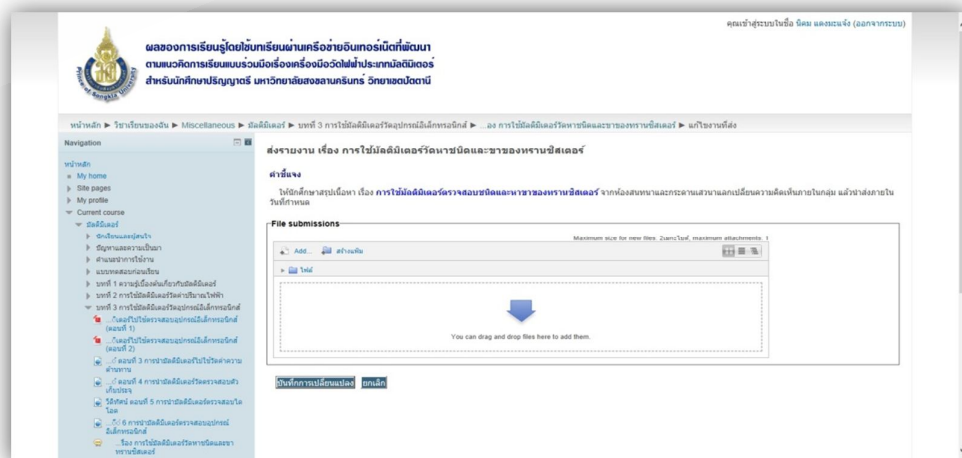
รูปที่ 36 แสดงการทำกิจกรรมห้องสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บริเวณหมายเลข 8 เพื่อเข้าสู่ระบบกระดานเสวนา เรื่องการใช้มัลติมีเดียวีดิทัศน์และขาของทรานซิสเตอร์ โดยที่ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ตั้งกระทู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งสรุปเนื้อหาส่งตามหัวข้อที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 37



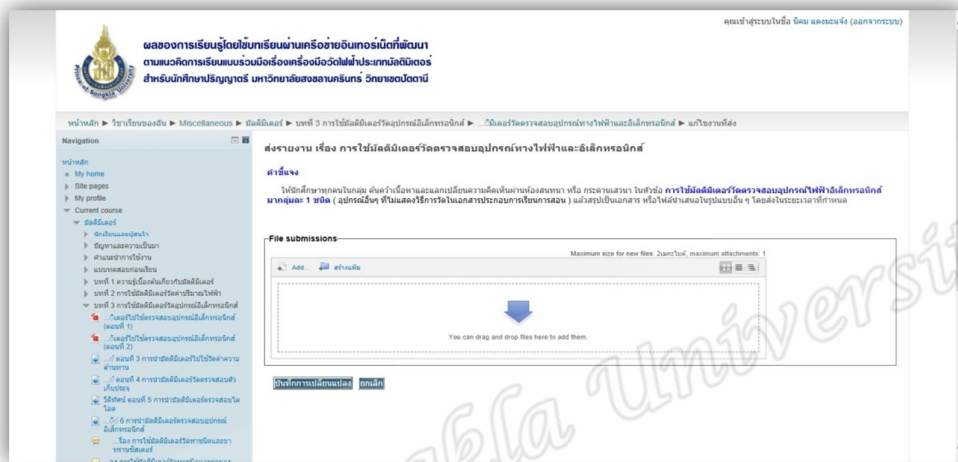
รูปที่ 37 แสดงการทำกิจกรรมกระดานเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บริเวณหมายเลข 9 เพื่อสรุปข้อมูลและทำการส่งรายงาน เรื่อง การใช้มัลติมีเดียวีดิทัศน์และขาของทรานซิสเตอร์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมในข้อที่ 7 และ 8 ซึ่งผู้เรียนสามารถแนบไฟล์ในการส่งได้ไม่เกิน 2 Mb. ดังแสดงในรูปที่ 38



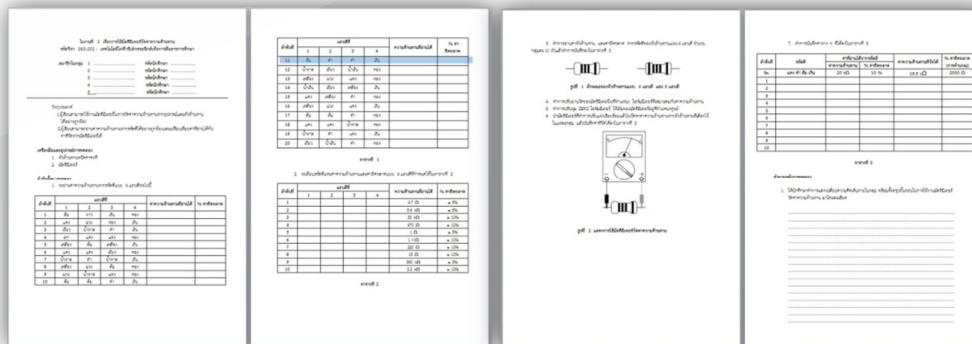
รูปที่ 38 แสดงหน้าจอการส่งรายงานที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บริเวณหมายเลข 10 เพื่อสรุปข้อมูล และทำการส่งรายงาน เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์วัดตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่าน กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมในข้อที่ 7 และ 8 ซึ่งผู้เรียนสามารถแนบไฟล์ในการส่ง ได้ไม่เกิน 2 Mb. ดังแสดงในรูปที่ 39



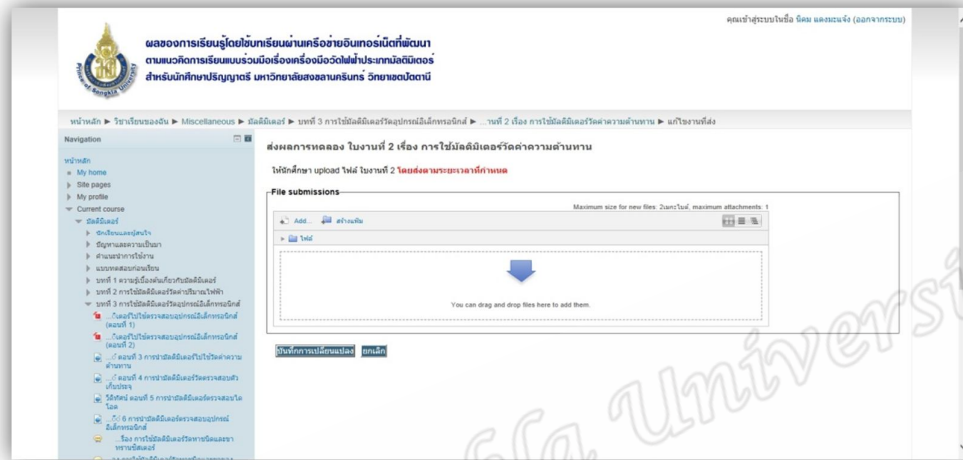
รูปที่ 39 แสดงหน้าจอการส่งรายงานที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3บริเวณหมายเลข 11 เพื่อทำการ ดาวน์โหลดใบงานที่ 2 เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์วัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ซึ่งจะทำการฝึกปฏิบัติ ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันตามกลุ่มที่จัดไว้ ดังแสดงในรูปที่ 40



รูปที่ 40 แสดงใบงานที่ 2 ประกอบการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ผู้เรียนคลิกทำกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 บริเวณหมายเลข 12 เพื่อทำการอัปโหลดใบงานที่ 2 เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์วัดค่าความต้านทาน ซึ่งจะทำการฝึกปฏิบัติควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน และตอบคำถามหลังการทดลองโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันตามกลุ่มที่จัดไว้ ดังแสดงในรูปที่ 41



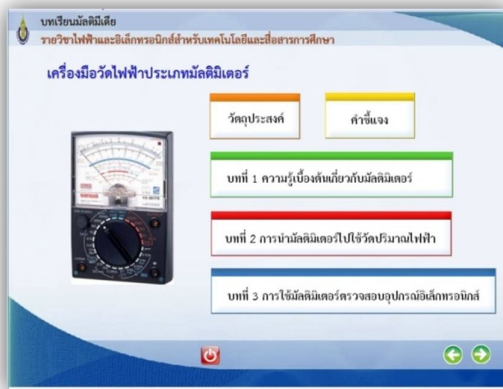
รูปที่ 41 แสดงหน้าจอการส่งผลการทดลองจากใบงานที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ผู้เรียนสามารถทำการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมและทบทวนความรู้ ผ่านสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์ โดยคลิกดาวน์โหลดเป็นไฟล์ .swf ตามแสดงในรูปที่ 42



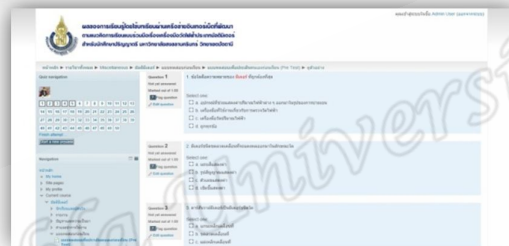
ดาวน์โหลดไฟล์บทเรียน

รูปที่ 42 แสดงหน้าจอการเข้าศึกษาบทเรียนมัลติมีเดีย



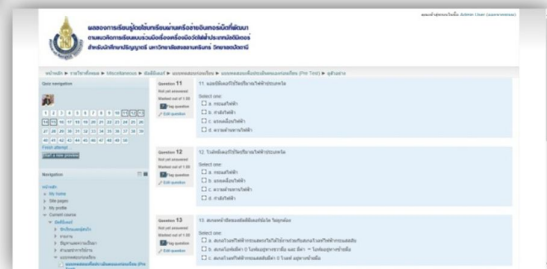
รูปที่ 43 แสดงตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าประเภทมัลติมิเตอร์

แบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่นักศึกษาจะเข้าศึกษาเนื้อหาของ 3 หน่วยการเรียนรู้ ให้ นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อทำการประเมินตนเองก่อนเรียนในรูปที่ 4 หมายเลข 2 เพื่อทดสอบ ความรู้ก่อนเรียน ดังแสดงในรูปที่ 44



รูปที่ 44 แสดงหน้าจอการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในรูปที่ 4 หมายเลข 4 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไปดังรูปที่ 45



รูปที่ 45 แสดงหน้าจอการทำแบบทดสอบหลังเรียน