



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
ตามแนวคิด Backward Design

Development of Oscilloscope Learning Model
Based on Backward Design

วิทย์ อัจจร

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
ตามแนวคิด Backward Design

Development of Oscilloscope Learning Model
Based on Backward Design

วิทย์ อัจจร

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด
Backward Design

ผู้วิจัย : วิทย์ อัจจร

ปีการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้กลุ่ม 1 จำนวน 21 คนเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่ม 2 จำนวน 19 คนเป็นกลุ่มควบคุม วิธีดำเนินการวิจัย 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design 2) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมเท่ากับ 4.92 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพของแผนการจัดอยู่ในระดับมากที่สุด การเรียนรู้ในภาพรวม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 อยู่ในระดับมากที่สุด 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.52 4) แบบประเมินการสอบปฏิบัติ สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design มี 3 ระยะเวลาคือ ระยะเวลาที่1 ระยะเวลาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าในระยะนี้มี 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดสมรรถนะประจำหน่วย เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ซึ่งได้สมรรถนะประจำหน่วยคือ 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ 2) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า และ3)การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกรอบความคิดในการพิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ ขั้นตอนที่ 3 ขึ้นกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ได้หลักฐานการเรียนรู้ซึ่ง ประกอบด้วย ใบสรุป ผังความคิด คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนสอบปฏิบัติ ขั้นตอนที่ 4 ขึ้นออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ได้กิจกรรมการเรียนรู้คือ 1) วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อเลือกกลุ่มเก่ง กลาง อ่อน 2) แบ่งกลุ่ม Main Group ให้ได้ 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย เก่ง กลาง อ่อน ทุกกลุ่ม 3) แบ่งหัวข้อให้ศึกษาโดยทุกกลุ่ม Main Group จะได้หัวข้อเหมือนกัน และให้แต่ละกลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยภายในกลุ่มกันเองอย่างอิสระ 4) ให้ผู้ที่ได้หัวข้อย่อยเดียวกันแต่ละกลุ่ม Main Group มารวมกลุ่มกันเรียกว่ากลุ่ม Branch Group โดยให้แต่ละกลุ่ม Branch Group ศึกษาแต่ละหัวข้อให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง จากสื่อต่างๆ และครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษาทุกหัวข้อ และให้ทุกคนสรุปเนื้อหาที่ตนเองศึกษา และทำผังความคิด เรื่องที่ศึกษา 5) ผู้ที่สรุปและทำผังความคิดสำเร็จแล้วให้กลับไปกลุ่ม Main Group เพื่อแลกเปลี่ยนกันสอนเรื่องที่ตนเองเชี่ยวชาญ ระยะเวลาที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้ โดยการสอบหลังเรียนและการสอบปฏิบัติ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละของจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ร้อยละ 75 ขึ้นไป มีจำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 76.9 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัด

สัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษา
ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัด
สัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Title : Development of Oscilloscope Learning Model Based on Backward Design
Name : Wit Onjorn
Year : 2018

Abstract

The purpose of this research were 1) to development of oscilloscope learning model based on Backward Design 2) to compare the learning achievement between pretest and posttest of oscilloscope of students who have learnt by model based on Backward Design 3) to compare the learning achievement of oscilloscope between the students who have learnt by model based on Backward Design and those who have learnt by conventional method and 4) to compare marks of practical test of oscilloscope between students who have learnt by model based on Backward Design and those who have learnt by conventional method. The samples used for this research are first year students of diploma level (M. 6), electric power major, of Sukhothai Technical College, second semester, academic year 2560 taken by purposive sampling including 21 students for group 1 as sample and 19 students for group 2 as controlled group. The research methodology was divided into two steps including 1) learning format development of oscilloscope model based on Backward Design and 2) the study of learning achievement and practical marks result of oscilloscope. The data collected by applying tools used for this research including 1) lesson plan of oscilloscope by model based on Backward Design which was estimated for mean suitability by experts at 4.92 2) lesson plan of oscilloscope by applying actual teaching format which was estimated for mean suitability by experts at 4.87 3) 20 numbers of learning achievement test gotten confident value of test at 0.52 and 4) practical test assessment. The statistics used for analyzing data are mean, standard deviation and T statistic.

The result of research found that

1. Learning format development of oscilloscope by model based on Backward Design consists of 3 periods including 1) period of creating learning plan on oscilloscope which consists of 4 steps including step 1 identifying unit capacity as destination target which its unit capacity is expressing knowledge about structure of oscilloscope, expressing knowledge about operation principles of oscilloscope and using oscilloscope, step 2 identifying concept idea for considering substance rearrangement, step 3 identifying learning certificate, acquire learning certificate which includes substance summarizing sheet, mind mapping achievement test marks and practical test marks and step 4 designing learning activities. The second period is organizing learning activities by applying lesson plan based on Backward Design gotten learning activities including 1) analyze students to choose excellent, fair and poor group. 2) divide main group into 4 groups, each group contains excellent, fair and poor 3) divide the topic to study, all main groups will get the same topic and allow each group divides topic by themselves independently 4) assemble each one from main group with the same topic called Branch Group, allowing each group study each topic deeply from various media and from teacher as counselor for every topic and let everyone conclude what they have studied and make mind mapping 5) one who summarizes and completes thought map returns to main group to exchange teaching what they are skilled and period 3 estimate learning by testing posttest and practical test.

2. The result of analyzing percentage data of number of first year students of diploma level (M. 6) who have learnt by model based on Backward Design, 16 students or 76.9 percent got learning achievement of oscilloscope over 75 percent.

3. The learning achievement after learning on oscilloscope of first year students of diploma level (M.6) who have learnt by applying learning model based on Backward Design found that posttest is higher than pretest statistical significance at .05

4. The learning achievement after learning on oscilloscope of first year students of diploma level (M.6) who have learnt by model based on Backward Design are higher than the students who have learnt by conventional method at significance .05

5. The result of practical marks on oscilloscope of students of first year students of diploma level (M.6) who have learnt by model based on Backward Design are higher than the students who have learnt by conventional method at significance .05

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design” เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ อย่างดียิ่งจากครู และผู้บริหารของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ คณะครูแผนกช่างไฟฟ้า ที่ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดในทุกกระบวนการ เพื่อให้การวิจัย และการจัดทำรายงานการวิจัยมีความสมบูรณ์และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของครูและการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาต่อไปในอนาคต

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สุรพันธ์ ยิ้มมั่น รศ.ดร.ชาญชัย ทองโสภิต ครูยงยุทธ ลุงคะ ครูพิชญคมขำ ครูสมยศ ศรีตลวรารักษ์ ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ ขอขอบพระคุณ ดร.พิมพ์ประวีณา บุญเอี่ยม ที่กรุณาให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัยพร้อมทั้งข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการจัดทำรายงานการวิจัยฉบับนี้

ขอขอบคุณ ครูยงยุทธ ลุงคะ ครูสุธี สุกิจธรรมภาน ครูเชาวฤทธิ์ พัวงามประเสริฐ ครูธงชัย ทรงกลิ่น และครูธเนศ ภูกัน ที่ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ในการทำวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้รายงานการวิจัยขอขอบคุณ นายชูชาติ พรามจร ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พร้อมคณะครูวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยทุกท่านที่อำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งในการดำเนินการวิจัย

คุณูปการที่ผู้บริหาร และครู ได้ให้ความกรุณาต่อผู้รายงานการวิจัยจนสามารถดำเนินการสำเร็จลงด้วยความเรียบร้อยในครั้งนี้ ผู้รายงานขอมอบสิ่งที่ดีมีคุณค่าที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากทุกท่านไว้เป็นสมบัติแก่การศึกษาของชาติสืบไป

วิทย์ อัจฉร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขา งานไฟฟ้ากำลังและรายละเอียดวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า	9
2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design	11
2.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	22
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
3.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตาม แนวคิดBackward Design	31
3.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบปฏิบัติเรื่องเครื่องมือวัด สัญญาณทางไฟฟ้า	42
3.2.1 รูปแบบการวิจัย	42
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
3.2.4 ขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	50
4.1 ผลการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design	54
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	65
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	68
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	68
5.2 การดำเนินการวิจัย	68
5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	70
5.5 สรุปผลการวิจัย	70
5.6 อภิปรายผลการวิจัย	73
5.7 ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	78
ภาคผนวก	81
ภาคผนวก ก คະแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	83
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	95
ภาคผนวก ค การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	139
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	
ภาคผนวก จ การหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบหลังเรียน	149
ภาคผนวก ฉ การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	152
ภาคผนวก ช การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	156
ภาคผนวก ซ หลักฐานการเรียนรู้	158

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ฉ - รายนามผู้เชี่ยวชาญ	161
- หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ	161
ภาคผนวก ญ - การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	168
- หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	168

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 และปีการศึกษา 2559	2
ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	46
ตารางที่ 3.2 แบบแผนการทดลอง	49
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design โดยผู้เชี่ยวชาญ	63
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยผู้เชี่ยวชาญ	64
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักศึกษา กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	65
ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design	65
ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	66
ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design(กลุ่มทดลอง) กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ(กลุ่มควบคุม)	67

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	8
ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบ Backward Design	12
ภาพที่ 2.2 แสดงกรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ	13
ภาพที่ 3.1 แสดงกรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ	33
ภาพที่ 3.2 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ	39
ภาพที่ 3.3 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	40
ภาพที่ 3.4 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาการใช้งานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	41
ภาพที่ 4.1 แสดงการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design	58
ภาพที่ 4.2 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	59
ภาพที่ 4.3 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้หัวข้อ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ	60
ภาพที่ 4.4 แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หัวข้อ หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	61
ภาพที่ 4.5 แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หัวข้อการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมไทยในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โครงข่ายสารสนเทศทำให้เกิดการแข่งขันในทุกด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี World Economic Forum (WEF) ได้สำรวจความสามารถในการแข่งขันเศรษฐกิจ 139 ประเทศทั่วโลกในปี พ.ศ. 2553 พบว่าประเทศไทยถูกจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันอยู่ในอันดับที่ 38 ซึ่งมีปัจจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ต่ำ ปัจจัยที่ 5 คือแรงงานที่ได้รับการศึกษาไม่เพียงพอซึ่งหมายถึงปัญหาหลักของประเทศไทยคือการพัฒนาประชาชน (World Economic Forum, 2011 อ้างถึงใน ธรรมนูญ ธาราศรีสุทธิ, 2554)

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้สำรวจความต้องการกำลังคนของภาคอุตสาหกรรมพบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการแรงงานภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นประมาณ 300,000 คน โดยขาดแคลนแรงงานระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษารวมกัน 270,000 คน ที่เหลือเป็นการขาดแคลนแรงงานระดับปริญญา และผลการสำรวจยังพบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมที่ขาดแคลนได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ และกลุ่มอุตสาหกรรมด้านไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยจะร่วมมือกับภาคการศึกษา โดยเฉพาะกระทรวงศึกษาธิการในการจัดทำหลักสูตรและพัฒนาบุคลากรจากระบบการศึกษาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมให้มีการผลิตแรงงานออกสู่ตลาดแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการ (พยุงค์ดี ชาติสุทธิผล, 2556) โดยสรุปแนวทางการจัดการศึกษา ได้แก่ ทบทวนหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการจริง ขยายการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีให้มากขึ้น

ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้ กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยมีหลักการของหลักสูตรคือเป็นหลักสูตรเพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะสามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง สามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์ และเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน และท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรได้ตรงตามความต้องการ และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาหรือสาขาวิชาอื่น หรือมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า ซึ่งทั้งสองลักษณะมีพื้นฐานความรู้และทักษะทางไฟฟ้ามีความแตกต่างกันคือ ในกรณีผู้สำเร็จ ปวช. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังจะมีพื้นฐานด้านช่างไฟฟ้าดีกว่าผู้สำเร็จ ปวช. สาขาวิชาอื่น หรือผู้จบ มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)

วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002 เป็นวิชาที่สำคัญเนื่องจากช่างไฟฟ้าทุกคนจำเป็นต้องใช้เครื่องวัดไฟฟ้าในการวิเคราะห์และตรวจสอบระบบไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้จัดวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าให้อยู่ในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 3 หน่วยกิต ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนสาขางานไฟฟ้ากำลังต้องเรียนทุกคน และในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเรียนเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆซึ่งเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (ออสซิลโลสโคป) เป็นเครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในหลายๆสาขาอาชีพ เช่น งานด้านวิทยาศาสตร์ ด้านฟิสิกส์ วงการแพทย์ ด้านยานยนต์ ด้านคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

จากการที่ผู้วิจัยสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002 ในปีการศึกษา 2558 และปีการศึกษา 2559 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ซึ่งเป็นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มต่ำกว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ตารางที่ 1.1 แสดงผลคะแนนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 และปีการศึกษา 2559

ระดับการศึกษา ก่อนเข้าเรียน	คะแนนเฉลี่ย(ร้อยละของคะแนนเต็ม) ปีการศึกษา 2558	คะแนนเฉลี่ย(ร้อยละของคะแนนเต็ม) ปีการศึกษา 2559
ปวช. สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง	75.95	77.57
ม.6 หรือ ปวช. สาขาวิชาอื่น	66.35	54.07

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นว่าผลการเรียนเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือ ปวช. สาขาวิชาอื่นมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าผลการเรียนของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือ ปวช. สาขาวิชาอื่น มีประสบการณ์พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าน้อยกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. สาขาวิชาช่างไฟฟ้า ถึงแม้ว่าในปี 2557 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจะได้พัฒนานวัตกรรมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (ออสซิลโลสโคป) มอบให้กับโรงเรียนมัธยมต่างๆ เพื่อใช้เรียนในวิชาฟิสิกส์ แต่จากการสำรวจพบว่าโรงเรียนมัธยมในเขตเดียวกับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ส่วนใหญ่ไม่มีเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (ออสซิลโลสโคป) ไว้ใช้งาน ดังนั้นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) ส่วนใหญ่จึงไม่มีพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนที่มีผู้นำไปใช้ประสบความสำเร็จ เพื่อนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือ ปวช. สาขาวิชาอื่นเพื่อให้นักศึกษามีผลการเรียนที่สูงขึ้นและมีความรู้ไปประยุกต์ใช้งานจริง จากการศึกษาเอกสาร พบว่ามีงานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design ได้แก่ พรเทพ ฐ์แผน (2551) ได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการสอนแบบ Backward Design สุดสงวน ราชมณี (2551) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เรื่องการเขียนเล่าเรื่องวรรณกรรมท้องถิ่นอีสานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ Backward Design เทคนิค WHERETO สุพัชชา ประเสริฐ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design ซึ่งจากผลการวิจัยของทุกท่านเห็นสอดคล้องกันว่า การใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design สามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ จากงานวิจัยและบทความต่างๆ เกี่ยวกับรูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design น่าจะเป็นแนวทางแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ได้

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าจึงเลือกพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อหา

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความรู้ที่คงทนนำไปประยุกต์ใช้ในงานจริงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของนักศึกษาทั้งหมด

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3.4 คะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าคะแนนสอบปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของสถานศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3 ซึ่งประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยจำนวน 40 คน วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จำนวน 82 คน วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ จำนวน 90 คน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 98 คน รวมทั้งสิ้น 310 คน (ที่มา: งานทะเบียนของแต่ละสถานศึกษา)

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ผู้วิจัยทำการ สอนด้วยตนเอง จำนวน 2 กลุ่ม โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม ดังนี้ คัดเลือกนักศึกษาจากกลุ่ม 1 จำนวน 21 คน เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการ เรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และนักศึกษาจากกลุ่ม 2 จำนวน 19 คนเป็นกลุ่มควบคุมโดยจัดการเรียนรู้อุปแบบการจัดการเรียนรู้อุปแบบ ปกติ

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตาม แนวคิด Backward Design
- 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบปกติ

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
- 2) คะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

1.4.3 ขอบเขตเนื้อหาของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002 เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นหน่วยที่ 15 ของรายวิชา

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 14 - 16 สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้น จำนวน 15 ชั่วโมง และประเมินผลการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 19 จำนวน 15 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 30 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า หมายถึง เครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้เรียกโดยทั่วไปว่า ออสซิลโลสโคปซึ่งเป็นออสซิลโลสโคปแบบอนาล็อกแบบ 2 ช่อง

1.5.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ที่ใช้สมรรถนะประจำหน่วยเป็นเป้าหมายการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้หาแนวทางว่าต้องทำอะไร เพื่อให้ผู้เรียนถึงเป้าหมายการเรียนรู้ มีการดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.5.2.1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย เป็นเป้าหมายการเรียนรู้

1.5.2.2 กำหนดกรอบความคิด 3 วง เพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระซึ่งประกอบด้วย

- 1) ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย
- 2) สิ่งสำคัญที่ต้องรู้
- 3) ความรู้ที่คงทน

1.5.2.3 กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่จะแสดงว่าผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถ ตามเป้าหมายการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย

1.5.2.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยออกแบบกิจกรรมเพื่อให้เกิดหลักฐานการเรียนรู้

1.5.2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ในข้อ 4 มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามกรอบความคิด 3 วง

1.5.2.6 ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

1.5.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.5.3.1 จัดทำแผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย

- 1) กำหนดสาระสำคัญ
- 2) กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย
- 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) กำหนดเนื้อหาสาระ
- 5) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

1.5.3.2 ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

1.5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 20 ข้อ ใช้ทดสอบทั้งก่อนและหลังจากการจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.5.5 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่สำเร็จการศึกษาจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือสำเร็จการศึกษาจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาที่ไม่ใช่สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

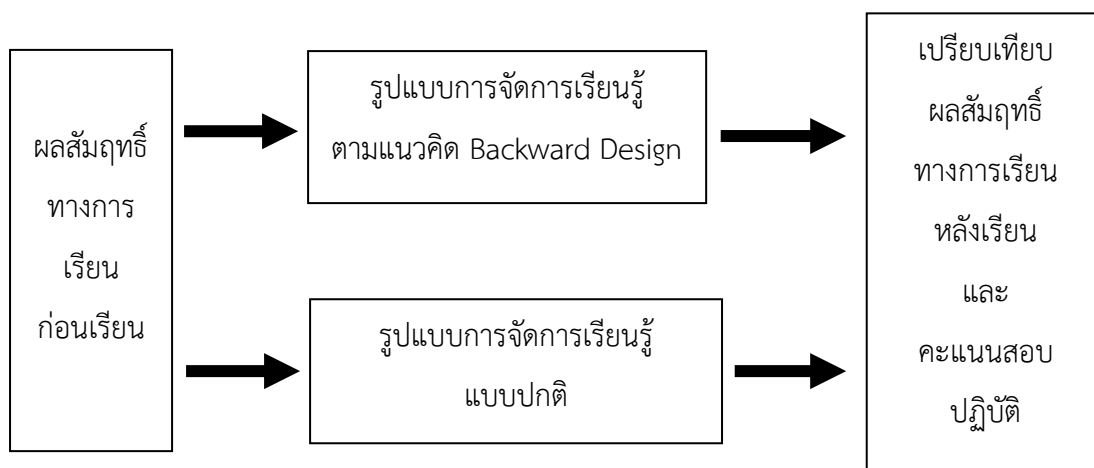
1.6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าสูงขึ้น

1.6.2 ทำให้ทราบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ รูปแบบใดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าสูงขึ้น

1.6.3 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design โดยทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จากนั้นวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับ นักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติและเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับคะแนนสอบปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง และรายละเอียดวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลังและรายละเอียดวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

2.1.1 หลักการของหลักสูตร เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติเป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

2.1.2.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2.1.2.2 เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ

2.1.2.3 เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ใน งานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.1.2.4 เพื่อให้มีเจตคติที่ดี ต่ออาชีพมีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในงานอาชีพรักงาน รักองค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดีและมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

2.1.2.5 เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.1.3 จุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีพัฒนางานอาชีพ วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ด้วยทฤษฎีและปฏิบัติ การออกแบบ เขียนแบบและประมาณราคา เพื่อให้สามารถออกแบบ วิเคราะห์ แก้ปัญหาในงานติดตั้ง ควบคุมระบบไฟฟ้า เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานติดตั้ง ซ่อมบำรุง ทดสอบ ควบคุมระบบไฟฟ้า เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

2.1.4 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ประกอบด้วย วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ด้วยทฤษฎีและปฏิบัติ ควบคุมและทดสอบเครื่องกลไฟฟ้า ตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า และ ระบบสื่อสารในอาคารขนาดใหญ่

2.1.5 โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ รวมไม่น้อยกว่า 86 หน่วยกิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 59 หน่วยกิตกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต) ประกอบด้วย วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 3 หน่วย วิชาการบริหารงานคุณภาพในองค์กร 3 หน่วย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ 3 หน่วย วิชาวงจรไฟฟ้า 3 หน่วย วิชาดิจิทัลประยุกต์ 3 หน่วย และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า 3 หน่วย

2.1.6 จุดประสงค์รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002 เพื่อให้

- 2.1.6.1 เข้าใจหลักการของเครื่องวัดทางไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
- 2.1.6.2 ปฏิบัติการวัด การอ่านค่า และการนำเครื่องวัดไปใช้วัดค่าในวงจร
- 2.1.6.3 มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

2.1.7 สมรรถนะรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

- 2.1.7.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสอบเทียบเครื่องมือวัด
- 2.1.7.2 วัดและทดสอบเครื่องมือวัด
- 2.1.7.3 ปรับ ตั้งค่า ใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

2.1.8 คำอธิบายรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยวัดและเครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบมาตรฐาน การป้องกันผลกระทบต่างๆที่เกิดต่อการวัดและเครื่องมือวัด ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ความเที่ยงตรงของการวัด การวัดแรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ และการนำไปใช้งาน การวัดค่าอิมพีแดนซ์ความถี่ต่ำ และความถี่สูง การวัดแม่เหล็กทรานสดิวเซอร์ การวัดโดยใช้เทคนิคทางดิจิทัล เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบดิจิทัลชนิดต่างๆ และการใช้งาน สัญญาณรบกวน เทคนิคในการลดผลของสัญญาณรบกวน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เทคนิคและวิธีการใช้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design

2.2.1 ความหมายของ Backward Design

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้สรุปความหมายของคำว่า Backward Design หมายถึง กระบวนการออกแบบการเรียนรู้โดยเริ่มจากการมองจุดสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนการสอนก่อน คือมองที่ผลผลิตจากการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้แก่เป้าหมายการเรียนรู้หรือมาตรฐานการเรียนรู้ แล้วจึงวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างผลงานหลักฐานแห่งการเรียนรู้อันเป็นสิ่งสะท้อนว่าผู้เรียนได้บรรลุมาตรฐานแล้ว

ถวัลย์ มาศจรัส (2550) กล่าวว่า Backward Design หมายถึง กระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งสู่ผลผลิตตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้โดยการเริ่มต้นการคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ว่าจะต้องออกแบบอะไรบ้างที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลซึ่งสามารถจะย้อนกลับมาตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

ปรีชา ธรฤทธิ์ (2551) ได้ให้ความหมายของ Backward Design ว่า Backward Design เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยึดเอาหลักฐานแสดงผลการเรียนรู้มาเป็นเกณฑ์ในการบ่งบอกถึงความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบนี้ผู้สอนต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตอบคำถามหลักตามลำดับ 4 คำถาม ได้แก่

1. มีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ด้านความรู้ความคิด (K) ด้านกระบวนการ (P) และด้านคุณธรรม จริยธรรมหรือค่านิยม (A) อย่างไรบ้าง
2. ต้องการได้หลักฐานที่เป็นชิ้นงาน/ผลงานใดบ้าง ที่แสดงว่านักเรียนมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ได้รับไว้

3. มีการกำหนดระดับคุณภาพ สำหรับใช้ในการประเมินผลงาน/ชิ้นงาน
อย่างไรบ้าง

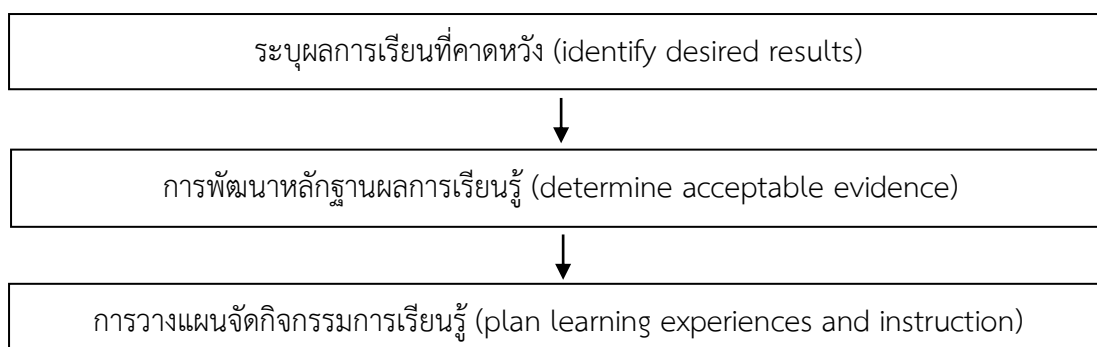
4. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรบ้างที่ทำให้นักเรียนได้ผลงาน/ชิ้นงาน
ที่เป็น หลักฐานว่าเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

Grant Wiggins & Jay Mc Tighe (1998) ได้ให้ความหมายไว้ว่า Backward Design เริ่มจากคิดทุกอย่างให้จบสิ้นสุดจากนั้นจึงเริ่มต้นปลายทางที่ผลผลิตที่ต้องการ (เป้าหมายหรือมาตรฐานการเรียนรู้) สิ่งนี้ได้มาจากหลักสูตร เป็นหลักฐานพยานแห่งการเรียนรู้ (performances) ซึ่งเรียกว่ามาตรฐานการเรียนรู้แล้วจึงวางแผนการเรียนการสอนในสิ่งที่จำเป็นให้กับนักเรียนเพื่อเป็นเครื่องมือที่นำไปสู่การสร้างผลงานหลักฐานแห่งการเรียนรู้ขึ้นได้

เมื่อพิจารณาความหมายของ Backward Design ที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของ Backward Design ได้ว่า Backward Design เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำเป้าหมายการจัดการเรียนรู้มาตั้งต้นการออกแบบซึ่งหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหลักสูตรฐานสมรรถนะดังนั้นเป้าหมายการจัดการเรียนรู้จึงได้แก่สมรรถนะประจำหน่วย จากนั้นจึงวิเคราะห์ว่าหลักฐานใดที่ผู้เรียนจัดทำแล้วทำให้ทราบว่าผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้แล้ว หลังจากนั้นจึงออกแบบกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้หลักฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.2.2 ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design

พรเทพ ฐัฒน (2551) กล่าวว่า การออกแบบหน่วยการเรียนรู้มีขั้นตอนดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ การระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (identify desired results) การพัฒนาหลักฐานผลการเรียนรู้ (determine acceptable evidence) และการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (plan learning experiences and instruction) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบ Backward Design

เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้กล่าวว่า Backward Design เป็นกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน/กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือตามผลการเรียนที่คาดหวังก่อนแล้วจึงออกแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและแสดงความรู้ความสามารถตามหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่กำหนดไว้ วิธีนี้ได้เผยแพร่โดย Grant Wiggins & Jay McTighe เมื่อค.ศ.1998 ได้ให้แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับ 1 หน่วยการเรียนรู้ไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และเป็นหลักฐานที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้

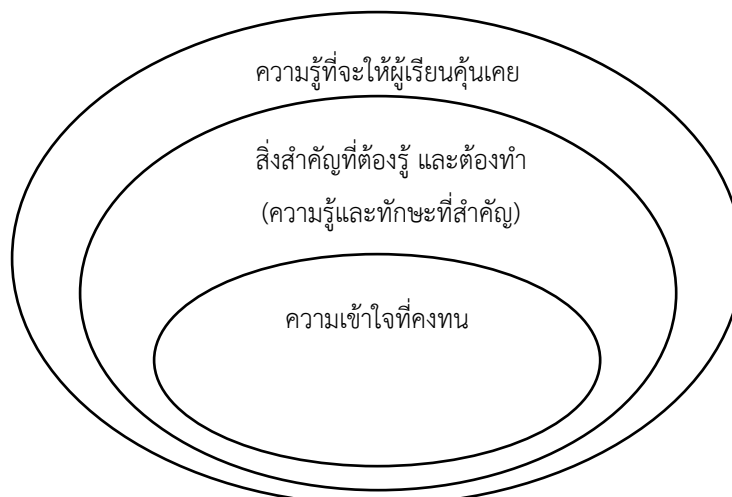
ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการเรียนรู้ หรือขั้นตอนออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงผลตามหลักฐานการแสดงผลที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการเป็นเป้าหมายการเรียนรู้

เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้กล่าวว่าขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าในหลักสูตร/มาตรฐานการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบกำหนดไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องอะไร ต้องมีความสามารถทำอะไรได้และสาระ/ความรู้ ความสามารถ อะไรที่ควรเป็นความเข้าใจที่คงทนที่ติดตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน

Grant Wiggins & Jay Mc Tighe เมื่อค.ศ.1998ได้แนะนำให้ใช้กรอบความคิด 3 วงเป็นเกณฑ์พิจารณาเพื่อการจัดลำดับเนื้อหาสาระที่จะให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงกรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ

วงกลมใหญ่หรือวงกลมนอกสุด คือความรู้ที่คุ้นเคย(worth being familiar with) เฉลิม ฟ้าอ่อน (2550) ได้อธิบายถึงวงกลมใหญ่ แทนความรู้ที่จะให้ผู้เรียนคุ้นเคย เป็นสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนอ่าน ศึกษา ค้นคว้าประกอบหรือเพิ่มเติมด้วยตนเอง ตลอดการศึกษานี้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหน่วยการเรียนรู้ที่เรียนมากขึ้น

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้อธิบายถึงวงแหวนนอกสุดว่าเป็นความรู้ที่ผู้เรียนควรรู้เป็นความรู้ทั่วไปที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยมาก่อนเป็นความรู้ทั่วไปที่สามารถหาอ่าน หาศึกษาได้ทั่วไปจึงอาจส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหน่วยการเรียนรู้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าวงกลมนอกสุดแทนความรู้ทั่วไปที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าด้วยตนเองได้ ครูผู้สอนมีหน้าที่แนะแนวทางให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้เดิมและแนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่จะต่อยอดในการเรียนเรื่องต่อไป

วงกลมกลางหรือวงแหวนกลาง คือสิ่งที่ต้องรู้และต้องทำ(important to know and do) เฉลิม ฟ้าอ่อน (2550) อธิบายว่าวงกลมกลางแทนความรู้(ข้อเท็จจริง หรือความคิด รวบรวมหรือหลักการ) และทักษะสำคัญ (ทักษะกระบวนการ วิธีการ หรือยุทธศาสตร์) ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ระหว่างเรียนในหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถตามที่กำหนดไว้

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้อธิบายว่า เป็นความรู้ที่ต้องรู้และทักษะที่ต้องทำได้ ซึ่งเป็นความรู้และทักษะสำคัญตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้และต้องนำไปใช้ในการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ซึ่งครูจะต้องวิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเฉพาะทักษะจะมี 3 ประเภท คือ

1. ทักษะตามธรรมชาติวิชา ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานด้านทักษะกระบวนการ
2. ทักษะทั่วไป ซึ่งได้จากการเรียนรู้ในวิชาอื่นแต่จำเป็นต้องใช้ในหน่วยการเรียนรู้
3. ทักษะการคิดเป็นทั้งการคิดระดับต้นและการคิดระดับสูง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าวงกลมกลางคือความรู้ที่สำคัญที่ผู้เรียนต้องมีทักษะ แนวคิด และหลักการ เพื่อนำไปใช้ในการเรียนในเรื่องต่อไป ครูผู้สอนต้องหาแนวทางให้ผู้เรียนในส่วนนี้ก่อนที่จะเรียนในเรื่องต่อไป

วงกลมในสุดหรือวงแหวนชั้นในสุด คือความเข้าใจที่คงทน(enduring understanding) เฉลิม ฟ้าอ่อน (2550) อธิบายว่าเป็นความคิดหลักหรือหลักการที่สำคัญของหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการให้เป็นความเข้าใจที่คงทนฝังอยู่ในตัวของผู้เรียนเป็นเวลานาน โดยที่ WigginsและMc Tighe

ได้ให้หลักการในการพิจารณากำหนดความรู้ (แนวคิดและทักษะกระบวนการ) ที่สำคัญ ที่จัดว่าเป็นความเข้าใจที่คงทนนั้นมีเกณฑ์การพิจารณา ต้องมีลักษณะดังนี้

1. เป็นความรู้ (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการจัดการเรียนรู้) ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ใหม่ที่หลากหลาย ทั้งในเรื่องที่เรียนหรือเรื่องอื่นๆ
2. เป็นความรู้ (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) ที่เป็นหัวใจสำคัญของหน่วยที่เรียน โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ และค้นพบหลักการแนวคิดที่สำคัญนี้ด้วยตนเอง
3. เป็นความรู้ (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) ที่อาจจะไม่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนหรือค่อนข้างจะเป็นนามธรรม เป็นความรู้ (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) ที่ผู้เรียนเข้าใจค่อนข้างยากและมักจะเข้าใจผิด แต่ความรู้ นั้นเป็น (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) ที่เป็นหัวใจของหน่วยการเรียนรู้โดยครูผู้สอนต้องนำเรื่องดังกล่าวมาจัดกิจกรรม/จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้นที่ถูกต้องและชัดเจน
4. เป็นความรู้ (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงในการศึกษา ค้นคว้า (หลักการแนวคิด/เรื่อง/กระบวนการ) สำคัญนั้นและเป็นความรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ตั้งใจที่จะทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ตลอดหน่วยการเรียนรู้ โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้อธิบายถึงวงแหวนชั้นในสุดว่าเป็นความรู้ความสามารถตลอดจนคุณลักษณะที่สำคัญของหน่วยการเรียนรู้ที่มุ่งหวังให้เป็นสิ่งที่ฝังแน่นอยู่ในตัวผู้เรียนตลอดไป เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการเรียน

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าวงกลมในสุดคือความรู้ที่ฝังแน่นอยู่ในตัวผู้เรียนเป็นทักษะที่ผู้เรียนต้องมีความชำนาญและเชี่ยวชาญเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานหรือการศึกษาต่อหลังจากจบการศึกษาแล้ว โดยการจัดกิจกรรมควรให้อิสระต่อผู้เรียนในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามศักยภาพและความถนัดและฝึกให้ผู้เรียนสามารถแนะนำช่วยเหลือเพื่อนได้เพื่อฝึกให้เป็นผู้นำทางวิชาการ

สิริพัทธ์ เจษฎาวิจารณ์ (2550) ได้สรุปขั้นตอนที่ 1 ไว้ว่า เป็นการกำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น คือ ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบนั้นผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องอะไร สามารถทำอะไรได้ และมีสาระ/ความรู้/ความสามารถอะไรบ้างที่ควรเป็นความเข้าใจที่ติดตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน (ความเข้าใจที่คงทน) ในการจัดทำ

หน่วยการเรียนรู้และกำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นนี้ ครูผู้สอนต้องพิจารณา พันธกิจ เป้าประสงค์ และคุณลักษณะของหลักสูตร สถานศึกษาและพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำลังออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วย

ลำดวน ไกรคุณาศัย และคณะ (2550) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่ 1 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ว่าประกอบด้วยกิจกรรม 8 หัวข้อ ดังนี้

1. กำหนดประเด็นการเรียนรู้หรือเป้าหมายการเรียนรู้ หรือหน่วยการเรียนรู้เป็นการกำหนดประเด็นหัวเรื่อง (theme) หน่วยการเรียนรู้จากความสนใจของชุมชน ครู นักเรียน กำหนดเป้าหมายของการสอนเพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อเรียนจบแล้วต้องการให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้

2. กำหนดแนวคิดหลัก (core concept) ที่สอดคล้อง และครอบคลุมประเด็นสอดคล้องกับหัว เรื่องโดยใช้แผนผังความคิด (mind mapping) แนวคิดหลัก (core concept) ได้จากการวิเคราะห์หัวเรื่องกับมาตรฐานสาระการเรียนรู้เป็นหัวข้อที่สอดคล้องกับประเด็นหัวเรื่อง ซึ่งจะมีหัวข้อย่อยๆประกอบอยู่

3. กำหนดความรู้คงทน (enduring understanding) หรือความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้น เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ ศึกษามาตรฐานสาระการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนต้องรู้อะไร ทำอะไร ได้รับการพัฒนาจิตพิสัยด้านใด ได้รับการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ใด เกิดจากการเรียนรู้ ประเด็นหัวเรื่อง ได้จากการรวมแนวคิดหลัก (core concept) เป็นความคิดรวบยอด

4. การวิเคราะห์เทียบมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ต้องพิจารณาว่าในขั้นตอนที่กำหนดความคิดหลักไว้แต่ละหัวข้อนั้น สามารถนำไปเทียบกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ใด มาตรฐานใดให้ระบุไว้

5. การวิเคราะห์ความรู้หรือทักษะเฉพาะวิชาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จากมาตรฐานการเรียนรู้ที่ระบุหรือพิจารณาไว้ มีทักษะเฉพาะวิชาด้านใดบ้าง นำมาเขียนระบุไว้ โดยพิจารณาที่ละกลุ่มสาระซึ่งทักษะเฉพาะศึกษาได้จากมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะมีคำหรือข้อความเชิงพฤติกรรม เช่น สังเกต ศึกษา เปรียบเทียบ ฯลฯ

6. การวิเคราะห์จิตพิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การวิเคราะห์จิตพิสัยจะเป็นพฤติกรรมเชิงคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว ซึ่งศึกษาได้จากมาตรฐานการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถเพิ่มเติมนอกเหนือจากมาตรฐานได้ โดยให้สอดคล้องกับประเด็นหัวเรื่อง (theme) และแนวคิดหลัก (core concept)

7. การวิเคราะห์ทักษะคร่อมวิชาหรือทักษะร่วม (ทักษะบูรณาการ) พิจารณาจากทุกมาตรฐานว่ามีทักษะใดบ้างที่ไม่ได้ระบุไว้ในทักษะเฉพาะวิชา แต่เป็นทักษะที่นำมาใช้ร่วมกันได้ทุกกลุ่มสาระ เช่น กระบวนการกลุ่ม การวางแผนการทำงาน การนำเสนอผลงาน การวิเคราะห์ การสืบค้น

8. การวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนดเลือกเฉพาะข้อที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที้ออกแบบการเรียนรู้ ไม่จำเป็นต้องนำมาหมดทุกข้อ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าขั้นตอนที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้โดยกำหนดสมรรถนะประจำหน่วยเป็นเป้าหมายการเรียนรู้
2. ใช้กรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระดังมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 วงนอกสุดคือ ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย
 - 2.2 วงกลางคือ สิ่งสำคัญที่ต้องรู้
 - 2.3 วงในสุดคือ ความรู้ที่คงทน

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลออกของผู้เรียนที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และเป็นหลักฐานที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่ 2 นี้ว่าเป็นขั้นที่ครูต้องหาคำตอบได้ว่า ครูผู้สอนจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจตามมาตรฐานหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การแสดงผลออกของผู้เรียนควรมีลักษณะอย่างไร จึงจะยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องประเมินผลการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบการแสดงผลออกของผู้เรียนเป็นระยะๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งเป็นทางการและไม่เป็นทางการ สะสมตลอดหน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพียงครั้งเดียว แล้วตัดสินผลการเรียนรู้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่แนะนำสำหรับการใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เหมาะสมการเรียนรู้ ในแต่ละวงของกรอบความคิด 3 วง มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้ที่ผู้เรียนคุ้นเคย ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ ปรนัย หรือ อัตนัย
2. สิ่งที่ต้องรู้และต้องทำ ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ ปรนัย หรือ อัตนัยหรือใช้การสังเกตพฤติกรรมหรือทำโครงการ หรือ การประเมินตามสภาพจริง

3. ความเข้าใจที่คงทน ประเมินโดยใช้การสังเกตพฤติกรรมหรือทำโครงการงาน หรือ การประเมินตามสภาพจริง

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้อธิบายขั้นตอนที่ 2 ไว้ในแนวทางคล้ายคลึงกันว่าเป็นการกำหนดหลักฐานการบรรลุผลการเรียนรู้ให้พิจารณาจากพฤติกรรมการแสดงออก (performance) ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน จนสามารถใช้เป็นหลักฐานสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามที่ได้กำหนดไว้ในเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งได้กำหนดหลักการดำเนินการไว้ดังนี้

1. กำหนดหลักฐานที่จะถูกประเมินผล (assessment evidence) ซึ่งได้แก่ ภาระงาน ชิ้นงาน ที่แสดงถึงการบรรลุผลสำเร็จ (performance task)
2. กำหนดหลักฐานผลงาน หลักฐานอื่นๆ (other evidence) เช่น ผลการสอบย่อย แบบทดสอบ การตรวจสอบทางวิชาการ การบ้าน การจัดทำเอกสารวิชาการอื่นๆที่นักเรียนจะต้องแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ตามที่ต้องการ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2550) ได้อธิบายถึง ขั้นตอนที่ 2 ว่าการกำหนด วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้พฤติกรรมที่เกิดขึ้นชัดเจน ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามที่กำหนดไว้หลังจากได้เรียนรู้แล้ว คำถามที่ครูต้องหาคำตอบให้ได้คือ

1. จะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจตามมาตรฐาน หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
2. การแสดงออกของผู้เรียนเป็นอย่างไรจึงจะยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจตามที่กำหนดไว้

ซึ่งการประเมินผลการเรียนรู้ ทำได้โดยการตรวจสอบพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เป็นความเข้าใจคงทนของผู้เรียน ไม่ควรใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพียงครั้งเดียวแล้วตัดสินผลการเรียนรู้ ควรใช้การประเมินตามสภาพจริง ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย และอาจจะประเมินด้วยการทดสอบด้วยก็ได้ และควรเป็นประเภทเขียนตอบเพื่อจะได้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่สำคัญอย่างแท้จริง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าขั้นตอนที่ 2 เป็นการกำหนดหลักฐานการเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ตามที่กำหนดไว้ โดยกำหนดหลักฐานตามกรอบความคิด 3 วงซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วงนอกสุดควรเป็นหลักฐานที่ผู้เรียนได้เขียนตอบด้วยตนเอง ควรเป็นแบบฝึกหัดแบบอัตโนมัติเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เรื่องใดบ้าง อยู่ในระดับใดที่จะนำไปใช้ในการเรียนเรื่องต่อไป

2. วงกลมควรเป็นหลักฐานที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเองทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ คือประเมินโดยใช้แบบทดสอบทั้งอัตนัย หรือปรนัย หรือเป็นผังความคิด หรือใบสรุปความรู้

3. วงกลมในสุดควรเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะที่คงทนติดตัวไปตลอดเวลาหลักฐานดังกล่าวได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด แบบทดสอบ และการสอบปฏิบัติรายบุคคล เพื่อวัดความรู้ที่คงทนอย่างแท้จริง

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการเรียนรู้ หรือขั้นออกแบบการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้

เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่ 3 ว่า หลังจากครูผู้สอนได้กำหนดความเข้าใจที่คงทน และกำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่แสดง ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่สำคัญ และมีความเข้าใจที่คงทนแล้ว ครูผู้สอนควรออกแบบการจัดการเรียนรู้หรือแบบการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมต่างๆ ให้ปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ และจิตพิสัย ตามเป้าหมายที่กำหนดที่สอดคล้องกับขั้นตอนที่ 2 ที่กำหนดไว้
2. กำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ (ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดและหลักการต่างๆ) และมีทักษะตามมาตรฐาน/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหน่วยการเรียนรู้
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด
4. กำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการพัฒนาผู้เรียนในแต่ละชุดของกิจกรรมการเรียนรู้
5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำข้อมูลจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

เฉลิม พักอ่อน (2550) กล่าวว่า ครูผู้สอนควรตรวจหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด โดยเพื่อนครู ช่วยตรวจสอบให้ว่าแต่ละส่วนของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด มีความเหมาะสม และมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ จิตพิสัย และมีความเข้าใจที่คงทน ตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปจัดการเรียนรู้จริงกับผู้เรียน

เฉลิม พักอ่อน (2550) ได้อธิบายถึงการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค Backward Design ไว้ดังนี้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบเดิม ครูผู้สอนวิเคราะห์มาตรฐานการจัดการเรียนรู้ของวิชาตามหลักสูตร จัดทำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค จัดทำสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค จัดทำหน่วยการเรียนรู้ วางแผนการจัดการเรียนรู้ (วางแผนการสอน) แล้วจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้

ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ด้วยวิธีดังกล่าว ครูผู้สอนบางคนอาจจะไม่มีการตรวจสอบว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ อีกทั้งไม่ได้ตรวจสอบว่า วิธีการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดนั้น วัดสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่

เฉลิม พักอ่อน ได้กล่าวว่าจากหลักการแนวคิดของวิกกินส์และแม็ค ทิกส์ (Wiggins and Mc Tighe) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ สำหรับครูผู้สอนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ มากขึ้น โดยมีขั้นตอนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design ดังนี้

1. กำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้/จัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่มีคุณค่าต่อผู้เรียนและสังคม และเหมาะสมสอดคล้องกับระดับการศึกษาของผู้เรียน
2. กำหนดความเข้าใจที่คงทน (enduring understanding) ของหน่วยการเรียนรู้ ที่ต้องการให้เป็นความรู้ ความเข้าใจติดตัวผู้เรียนไปใช้ ในสถานการณ์ต่างๆได้เป็นเวลานาน
3. กำหนดความคิดรวบยอดย่อย (concepts) ที่สำคัญที่จะให้ผู้เรียนได้เรียน เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด
4. กำหนดความรู้ และทักษะเฉพาะวิชา (subject-specific standard) ที่เป็นความรู้ (K) ทักษะ (P) ของแต่ละ concept (จะมากน้อยเท่าไร จึงจะเพียงพอแต่ละ concept แล้วแต่ผู้สอนจะพิจารณา) เพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด
5. ตรวจสอบความสอดคล้องของความรู้ (K) และทักษะ (P) เฉพาะวิชา กับมาตรฐานการเรียนรู้ (12 ปี) ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
6. กำหนดทักษะคร่อมวิชา (trans-disciplinary skills standards) ที่ต้องใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เช่น กระบวนการกลุ่ม การวิเคราะห์ การเขียนรายงาน ฯลฯ ที่เป็นทักษะที่สามารถใช้ได้หลายวิชา หรือเป็นการยืมทักษะของวิชาอื่นมาใช้
7. กำหนดจิตพิสัย (disposition standards) ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
8. กำหนดหลักฐานที่แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจตามความเข้าใจที่คงทน จิตพิสัย (A) และทักษะคร่อมวิชา ความรู้ (K) ทักษะ (P) เฉพาะวิชาที่กำหนด โดยการออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ให้เหมาะสมในแต่ละรายการที่กำหนด
9. จัดลำดับหลักฐานการแสดงผลออกของผู้เรียน (การประเมิน) ให้เป็นลำดับที่เหมาะสม เพื่อนำไปออกแบบการจัดการเรียนซึ่ง กิจกรรมการประเมินที่สามารถจัดรวมกันได้ควรจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน ในแต่ละลำดับ

10. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หรือจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยนำการประเมินที่จัดลำดับไว้มากำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน กำหนดสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง ของแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสม

11. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยการนำการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ในข้อ 10 มาจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามความรู้และทักษะเฉพาะที่กำหนดสำหรับความคิรรวบยอดย่อย

12. ตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบการจัดการเรียนรู้

13. นำผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2550) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่ 3 ไว้ว่ามีหลักปฏิบัติ ดังนี้ในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ Wiggins ได้เสนอแนวทางที่มีชื่อย่อว่า WHERE โดยเริ่มจาก

W (Where are we heading) เป้าหมายหรือทิศทางของหน่วยการเรียนรู้

H (Hook the student through engaging and provocative entry point) ดึงผู้เรียนไว้ให้ได้ด้วยกิจกรรมที่ดึงดูดและท้าทาย

E (Explore and Enable/equip) การวิเคราะห์และส่งเสริม

R (Reflection and Rethink) การใคร่ครวญและทบทวน

E (Exhibit and Evaluate) การนำเสนอและการประเมินผล

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าขั้นตอนที่ 3 การออกแบบการเรียนรู้ครูผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมโดยการพิจารณาจากกรอบความคิด 3 วงดังมีรายละเอียดดังนี้

1. วงนอกสุด ความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนค้นเคย ควรเป็นกิจกรรมที่ครูผู้สอนเป็นผู้ที่แนะนำแนวทางให้ผู้เรียนมีทักษะในการศึกษาด้วยตนเอง และเพิ่มเติมความรู้ใหม่ๆเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไป

2. วงกลาง สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มที่ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าตามศักยภาพของตนเองโดยครูเป็นที่ปรึกษาและครูพิจารณาหลักฐานการเรียนรู้เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ตรงตามกำหนดหรือไม่

3. วงในสุด ความรู้ที่คงทน เป็นความรู้ที่สำคัญที่สุด เป็นความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวผู้เรียน ดังนั้นควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องฝึกปฏิบัติด้วยตนเองให้เกิดความชำนาญ โดยเป็นกิจกรรมที่ให้อิสระในการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษา หรือสาธิตเพื่อให้ผู้เรียนเลียนแบบและฝึกด้วยตนเอง

จากนั้นควรประเมินด้วยการสอบปฏิบัติรายบุคคล เพื่อกระตุ้นความสนใจและความใฝ่รู้ให้กับผู้เรียนทุกคน

เมื่อพิจารณาขั้นตอนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ได้ 3 ขั้นตอนได้แก่

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมรรถนะประจำหน่วยเป็นเป้าหมายการเรียนรู้
2. กำหนดกรอบความคิด 3 วง เพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย
 - 2.2 สิ่งสำคัญที่ต้องรู้
 - 2.3 ความรู้ที่คงทน
3. กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่จะแสดงว่าผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถตามเป้าหมายการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หรือจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมเพื่อให้เกิดหลักฐานการเรียนรู้ กำหนดสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง ของแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสม
5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ออกแบบไว้ในข้อ 4 มาจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามกรอบความคิด 3 วง
6. ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นสมรรถนะ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ)

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพได้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยชื่อหน่วย จำนวนชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้
3. กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย
4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
5. กำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้

6. ออกแบบการจัดการเรียนรู้
7. กำหนดสื่อ การวัดและประเมินผล
8. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ใน

ข้อ 6 มาจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้

9. ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
10. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อแบ่งหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงการเรียนรู้แต่ละหน่วย
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยชื่อหน่วย จำนวนชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้
3. จัดทำแผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย
 - 3.1 สารสำคัญ
 - 3.2 สมรรถนะประจำหน่วย
 - 3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.4 เนื้อหาสาระ
 - 3.5 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.6 การประเมินผล
4. ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

ประวิทย์ ประมาณ (2554) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษา ตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษา ตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดกระทรวงศึกษาธิการจังหวัดพระนครศรีอยุธยาจำนวน 373 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษาตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับมีองค์ประกอบสำคัญคือ 1) หลักการ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานการเรียนรู้ของรูปแบบตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ โดยเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองกับหลักการเรียนรู้พลศึกษาตามทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยง 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) เนื้อหา 4) ขั้นตอนการเรียนการสอนและ 5) การประเมินการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างแผนรายหน่วยตามกระบวนการออกแบบย้อนกลับ (1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้คือมาตรฐานเนื้อหาและมาตรฐานการปฏิบัติของหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้ ที่ชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ (2) การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและความสามารถตามมาตรฐานของการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (3) การวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้และหลักฐานการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ผู้เรียนและออกแบบการเรียนรู้และเขียนแผนการเรียนรู้ที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่ความรู้ที่คงทน ระยะที่ 2 คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษาตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 278 คนคิดเป็นร้อยละ 76.96 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนการทดลอง ($\bar{x}=57.00$) กับ หลังการทดลอง ($\bar{x}=78.50$) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับทางสถิติที่ระดับ.05

บุญรัตน์ สุนันธรรม (2556) ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติ เรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้

การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบะฮีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 จำนวน 30 คน ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรอิสระ ได้แก่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติและภาพถ่าย ตัวแปรตามได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 2) ทักษะปฏิบัติ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 4) เจตคติต่อการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบประเมินทักษะปฏิบัติงาน 3) แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติและภาพถ่าย มีองค์ประกอบของหน่วยได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ คำถามสำคัญสำหรับการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การประเมินผล และการจัดประสบการณ์เรียนรู้ ที่เน้นทักษะปฏิบัติ
2. ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (E_1) ร้อยละ 87.29 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.52 นั่นคือมีประสิทธิภาพ 87.29/88.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80
3. ทักษะการปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพถ่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับ มาก

นุจรีย์ ผิวงาม (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.40 และกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 17.85 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นุร้อลวานี มอลอ (2555) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ที่ออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับกับการออกแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพัฒนาวิทยา สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลาจำนวน 90 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 45 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องคลื่น ที่ออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design 2) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องคลื่นที่ออกแบบการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่นในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่นของนักเรียนหลังได้รับการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับมีคะแนนเฉลี่ย 24.0222 และค่าเฉลี่ยของคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังได้รับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ย 21.3333 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพัสชา ประเสริฐ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design โดยมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยรูปแบบการสอนแบบ Backward Design 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างรูปแบบการสอนแบบ Backward Design กับรูปแบบการสอนปกติ 4) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างรูปแบบการสอนแบบ Backward Design กับรูปแบบการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุพรรณภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 โดยสุ่มอย่างง่ายได้กลุ่มทดลองจำนวน 50 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward Design สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุดสงวน ราชมณี (2551) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เรื่องการเขียนเล่าเรื่องวรรณกรรมท้องถิ่นอีสานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนพยุหะวิทยาอำเภอพยุหะ จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้รูปแบบ Backward Design เทคนิค WHERETO และวิธีเขียนแบบกระบวนการ

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 83.10 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 80.09 ผลการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $83.10/80.09$ ดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.5157 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.70$ $S.D = 0.51$

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Kelting-Gibson, Lynn Marie (2003) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การฝึกการวางแผนและการเตรียมความพร้อมให้กับครูก่อนประจำการ : การเปรียบเทียบแผนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) กับแผนการสอนแบบปกติ” มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ระหว่างแผนการสอนที่เขียนขึ้น โดยครูก่อนประจำการ (ครูฝึกสอน) ในระดับปฐมศึกษาที่พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง โดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ครูก่อนประจำการในระดับประถมศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวางแผนและการจัดการศึกษา (EDEL401) ในปีการศึกษา คศ.2002 การเปรียบเทียบแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบในแต่ละองค์ประกอบใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร

ผลการวิจัยพบว่า

ครูก่อนประจำการในระดับประถมศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้การออกแบบหลักสูตร โดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับมีประสิทธิภาพในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดีกว่าครูที่เรียนรู้การออกแบบหลักสูตรดั้งเดิม

Purnell, Ken (2007) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การปฏิบัติงานภาคสนามในวิชาภูมิศาสตร์: การสร้างความแตกต่างด้วยการใช้กระบวนการในการออกแบบย้อนกลับ เพื่อช่วยเสริมการ

เรียนรู้” มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานภาคสนามของนักเรียน
ในระยะเวลา 2 ปีของการออกภาคสนาม ความสำคัญของการวางแผนทางของหลักสูตรวิธีการสอน
และการประเมินผล จะถูกนำมาพิจารณาในลักษณะที่สัมพันธ์กับกระบวนการย้อนกลับ

ผลการศึกษาได้สนับสนุนการใช้กระบวนการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับว่า
เป็นวิธีที่ประสบผลสำเร็จในการออกแบบการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน
ภาคสนาม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

3.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

3.2.1 รูปแบบการวิจัย

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.4 ขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

3.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ซึ่งประกอบด้วย

3.1.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง และรายละเอียดวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

3.1.1.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design

3.1.1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 สร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

จากการศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งมี 2 แผนคือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ และเนื้อหาสาระเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

1.2 ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ร่างเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งเป็นความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยการร่างสมรรถนะประจำหน่วยให้เป็นเป้าหมายการเรียนรู้

เมื่อผู้วิจัยร่างสมรรถนะประจำหน่วยแล้วได้นำไปให้ครูประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยจำนวน 5 ท่านพิจารณาและให้คำแนะนำ ซึ่งคณะครูที่พิจารณาและให้คำแนะนำประกอบด้วย

1. นายยงยุทธ ลุงคะ ครูวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
2. นายสุธี สุกิจธรรมภาน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
3. นายเชาวฤทธิ์ พ่วงามประเสริฐ (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
4. นายธงชัย ทรงกลั่น (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
5. นายธนศ ภูกัน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขสมรรถนะประจำหน่วยตามคำแนะนำของคณะครูได้สมรรถนะประจำหน่วย ดังนี้

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ

2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

3. การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

เมื่อกำหนดสมรรถนะประจำหน่วยแล้วผู้วิจัยใช้กรอบความคิด 3 วงเป็นเกณฑ์พิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระที่จะให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้และได้นำกรอบความคิด 3 วงไปให้ครูประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยจำนวน 5 ท่านพิจารณาและให้คำแนะนำ ซึ่งคณะครูที่พิจารณาและให้คำแนะนำประกอบด้วย

1. นายยงยุทธ ลุงคะ ครูวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
2. นายสุธี สุกิจธรรมภาน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
3. นายเชาวฤทธิ์ พ่วงามประเสริฐ (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
4. นายธงชัย ทรงกลั่น (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
5. นายธนศ ภูกัน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขกรอบความคิด 3 วงตามคำแนะนำของคณะครูได้กรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงกรอบความคิด 3 วงเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ

เมื่อได้กรอบความคิด 3 วงแล้วผู้วิจัยได้จัดลำดับเนื้อหา ดังนี้
วงนอกสุด ความรู้ที่ให้ผู้เรียนคุ้นเคยได้แก่

1. ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
3. ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณทางไฟฟ้า

วงกลาง สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ได้แก่

1. โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ

ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 1.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ
- 1.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ
- 1.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 1.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน

- 1.5 โครงสร้างของหลอดภาพ
- 1.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ

2 ช่อง

2. หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 2.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ
- 2.2 การเกิดภาพบนจอภาพ
- 2.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 2.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
- 2.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ

2 ช่อง

วงในสุด ความรู้ที่คงทน ได้แก่

1. การสอบเทียบโพรบ
2. การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าประกอบด้วยหัวข้อ

ย่อยดังนี้

- 2.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน
- 2.2 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ
- 2.3 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ
- 2.4 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

ขั้นตอนที่ 2 ร่างหลักรฐานการเรียนรู้ที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงและเป็นหลักฐานที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 เมื่อร่างหลักรฐานการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำหลักรฐานการเรียนรู้ที่ร่างขึ้นไปให้ครูประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยจำนวน 5 ท่านพิจารณาและให้คำแนะนำ ซึ่งคณะครูที่พิจารณาและให้คำแนะนำประกอบด้วย

1. นายยงยุทธ ลุงคะ ครูวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
2. นายสุธี สุกิจธรรมภาน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
3. นายเชาวฤทธิ์ พ่วงามประเสริฐ (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
4. นายธงชัย ทรงกลั่น (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
5. นายธนศ ภูักัน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขหลักฐานการเรียนรู้ตามคำแนะนำของ คณะครูได้หลักฐานการเรียนรู้ดังนี้

1. ความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ แบบฝึกหัด
2. สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิดและคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
3. ความรู้ที่คงทน กำหนดหลักฐานเป็น ใบสรุป ผังความคิด คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและคะแนนสอบปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. พิจารณาหลักฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ (สมรรถนะประจำหน่วย) ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้
 - 2.1 บอกโครงสร้างภายในของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบช่องเดียวได้ถูกต้อง
 - 2.2 บอกโครงสร้างของหลอดภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.3 บอกโครงสร้างของชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.4 บอกโครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแวนอนของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.5 อธิบายหลักการทำงานของหลอดภาพของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.6 อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
 - 2.7 อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแวนอนได้ถูกต้อง
 - 2.8 บอกลักษณะรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
 - 2.9 สามารถควบคุมรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
 - 2.10 สามารถควบคุมให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าทำงานในโหมดต่างๆได้ถูกต้อง

- 2.11 อธิบายวิธีการต่อโพรบเพื่อทำการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
 - 2.12 อธิบายวิธีการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
 - 2.13 คำนวณหาค่าสูงสุดของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของ
เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.14 คำนวณหาค่าความถี่ของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของ
เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
 - 2.15 คำนวณหาค่าความถี่จากรูปลิซซาจัสที่ปรากฏบนจอภาพได้
ถูกต้อง
 - 2.16 คำนวณหาค่าความต่างเฟสของสัญญาณสองสัญญาณที่ปรากฏ
บนจอภาพได้ถูกต้อง
3. ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และให้สอดคล้องกับหลักฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
 4. กำหนดสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม
 5. กำหนดชั่วโมงที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
 6. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.3 ร่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design
 - 1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ร่าง
ขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถาม
ความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย การแปลผลของความคิดเห็น
พิจารณาจากค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์มีรายละเอียดดังนี้
 - ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
 - ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.99 หมายถึง เห็นด้วยมาก
 - ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
 - ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
 - ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ในระยยะที่ 2

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ และเนื้อหาสาระเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2.2 ร่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยกำหนดเนื้อหาสาระ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย การแปลผลของความคิดเห็นพิจารณาจากค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ในระยยะที่ 2

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มควบคุมดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 14 - 16 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง)

กลุ่มทดลองดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสัปดาห์ที่ 14 - 16 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ วิเคราะห์ผู้เรียน แบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง กลาง อ่อน โดยใช้ผลการเรียนของกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1/2560 การแบ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

1.1 ผลการเรียน 3.00 – 4.00 คือ กลุ่มเก่ง

1.2 ผลการเรียน 2.56 – 2.99 คือ กลุ่มกลาง

1.3 ผลการเรียน 1.50 – 2.55 คือ กลุ่มอ่อน

2. สัปดาห์ที่ 14 (5 ชั่วโมง) ครูชี้แจงถึงแนวทาง การจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จากนั้นครูอธิบายความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคยได้แก่ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของสัญญาณไฟฟ้า จากนั้นมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

3. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 5 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า Main Group ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักศึกษากลุ่มเก่ง กลาง อ่อน (ครูเป็นผู้จัดกลุ่มให้)

4. ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าสิ่งสำคัญที่ต้องรู้ได้แก่ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ

5. แบ่งหัวข้อย่อยในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม Main Group แบ่งหัวข้อกันเองอย่างอิสระคนละ 1 - 2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อในการศึกษาของสัปดาห์ที่ 14 ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

5.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ

5.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ

5.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง

5.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน

5.5 โครงสร้างของหลอดภาพ

5.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง

6. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group และร่วมกันทำความเข้าใจอย่างละเอียด เรื่องใดไม่สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครูอธิบายจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้นแต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาลงในใบสรุป และเขียนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้นแยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายกับผู้ที่ยังไม่ได้ศึกษาเรื่องที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีใบสรุป เนื้อหา และผังความคิดของทุกหัวข้อ ครูเป็นผู้ช่วยอธิบายเพิ่มเติม กลุ่มใดที่หมดเวลาก่อนให้ศึกษานอกเวลา



ภาพที่ 3.2 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ

7. สัปดาห์ที่ 15 (5 ชั่วโมง) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดและสรุปเรื่องโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ จากนั้นให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ ได้แก่ หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งตรงกับสมรรถนะประจำหน่วย ข้อที่ 2 กำหนดหัวข้อย่อยในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม Main Group แบ่งหัวข้อกันเองอย่างอิสระคนละ 1 - 2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อในการศึกษาของสัปดาห์ที่ 15 ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 7.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ
- 7.2 การเกิดภาพบนจอภาพ
- 7.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง

7.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแวนอน

7.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง

8. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group และร่วมกันทำความเข้าใจอย่างละเอียด เรื่องใดไม่สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครูอธิบายจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้นแต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาในใบสรุป และเขียนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้นแยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายกับผู้ที่ยังไม่ได้ศึกษาเรื่องที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีใบสรุปเนื้อหา และผังความคิดของทุกหัวข้อ ครูเป็นผู้ช่วยอธิบายเพิ่มเติม กลุ่มใดที่หมดเวลาก่อนให้ศึกษานอกเวลา



ภาพที่ 3.3 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

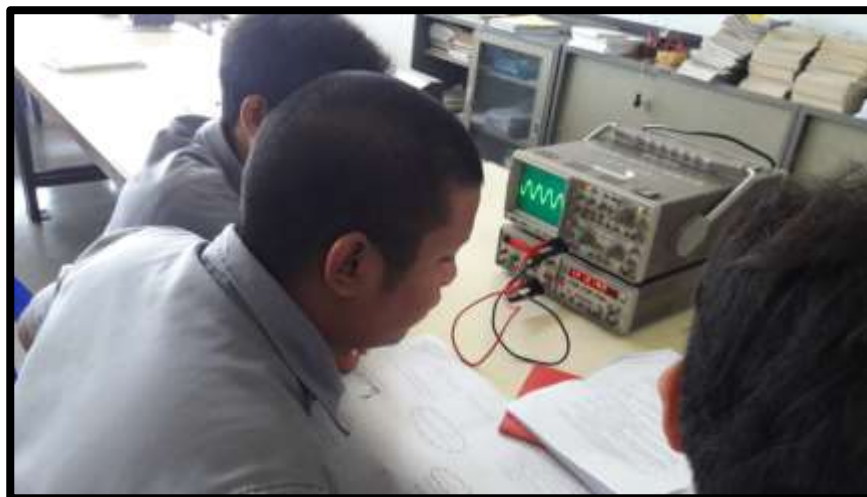
9. สัปดาห์ที่ 16 (5 ชั่วโมง) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จากนั้นให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้ที่คงทนซึ่งได้แก่ การสอบเทียบโพรบ และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งตรงกับสมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 3 โดยกำหนดหัวข้อย่อยในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม Main Group แบ่งหัวข้อย่อยกันเองอย่างอิสระคนละ 1 - 2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อย่อยในการศึกษาของสัปดาห์ที่ 16 ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

9.1 การสอบเทียบโพรบ

9.2 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน

- 9.3 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ
- 9.4 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ
- 9.5 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยรูปลิซาจัส
- 9.6 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

10. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group ครูสาธิตวิธีการต่างๆของแต่ละหัวข้อย่อยจากนั้นนักศึกษา ร่วมกันปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ เรื่องใดไม่สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครู อธิบายและสาธิตจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้นนักศึกษาแต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาลงในใบสรุปและเขียนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้นแยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายพร้อมสาธิตให้กับผู้ที่ยังไม่ได้ศึกษา เรื่องที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีความ ชำนาญ มีความเข้าใจที่คงทนของหัวข้อ ครูเป็นผู้ช่วยสาธิตและอธิบายเพิ่มเติม กลุ่มใดที่หมดเวลา ก่อนให้ศึกษานอกเวลา



ภาพที่ 3.4 แสดงการเข้ากลุ่มเพื่อศึกษาการใช้งานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

11. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปเรื่องการสอบเทียบโพรบ และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

ระยะที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ ดำเนินการในสัปดาห์ที่ 19 (วันระยะหลังจากเรียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์เพื่อวัดความรู้ที่คงทน) การประเมินผลการเรียนรู้มี 2 ลักษณะได้แก่

1. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. การสอบปฏิบัติโดยสอบทีละคน คนละ 6 หัวข้อได้แก่

2.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน

2.2 การวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ

2.3 การวัดค่าคาบเวลาของสัญญาณ

2.4 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณ

2.5 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยรูปลิซซาจัวส์

2.6 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

ใช้ระยะเวลาในการสอบปฏิบัติคนละประมาณ 30 นาทีรวมทั้งสิ้นใช้เวลาในการสอบปฏิบัติทั้งหมดประมาณ 14 ชั่วโมง 30 นาที รวมระยะเวลาในการประเมินทั้งสิ้นประมาณ 15 ชั่วโมง

3.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบปฏิบัติเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลจากคะแนนทดสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทดลอง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กลุ่มควบคุมใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ภายหลังจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และการจัดการเรียนรู้แบบปกติแล้วผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนให้กลุ่มตัวอย่างสอบ และให้กลุ่มตัวอย่างสอบปฏิบัติจากนั้นได้ดำเนินการต่อไป ดังนี้

3.2.1.1 วิเคราะห์ร้อยละของจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ร้อยละ 75 ขึ้นไป

3.2.1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

3.2.1.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2.1.4 เปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.1 ประชากรได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6)ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลังในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 310 คน

3.2.2.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง จำนวน 2 กลุ่ม โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้ คัดเลือกนักศึกษากลุ่ม 1 จำนวน 21 คน เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และนักศึกษากลุ่ม 2 จำนวน 19 คน เป็นกลุ่มควบคุม โดยจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

3.2.3.2 แบบประเมินการสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

3.2.4 ขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้ามีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบและการวัดผลการเรียนรู้
 - 2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3) วางแผนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน
 - 5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งใช้วิธีตรวจสอบความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน
 - +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถาม สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถาม สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถาม ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม
- นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนมาพิจารณาความสอดคล้องโดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00
- 6) แก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูงชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย กลุ่ม 1 จำนวน 20 คน ในวันที่ 18 เดือน ตุลาคม 2560 เวลา 14.00 น. ใช้เวลาประมาณ 60 นาที

7) วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบ นำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ

8) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ใช้ทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย กลุ่ม 2 ซึ่งเคยเรียนเรื่องนี้ ผ่านมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ในเดือนตุลาคม 2560 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formula) เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.52

9) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2.4.2 แบบประเมินการสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

แบบประเมินการสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ต่อไปนี้

- 1) กำหนดพฤติกรรมที่ประเมินซึ่งได้แก่
 - (1) การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน
 - (2) การวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ
 - (3) การวัดค่าคาบเวลาของสัญญาณ
 - (4) การวัดค่าความถี่ของสัญญาณ
 - (5) การวัดค่าความถี่ด้วยรูปลิตซ์จาวส์
 - (6) การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ
- 2) ร่างเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติในการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณ

ทางไฟฟ้า

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน	-ปรับปุ่มIntens -ปรับปุ่มFocus -ปรับปุ่มVariable -กดปุ่มGD -ปรับปุ่มY-pos -เส้น 0V อยู่ตรงกลาง	-ปรับปุ่มIntens -ปรับปุ่มFocus -ปรับปุ่มVariable -กดปุ่มGD -ไม่ปรับปุ่มY-pos	-ปรับปุ่มIntens -ปรับปุ่มFocus -ปรับปุ่มVariable -ไม่กดปุ่มGD	-ปรับปุ่มIntens -ปรับปุ่มFocus -ไม่ปรับปุ่มVariable	-ปรับปุ่มIntens -ไม่ปรับปุ่มFocus
การวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ	-การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Div เหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าสูงสุดถูกต้อง -บอกหน่วยถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Div เหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าสูงสุดถูกต้อง -บอกหน่วยไม่ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Div เหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าสูงสุดไม่ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Div เหมาะสม -แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ไม่ปรับVolt/Div หรือปรับไม่เหมาะสม

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
การวัดค่าคาบเวลาของสัญญาณ	<ul style="list-style-type: none"> -การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Divเหมาะสม -ปรับTime/Divเหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าคาบเวลาถูกต้อง -บอกหน่วยถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Divเหมาะสม -ปรับTime/Divเหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าคาบเวลาถูกต้อง -บอกหน่วยไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Divเหมาะสม -ปรับTime/Divเหมาะสม -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าคาบเวลาไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Divเหมาะสม -ปรับTime/Divเหมาะสม -แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -ปรับVolt/Divเหมาะสม -ปรับTime/Divไม่เหมาะสม -แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง
การวัดค่าความถี่ของสัญญาณ	<ul style="list-style-type: none"> -ปรับTime/Divเหมาะสม -หาค่าคาบเวลาถูกต้อง -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าความถี่ถูกต้อง -บอกหน่วยถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ปรับTime/Divเหมาะสม -หาค่าคาบเวลาถูกต้อง -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าความถี่ถูกต้อง -บอกหน่วยไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ปรับTime/Divเหมาะสม -หาค่าคาบเวลาถูกต้อง -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่าความถี่ไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ปรับTime/Divเหมาะสม -หาค่าคาบเวลาถูกต้อง -แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ปรับTime/Divเหมาะสม -หาค่าคาบเวลาไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
วัดค่าความถี่ด้วยรูปคลื่น ชาจิวส์	-การเตรียมเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง -ต่อวงจรถูกต้อง -กดปุ่มX-Y -ปรับความถี่ของ Function Generator ถูกต้อง -คำนวณค่าความถี่ ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง -ต่อวงจรถูกต้อง -กดปุ่มX-Y -ปรับความถี่ของ Function Generator ถูกต้อง -คำนวณค่าความถี่ไม่ ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง -ต่อวงจรถูกต้อง -กดปุ่มX-Y -ปรับความถี่ของ Function Generator ไม่ถูกต้อง	-การเตรียมเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง -ต่อวงจรถูกต้อง -ไม่กดปุ่มX-Y	-การเตรียมเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง -ต่อวงจรไม่ถูกต้อง
วัดมุมต่างเฟสระหว่าง สัญญาณ 2 สัญญาณ	-ต่อวงจรได้ถูกต้อง -กดปุ่มDual -กดปุ่มInvert -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่ามุมถูกต้อง -บอกหน่วยได้ถูกต้อง	-ต่อวงจรได้ถูกต้อง -กดปุ่มDual -กดปุ่มInvert -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่ามุมถูกต้อง -บอกหน่วยไม่ถูกต้อง	-ต่อวงจรได้ถูกต้อง -กดปุ่มDual -กดปุ่มInvert -แทนค่าสูตรถูกต้อง -คำนวณค่ามุมไม่ ถูกต้อง	-ต่อวงจรได้ถูกต้อง -กดปุ่มDual -กดปุ่มInvert -แทนค่าสูตรไม่ถูกต้อง	-ต่อวงจรได้ถูกต้อง -กดปุ่มDual -ไม่กดปุ่มInvert

3) นำแบบประเมินการสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่สร้างขึ้นไปให้คณะครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยตรวจสอบจำนวน 3 คน พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข คณะครูประกอบด้วย

- (1) นายยงยุทธ ลุงคะ ครูวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
- (2) นายเชาวฤทธิ์ พ่วงามประเสริฐ (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)
- (3) นายธเนศ ภูกัน (ค.อ.ม.ไฟฟ้ากำลัง)

3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.5.1 แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ Pretest – Posttest control group design ตามตารางแบบแผนการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3.2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน	สอบปฏิบัติ
กลุ่มทดลอง R(E)	O ₁	X ₁	O ₂	O ₃
กลุ่มควบคุม R(C)	O ₁	X ₂	O ₂	O ₃

ที่มา : (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- (E) แทน กลุ่มทดลอง
- (C) แทน กลุ่มควบคุม
- X₁ แทน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design
- X₂ แทน การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- O₁ แทน การวัดผลก่อนเรียน
- O₂ แทน การวัดผลหลังเรียน
- O₃ แทน การสอบปฏิบัติ

3.2.5.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พร้อมทั้งเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้สร้างขึ้น สำหรับกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมเวลา 3 สัปดาห์ และทำการประเมินนอกเวลาจำนวน 15 ชั่วโมง

2) นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนก่อนจัดการเรียนรู้

3) นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังจัดการเรียนรู้

4) นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าหลังจัดการเรียนรู้

5) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

SPSS Version 14

3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design” ผู้วิจัยวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.2.6.1 สถิติพื้นฐาน

- 1) ค่าเฉลี่ย(Mean)
- 2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
- 3) ค่าร้อยละ(Percentage)

3.2.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) หาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ} \\ N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

2) การหาค่าระดับความยากง่าย (Difficulty level) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

(1) หาค่าระดับความยากง่าย (P) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยาก

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

(2) หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบหนึ่งข้อ

P_H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

(3) การหาความเชื่อมั่น (Reliability) คำนวณจากสูตร KR-20 ของ
คูเดอร์-ริชาร์ดสัน

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

เมื่อ r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

3.2.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

- 1) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของนักศึกษาทั้งหมดใช้สถิติ พื้นฐานเพื่อหาค่าร้อยละ
- 2) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัด สัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ใช้สถิติค่าที่
- 3) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ ใช้สถิติค่าที่
- 4) สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 4 คะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือ วัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณ ทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าคะแนนสอบปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้สถิติค่าที่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

4.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละของจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าร้อยละ 75 ขึ้นไป เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ คะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4

4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

4.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design แบ่งเป็น 3 ระยะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้โดยกำหนดสมรรถนะประจำหน่วยให้เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งสมรรถนะประจำหน่วยประกอบด้วย

1.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและ

โพรบ

1.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

1.3 การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2. กำหนดกรอบความคิดในการพิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระได้กรอบความคิด

ดังนี้

2.1 ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคยได้แก่

2.1.1 ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2.1.2 ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2.1.3 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณทางไฟฟ้า

2.2 สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ได้แก่

2.2.1 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบซึ่ง

ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

2.2.1.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ

2.2.1.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ

2.2.1.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2.2.1.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน

2.2.1.5 โครงสร้างของหลอดภาพ

2.2.1.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง

2.2.2 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย

หัวข้อย่อยดังนี้

- 2.2.2.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ
- 2.2.2.2 การเกิดภาพบนจอภาพ
- 2.2.2.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 2.2.2.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
- 2.2.2.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง

2.3 ความรู้ที่คงทนได้แก่

- 2.3.1 การสอบเทียบโพรบ
- 2.3.2 การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังนี้
 - 2.3.2.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน
 - 2.3.2.2 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ
 - 2.3.2.3 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ
 - 2.3.2.4 การวัดค่ามมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

3. กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ แบบฝึกหัด
- 3.2 สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 1) โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ หลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด และคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3 สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 2) หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า หลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด และคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.4 ความรู้ที่คงทน (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 3) การสอบเทียบโพรบ และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า หลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนสอบปฏิบัติ

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ในชั้นตอนที่ 1 โดยการวิเคราะห์หลักฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่สิ่งสำคัญที่ต้องรู้และความรู้ที่คงทนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้คือสมรรถนะประจำหน่วยที่กำหนด

5. หาคูณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัด สัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง)

1. วิเคราะห์ผู้เรียน แบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง กลาง อ่อน
2. ครูชี้แจงถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จากนั้นครูอธิบายความรู้ที่จะให้ผู้เรียนค้นคว้าได้แก่ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณไฟฟ้า จากนั้นมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน
3. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 5 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า Main Group ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักศึกษากลุ่มเก่ง กลาง อ่อน (ครูเป็นผู้จัดกลุ่มให้)
4. แบ่งหัวข้อย่อยในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม Main Group แบ่งหัวข้อย่อยกันเองอย่างอิสระคนละ 1-2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อในการศึกษา ได้แก่ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้
 - 4.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ
 - 4.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ
 - 4.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - 4.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
 - 4.5 โครงสร้างของหลอดภาพ
 - 4.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง
5. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group และร่วมกันทำความเข้าใจอย่างละเอียด เรื่องใดไม่สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครูอธิบายจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้นแต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาลงในใบสรุป และเขียนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้นแยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายกับผู้ที่ยังไม่ได้ศึกษา ในเรื่องที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีใบสรุป เนื้อหา และผังความคิดของทุกเรื่อง กลุ่มใดที่หมดเวลาก่อนให้ศึกษานอกเวลา
6. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปเรื่องโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า และโพรบ จากนั้นกำหนดหัวข้อในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม

Main Groupแบ่งหัวข้อกันเองอย่างอิสระคนละ 1-2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อในการศึกษาได้แก่หลักการ
ทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 6.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ
- 6.2 การเกิดภาพบนจอภาพ
- 6.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 6.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
- 6.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง

7. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่ม
ใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group และร่วมกันทำความเข้าใจอย่างละเอียด เรื่องใดไม่
สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครูอธิบายจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้น
แต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาลงในใบสรุปและเขียนผังความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้น
แยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายกับผู้ที่ยังไม่ได้ศึกษาในเรื่องที่ตนเองมีความ
เชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีใบสรุปเนื้อหา และผังความคิดของทุกเรื่องกลุ่มใดที่หมดเวลาก่อนให้
ศึกษานอกเวลา

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทาง
ไฟฟ้า จากนั้นกำหนดหัวข้อในการศึกษาให้กับกลุ่ม Main Group โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่ม Main
Groupแบ่งหัวข้อกันเองอย่างอิสระคนละ 1-2 หัวข้อย่อย ซึ่งหัวข้อในการศึกษาคือความรู้ที่คงทนซึ่ง
ได้แก่ การสอบเทียบโพรบและการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 8.1 การสอบเทียบโพรบ
- 8.2 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน
- 8.3 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ
- 8.4 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ
- 8.5 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยรูปลิซซาจิวส์
- 8.6 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

9. สมาชิกของกลุ่ม Main Group ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่ม
ใหม่เรียกกลุ่มใหม่นี้ว่ากลุ่ม Branch Group ครูสาธิตวิธีการต่างๆของแต่ละหัวข้อย่อยจากนั้นนักศึกษา
ร่วมกันปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ เรื่องใดไม่สามารถปรึกษาหารือกันให้เข้าใจได้ให้สอบถามครูให้ครู
อธิบายจนกระทั่งทุกคนในกลุ่มเข้าใจ จากนั้นแต่ละคนเขียนสรุปเนื้อหาลงในใบสรุปและเขียนผัง
ความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองได้ศึกษา จากนั้นแยกย้ายกลับไปยังกลุ่ม Main Group และอธิบายกับผู้

ที่ยังไม่ได้ศึกษาในเรื่องที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญจนกระทั่งทุกคนมีความชำนาญ มีความเข้าใจที่คงทนของทุกเรื่องกลุ่มใดที่หมดเวลาก่อนให้ศึกษานอกเวลา

10. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปเรื่องการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
ระยะที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ มี 2 ลักษณะได้แก่

1. การทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. การสอบปฏิบัติโดยสอบทีละคน คนละ 6 หัวข้อได้แก่

2.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน

2.2 การวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ

2.3 การวัดค่าคาบเวลาของสัญญาณ

2.4 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณ

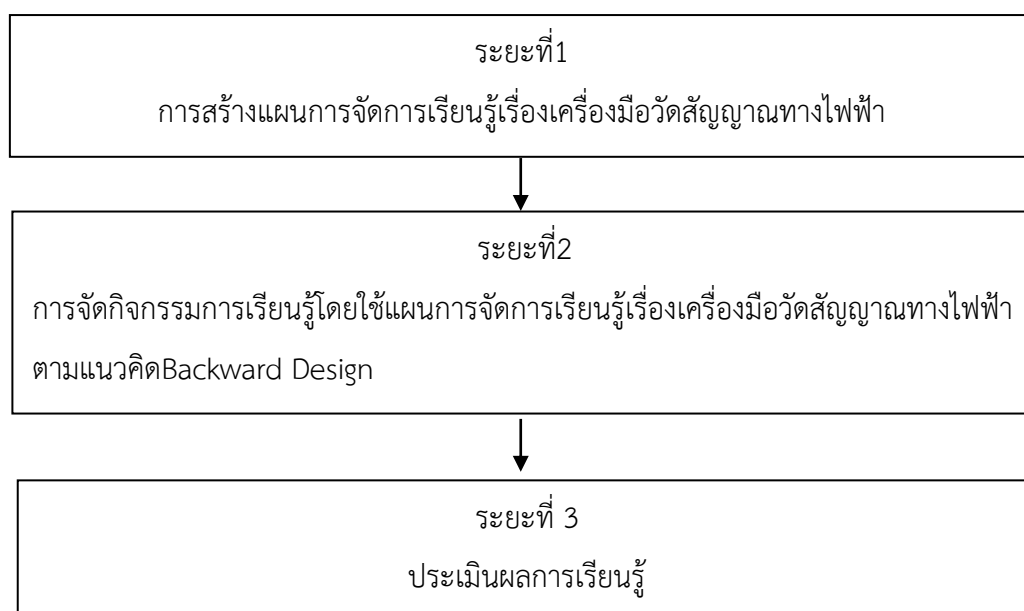
2.5 การวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยรูปลิซซาจัวส์

2.6 การวัดค่ามมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

ใช้ระยะเวลาในการสอบปฏิบัติคนละประมาณ 30 นาทีรวมทั้งสิ้นใช้เวลาในการสอบปฏิบัติทั้งหมดประมาณ 14 ชั่วโมง 30 นาที รวมระยะเวลาในการประเมินทั้งสิ้นประมาณ 15 ชั่วโมง

สรุปการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด

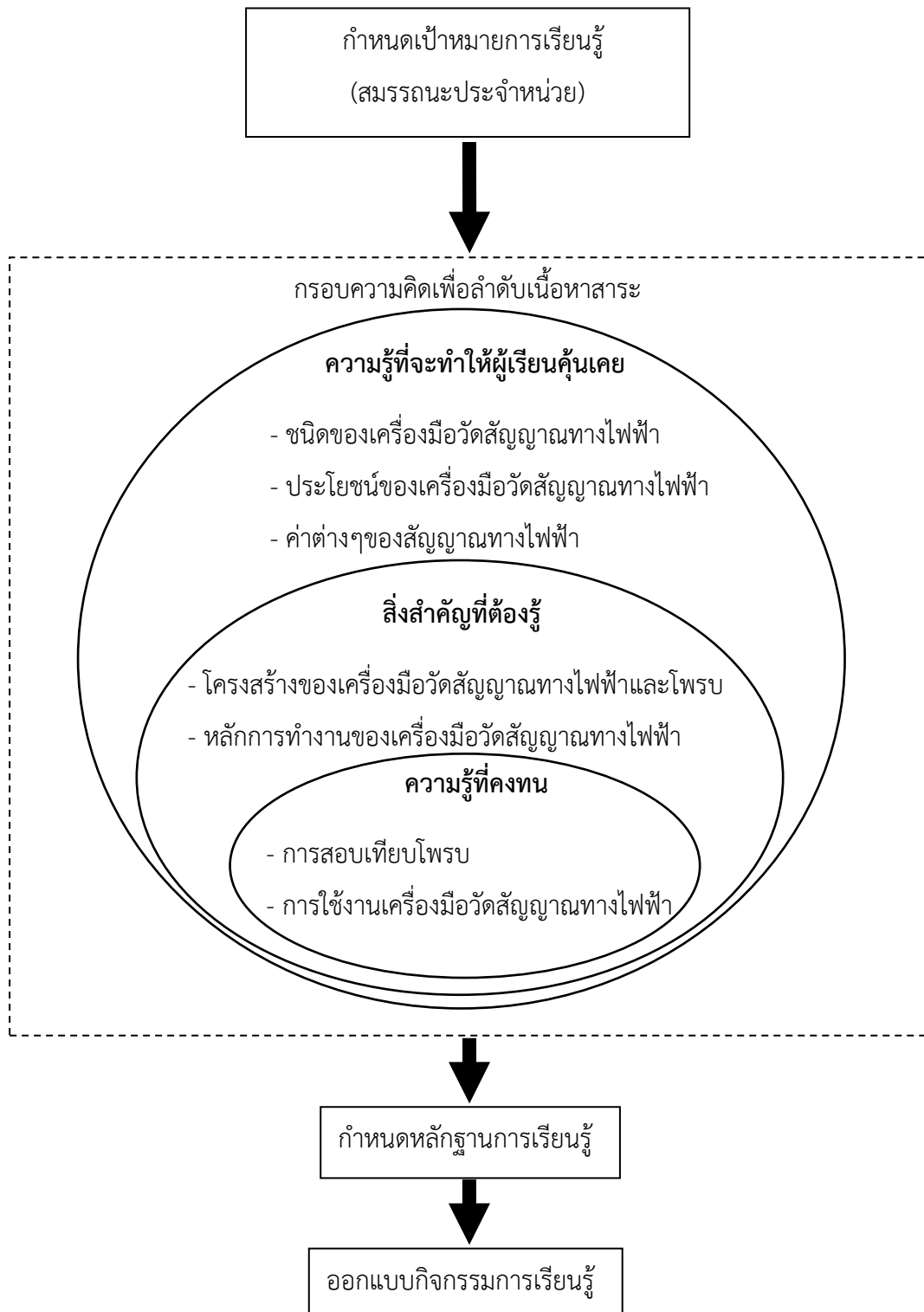
Backward Design แบ่งออกเป็น 3 ระยะดังภาพ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

ระยะที่1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

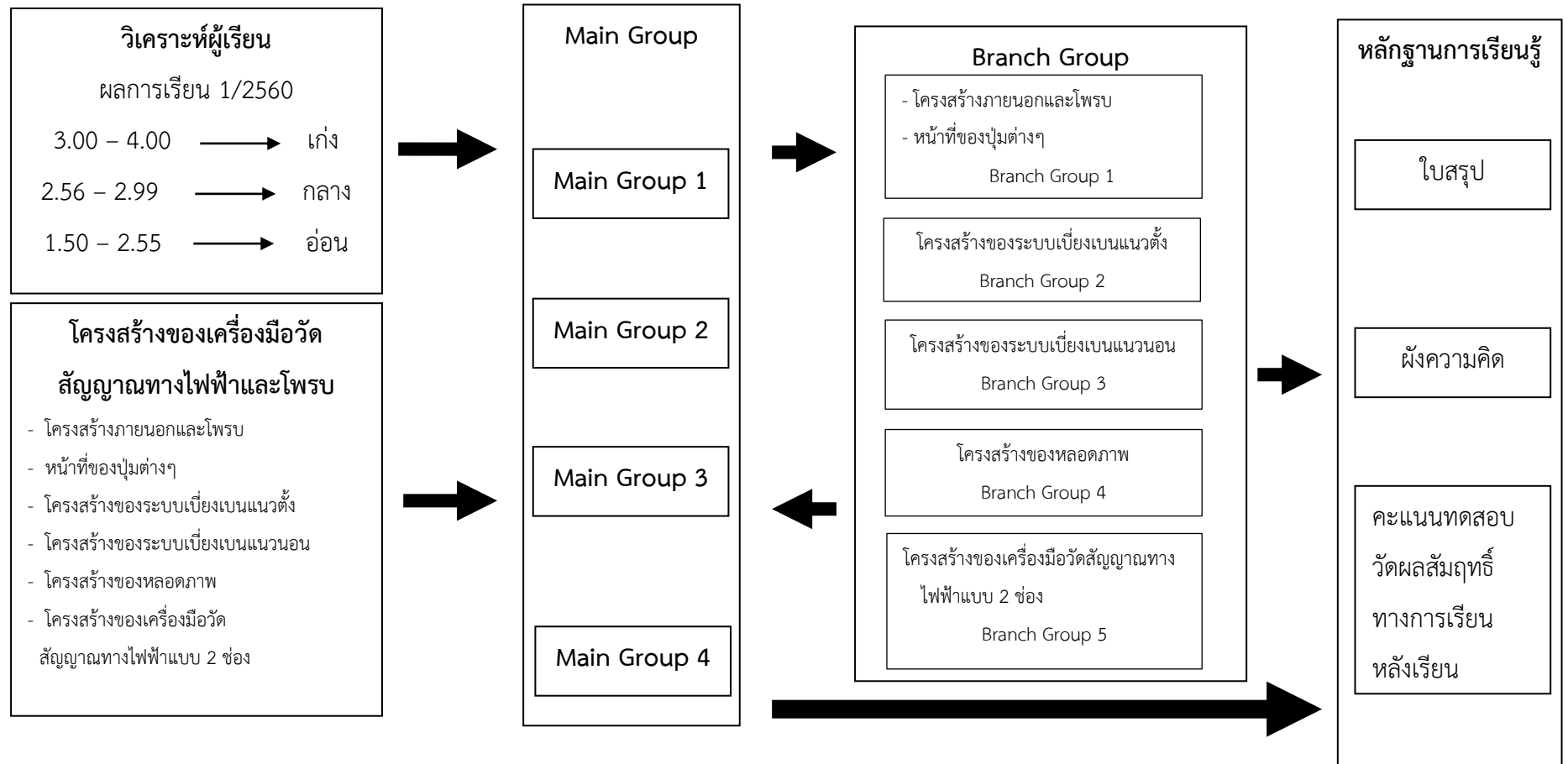


ภาพที่ 4.2 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ระยะที่ 1การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ หัวข้อโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 1)

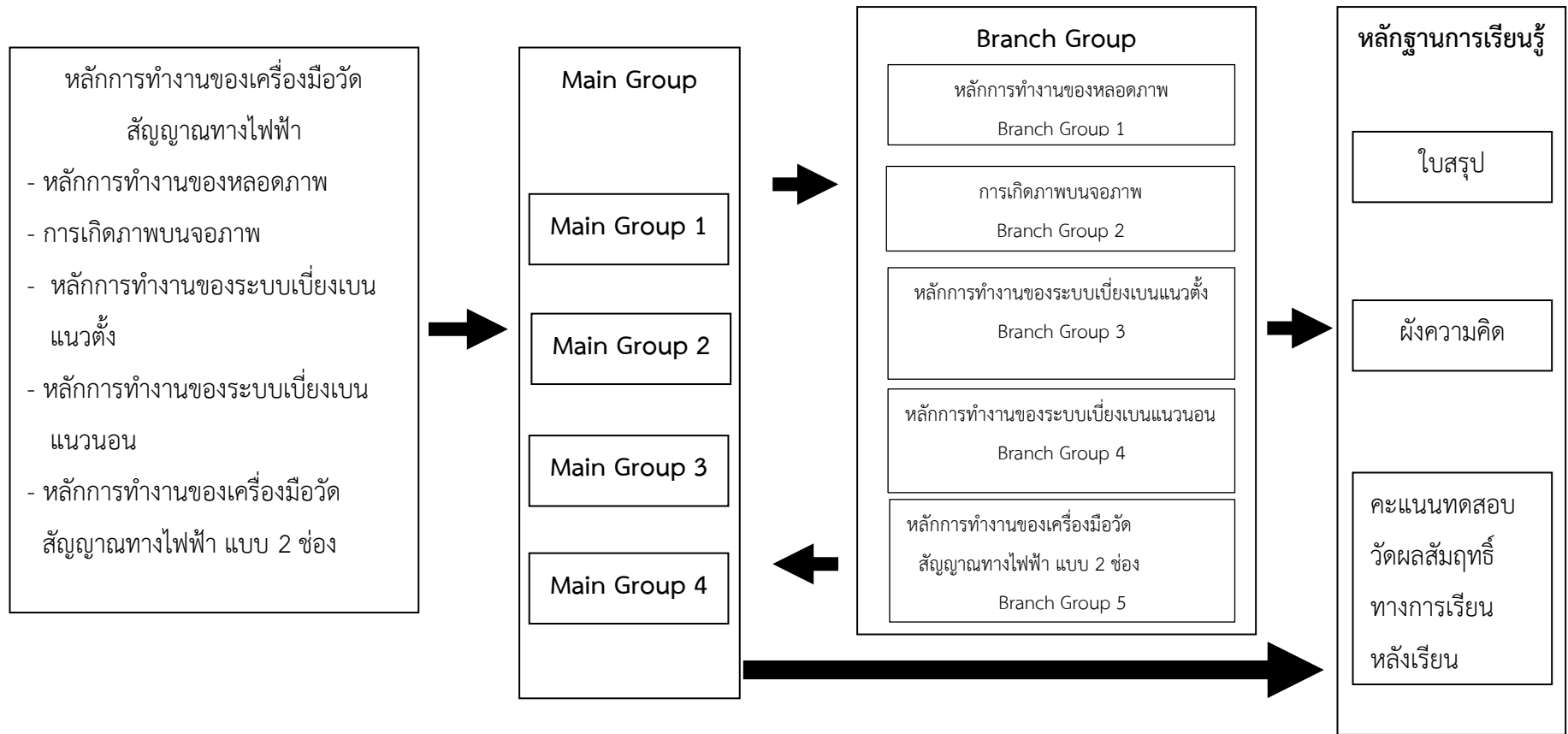


ภาพที่ 4.3 แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หัวข้อ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ หัวข้อหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 2)

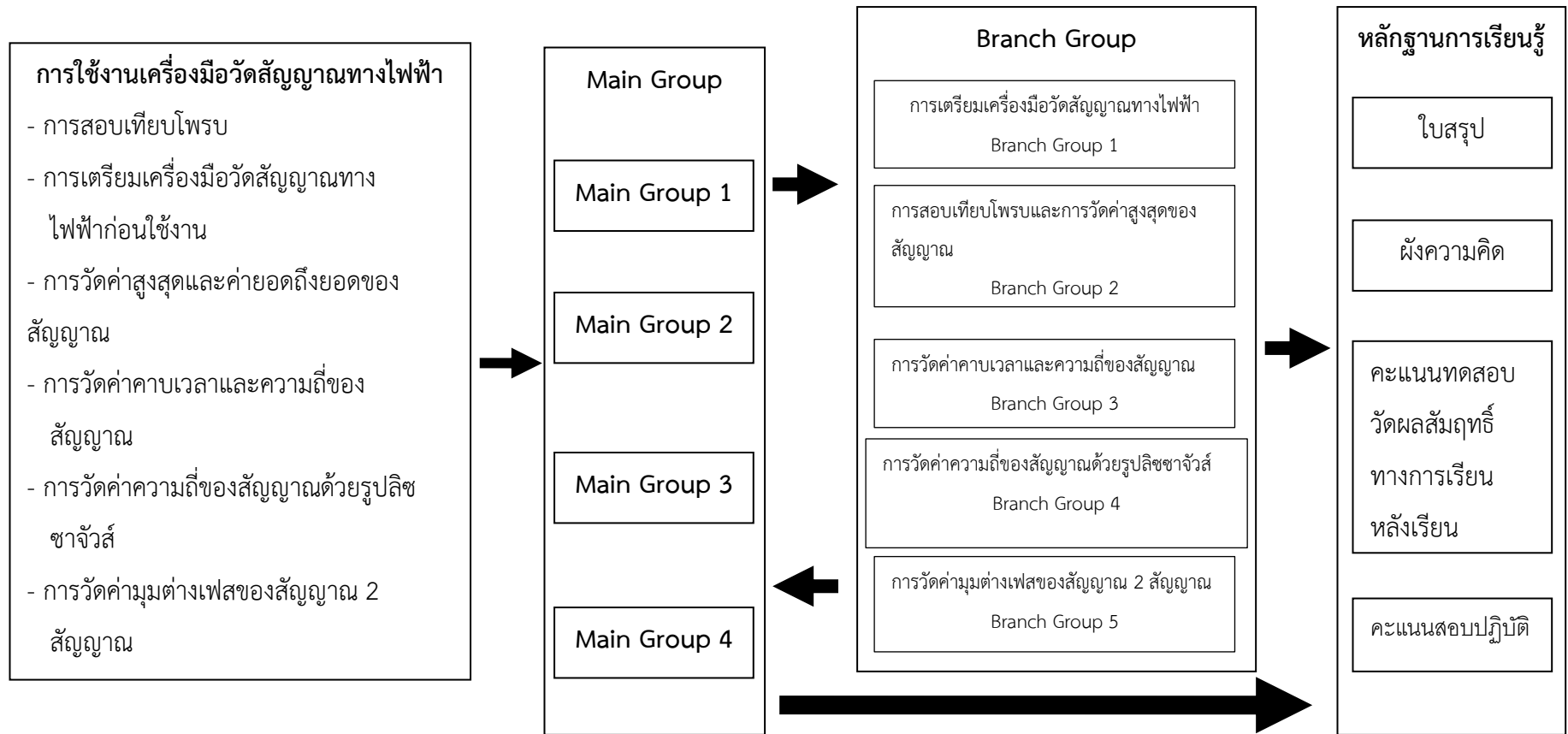


ภาพที่ 4.4 แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หัวข้อ หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิดBackward Design

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้หัวข้อการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (สมรรถนะประจำหน่วยข้อที่ 3)



ภาพที่ 4.5 แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หัวข้อการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

4.1.2.1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X} (n=5)	ระดับ
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	5.00	มากที่สุด
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	5.00	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.80	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	5.00	มากที่สุด
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.80	มากที่สุด
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	4.80	มากที่สุด
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	4.80	มากที่สุด
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
รวม	4.92	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) ได้แก่ สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย และมีการวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่

กำหนด มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน และมีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย

4.1.2.2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X} (n=5)	ระดับ
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5.00	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	4.60	มากที่สุด
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.40	มาก
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	5.00	มากที่สุด
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
รวม	4.87	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) ได้แก่ สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย และมีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย ข้อที่อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$) ได้แก่ มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละของจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าร้อยละ 75 ขึ้นไป เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

ลำดับที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	จำนวน (คน)	จำนวน(ร้อยละ)
1	ร้อยละ 75 ขึ้นไป	16	76.19
2	น้อยกว่าร้อยละ 75	5	23.81
	รวม	21	100.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่าจำนวนนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 76.19 ของนักศึกษาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6)ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	S.D	t	Sig(2-tailed)
ก่อนเรียน	20	4.71	1.58	-15.88*	0.00
หลังเรียน	20	16.38	2.80		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เท่ากับ 16.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิดBackward Design(กลุ่มทดลอง) กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ(กลุ่มควบคุม)เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (กลุ่มทดลอง)กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ(กลุ่มควบคุม)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย(\bar{X})	S.D	t	Sig(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	21	20	16.38	2.80	2.70*	0.01
กลุ่มควบคุม	19	20	14.05	2.63		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (กลุ่มทดลอง) เท่ากับ 16.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80 สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.63 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

(กลุ่มทดลอง) กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) เพื่อทดสอบสมมติฐานวิจัยข้อที่ 4 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (กลุ่มทดลอง) กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย(\bar{X})	S.D	t	Sig(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	21	30	27.00	1.61	3.37*	0.002
กลุ่มควบคุม	19	30	24.95	2.22		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 พบว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design (กลุ่มทดลอง) เท่ากับ 27.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61 สูงกว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่ได้เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) ซึ่งมีคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย 24.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design” ผู้วิจัยขอเสนอ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.2 การดำเนินการวิจัย

5.2.1 การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

5.2.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสอบปฏิบัติเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

5.2.3 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 310 คน กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง จำนวน 2 กลุ่ม โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

คัดเลือกนักศึกษาในกลุ่ม 1 จำนวน 21 คน เป็นกลุ่มทดลองที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามความคิด Backward Design และนักศึกษาในกลุ่ม 2 จำนวน 19 คน เป็นกลุ่มควบคุม โดยจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ซึ่งผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.92 และค่าเฉลี่ยรายข้ออยู่ระหว่าง 4.80-5.00 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.87 รายข้ออยู่ระหว่าง 4.40-5.00 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 4) แบบประเมินการสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.3.1 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้สร้างขึ้น สำหรับกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมเวลา 3 สัปดาห์ และทำการประเมินผลการเรียนรู้นอกเวลา จำนวน 15 ชั่วโมง

5.3.2 นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

5.3.3 นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสอบปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า หลังการจัดการเรียนรู้

5.3.4 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่างๆดังนี้

5.4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design และนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.4.2 ค่าร้อยละของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและค่าร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

5.4.3 ทดสอบสมมติฐานการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การทดสอบหาค่าที่

5.5 สรุปผลการวิจัย

5.5.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design แบ่งเป็น 3 ระยะได้แก่

ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

1. การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ คือ กำหนดสมรรถนะประจำหน่วยประกอบด้วย 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ 2) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า และ 3) การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

2. กำหนดกรอบความคิดในการพิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระได้กรอบความคิดและความรู้ที่คงทน ประกอบด้วย 1) ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย ได้แก่ ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณทางไฟฟ้า 2) สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ ได้แก่ (1) โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ โครงสร้างภายนอกและโพรบ หน้าทีของปุ่มต่างๆ โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน และโครงสร้างของหลอดภาพ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง (2) หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ หลักการทำงานของหลอดภาพ การเกิดภาพบนจอภาพ หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง 3) ความรู้ที่คงทนได้แก่ การสอบ

เทียบโพรบ และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ (1) การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน (2) การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ (3) การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ (4) การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

3. กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ แบบฝึกหัด 2) สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ หลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 3) สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า หลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 4) ความรู้ที่คงทนการสอบเทียบโพรบ และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าหลักฐานการเรียนรู้ได้แก่ ใบสรุป ผังความคิด คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนสอบปฏิบัติ

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

5. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design (ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง)

ระยะที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้

5.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละของจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าร้อยละ 75 ขึ้นไป พบว่ามีจำนวนนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 76.19 ของนักศึกษาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้

5.5.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

(ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เท่ากับ 16.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.5.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เท่ากับ 16.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80 สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.63 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.5.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ คะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ยเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Designกับนักศึกษาที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 พบว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Designเท่ากับ 27.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61 สูงกว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่ได้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งมีคะแนนทดสอบปฏิบัติเฉลี่ยเท่ากับ 24.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.6 อภิปรายผลการวิจัย

5.6.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ คือ กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย 2) กำหนดกรอบความคิดในการพิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระได้กรอบความคิดและความรู้ที่คงทน 3) กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ 4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ระยะที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของประวิทย์ ประมาณ (2554) ที่พบว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษาตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับมีขั้นตอนสำคัญและสามารถดำเนินการได้เป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างแผนรายหน่วยตามกระบวนการออกแบบย้อนกลับ 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้คือมาตรฐานเนื้อหาและมาตรฐานการปฏิบัติของหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้ ที่ชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ 2) การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและความสามารถตามมาตรฐานของการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 3) การวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้และหลักฐานการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ผู้เรียนและออกแบบการเรียนรู้และเขียนแผนการเรียนรู้ที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่ความรู้ที่คงทน ระยะที่ 2 คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ

5.6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.6.2.1 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ให้ดีขึ้น คือมีจำนวนนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป จำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ต้องเริ่มต้นที่การกำหนดสมรรถนะประจำหน่วย และกำหนดกรอบความคิดเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระ รวมทั้งกำหนดความรู้ที่คงทนโดยพิจารณาผลการเรียนรู้จากหลักฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของประวิทย์ ประมาณ(2554) ที่พบว่าผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษาตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 278 คนคิดเป็นร้อยละ 76.96 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญรัตน์ สุนันธรรม ที่พบว่าประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติ เรื่องภาพสามมิติและภาพฉาย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (E_1) ร้อยละ 87.29 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.52 นั่นคือมีประสิทธิภาพ 87.29/88.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

5.6.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design มีการกำหนดสมรรถนะประจำหน่วย กำหนดความรู้ที่คงทน และกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกหัวข้อการเรียนและช่วยกันเรียนรู้อย่างอิสระ ทำให้ผู้สอนมีเวลาในการเติมเต็มความรู้ได้ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญรัตน์ สุนันธรรม (2556) ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่องภาพสามมิติ และภาพฉาย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบะฮีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 จำนวน 60 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติ เรื่องภาพสามมิติ และภาพฉายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.6.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือ

วัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design มีขั้นตอนการออกแบบ เริ่มจากปลายทางที่ต้องการ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ นั่นคือ สมรรถนะประจำหน่วย ต่อจากนั้นมีการกำหนดกรอบความคิดเพื่อลำดับเนื้อหาสาระ หลังจากนั้น กำหนดหลักฐานการเรียนรู้แล้วจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เริ่มจากกำหนดเนื้อหาสาระก่อนจากนั้นจึงจัดการเรียนการสอนเรียงตามเนื้อหาสาระที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นุจรีย์ ผิวงาม (2554) ที่พบว่าการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอน โดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับมีค่าเฉลี่ย 21.40 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 17.85 และสอดคล้องกับ Kelting-Gibson, Lynn Marie (2003) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การฝึกการวางแผนและการเตรียมความพร้อมให้กับครูก่อนประจำการ : การเปรียบเทียบแผนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับ กับแผนการสอนแบบปกติ” มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างแผนการสอนที่เขียนขึ้นโดยครูก่อนประจำการ (ครูฝึกสอน) ในระดับปฐมศึกษาที่พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองโดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับ (Backward Design) กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ครูก่อนประจำการในระดับประถมศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวางแผนและการจัดการศึกษา (EDEL401) ในปีการศึกษา คศ.2002 การเปรียบเทียบแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบในแต่ละองค์ประกอบใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร ผลการวิจัยพบว่าครูก่อนประจำการในระดับประถมศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้ การออกแบบหลักสูตร โดยอาศัยแบบจำลองการออกแบบย้อนกลับ มีประสิทธิภาพในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดีกว่าครูที่เรียนรู้การออกแบบหลักสูตรดั้งเดิม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Purnell, Ken(2007)ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง “การปฏิบัติงานภาคสนามในวิชาภูมิศาสตร์:การสร้าง ความแตกต่างด้วยการใช้กระบวนการใน

การออกแบบย้อนกลับ เพื่อช่วยเสริมการเรียนรู้”มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานภาคสนามของนักเรียนในระยะเวลา 2 ปีของการออกภาคสนาม ความสำคัญของการวางแผนของหลักสูตรวิธีการสอนและการประเมินผลจะถูกนำมาพิจารณาในลักษณะที่สัมพันธ์กับกระบวนการย้อนกลับ ผลการศึกษาได้สนับสนุนการใช้กระบวนการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับว่าเป็นวิธีที่ประสบผลสำเร็จในการออกแบบการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานภาคสนาม

5.6.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.6) ชั้นปีที่1 ระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อทดสอบสมมติฐานวิจัยข้อที่ 4 พบว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่1ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เท่ากับ 27.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61 สูงกว่าคะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6) ชั้นปีที่1 ที่ได้เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีคะแนนทดสอบปฏิบัติเฉลี่ย 24.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ผู้วิจัยได้กำหนดความรู้ที่คงทน คือการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าซึ่งได้แก่ หัวข้อที่ใช้สอบปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่คงทนสามารถนำไปใช้งานได้จริงต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นูร์อัลวานีมอลอ (2555) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่น ที่ออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับกับการออกแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนตามการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่น สูงกว่านักเรียนที่เรียนกับการออกแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

5.7 ข้อเสนอแนะ

5.7.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

5.7.1.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Designควรดำเนินการเป็น 3 ระยะคือ 1) ระยะที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ คือ กำหนดสมรรถนะประจำหน่วย

กำหนดกรอบความคิดในการพิจารณาเพื่อจัดลำดับเนื้อหาสาระได้กรอบความคิดและความรู้ที่คงทน กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ จากนั้นจึง ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design ควรดำเนินการในสัปดาห์ก่อนสอบปลายภาค เรียนประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นไป ครูควรช่วยเหลือผู้เรียนที่ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และช่วยเหลือผู้เรียนที่สอนเพื่อนไม่ได้ให้สามารถดำเนินการกิจกรรมได้และได้รับความรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ทุกคน และระยะที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้ ควรประเมินผลหลังการสอบปลายภาคเรียนเพื่อวัดความรู้ที่คงทนได้อย่างแท้จริง

5.7.1.2 ครูควรชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้เรียนถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

5.7.1.3 ครูควรจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้ครบเพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน

5.7.1.4 ควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการครูผู้สอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าเพื่อให้เข้าใจหลักการ แนวคิด ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design

5.7.2. ข้อเสนอนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.7.2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

5.7.2.2 ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

5.7.2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการทดลองใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ

5.7.2.4 ควรมีการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนตามแนวคิด Backward Design ในเรื่องอื่นๆที่ผู้เรียนมีผลการเรียนต่ำ

บรรณานุกรม

- เกษม สาทิตย์ทิพย์.(2531). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพิษณุโลก.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา.(2559).**สถิติสำหรับงานวิจัย**. [ม.ป.ท]
- จรรยา แก้วสองเมือง.(2546).**รายงานการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการ**. (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://www.thaiedresearch.org/result/up_result.php/
- เฉลิม พักอ่อน(2550).**การออกแบบการจัดการเรียนโดยวิธี Backward Design**. บทความเผยแพร่ [ออนไลน์] สืบค้นจาก https://www.kroobannok.com/news_file/p65379400835.pdf/
- ชัยฤทธิ์ ศิลาดเดช.(2550).**การออกแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ Backward Design**. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏจอมบึง
- ทศนา แคมณี.(2548).**ศาสตร์การสอน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย.(2539). **ระเบียบวิธีวิจัย**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธมกร ธาราศรีสุทธิ.(2554).**ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยจากการจัดอันดับของ WEF และ MID**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/oct_dec_11/pdf/aw013.pdf/
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงษ์.(2535).**การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติสำหรับครูวิชาชีพ**. (วิทยานิพนธ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- นุจรีย์ ผิวงาม.(2554).**การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ Backward Design**. (ปริญญาานิพนธ์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- นุร้อลวานี มอลอ.(2555).**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นที่ออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับกับการออกแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. (วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).
- บุญชม ศรีสะอาด.(2535). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.

- บุญรัตน์ สุนันธรรม.(2556).การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่เน้นทักษะปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.(วิทยานิพนธ์,มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- บุญเรียง ขจรศิลป์.(2533). วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : พิสิษฐ์เซ็นเตอร์.
- ประวิทย์ ประมาณ.(2554).การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษาตามแนวคิดกระบวนการออกแบบย้อนกลับ.(วิทยานิพนธ์,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์.(2541). การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรเทพ ฐิ์แผน.(2551).การออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบBackward Design.วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์.(2543). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- ลำดวน ไกรคุณาศัย. (2550).การออกแบบการเรียนรู้ Backward Design บทความเผยแพร่ [ออนไลน์].สืบค้นจาก <http://www.obec.go.th/teacherzone/2009>.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.(2531).การวิจัยทางการศึกษา.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.(2557).หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช2557ประเภทวิชาอุตสาหกรรม.กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์.(2550).การออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ วารสาร,12.
- สุทธิ ชัตติยะและวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์.(2554).แบบแผนการวิจัยและสถิติ.กรุงเทพมหานคร: ประยูรวงศ์พรีนติ้ง
- สุพัชชา ประเสริฐ.(2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง มนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบBackward Design.(วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี).
- สุวิมล ว่องวานิช(2546).การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดสงวน ราชมณี.(2551).ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การเขียน เล่าเรื่องวรรณกรรมท้องถิ่นอีสาน
ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนพยุหะวิทยา
อำเภอพยุหะ จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้รูปแบบ
Backward Design เทคนิคWHERETO และวิธีการเขียนแบบกระบวนการ.(วิทยานิพนธ์
,มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี).

Grant Wiggins & Jay Mc Tighe.(1998).Understanding by design.Alexandria,VA :
Association for Supervision Curriculum Development.

Kelting-Gibson,Lynn Marie.(2003).Preservice Teachers'Planning and Preparation
Practices:A Comparison of Lesson and Unit Plans Developed using the
Backward Design Model and a Traditional Model.Teaching and Teacher
Education 19

Ken.P.(2007).Geography Fieldwork:Making a Difference by using a Backward
Design Process to Enhance Learning,Geographical Education20

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก คณะแผนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
- ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
- ภาคผนวก ค การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
- ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- ภาคผนวก จ การหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- ภาคผนวก ฉ การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ช การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ซ หลักฐานการเรียนรู้
- ภาคผนวก ฌ - รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ
- ภาคผนวก ฎ - การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก ก

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนสอบปฏิบัติ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- คะแนนสอบปฏิบัติ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

นักศึกษาคนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	6	12
2	7	19
3	5	18
4	5	12
5	3	14
6	5	19
7	2	12
8	7	12
9	6	15
10	3	12
11	3	13
12	4	13
13	3	13
14	5	12
15	2	19
16	5	13
17	7	14
18	6	12
19	1	13

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
 เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 ตามแนวคิด Backward Design

นักศึกษาคนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	4	18
2	6	19
3	5	19
4	3	15
5	4	19
6	3	18
7	6	12
8	5	16
9	2	18
10	5	19
11	7	14
12	6	12
13	7	19
14	5	15
15	3	18
16	5	19
17	7	17
18	6	11
19	5	19
20	3	12
21	2	15

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักศึกษาคนที่	คะแนนหลังเรียน กลุ่มทดลอง (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน กลุ่มควบคุม (20 คะแนน)
1	18	12
2	19	19
3	19	18
4	15	12
5	19	14
6	18	19
7	12	12
8	16	12
9	18	15
10	19	12
11	14	13
12	12	13
13	19	13
14	15	12
15	18	19
16	19	13
17	17	14
18	11	12
19	19	13
20	12	-
21	15	-

คะแนนสอบปฏิบัติ

เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักศึกษาคนที่	คะแนนสอบปฏิบัติ กลุ่มทดลอง (20 คะแนน)	คะแนนสอบปฏิบัติ กลุ่มควบคุม (20 คะแนน)
1	27	23
2	27	21
3	24	29
4	26	24
5	28	24
6	27	28
7	25	24
8	27	24
9	28	24
10	27	22
11	27	24
12	24	24
13	27	28
14	28	28
15	29	27
16	30	24
17	28	25
18	28	27
19	28	24
20	24	-
21	28	-

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design
- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 3104-1002 ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า 2 - 3 - 3 (ท+ป 5 ชม./สัปดาห์ 3 หน่วยกิต)

ระดับชั้น ปวส.

สาขาวิชา ไฟฟ้า

ทฤษฎี-ปฏิบัติ 90 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจ หลักการของเครื่องวัดทางไฟฟ้าชนิดต่างๆ
2. ปฏิบัติการวัด การอ่านค่า และการนำเครื่องวัดไปใช้วัดค่าในวงจร
3. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความ ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสอบเทียบเครื่องมือวัด
2. วัดและทดสอบเครื่องมือวัด
3. ปรับ ตั้งค่า ใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยวัดและเครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบมาตรฐาน การป้องกันผลกระทบต่างๆที่เกิดต่อการวัดและเครื่องมือวัด ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ความเที่ยงตรงของการวัด การวัดแรงดัน กระแส การวัดแม่เหล็ก ทรานสดิวเซอร์ การวัดโดยใช้เทคนิคทางดิจิทัล เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบดิจิทัลชนิดต่างๆ และการใช้งาน สัญญาณรบกวน เทคนิคในการลดผลของสัญญาณรบกวน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเทคนิคและวิธีการใช้เครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้า

ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา 2 - 3 - 3 (ท+ป 5 ชม./สัปดาห์ 3 หน่วยกิต)

รหัสวิชา 3104-1002 ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า					
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอน 1 ครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม (ชม)
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	5	4	1	10
2	หลักการของเครื่องมือวัด	3	1.5	0.5	5
3	การใช้งานมัลติมิเตอร์และแคลมป์ออนมิเตอร์แบบเข็มชี้	1	3.5	0.5	5
4	การขยายย่านวัด	2	2.5	0.5	5
5	การวัดค่าความต้านทานของหลักดิน	1	3.5	0.5	5
6	การวัดค่ากำลังไฟฟ้า	2.5	2	0.5	5
7	การวัดโดยใช้เทคนิคทางดิจิตอล	2	2.5	0.5	5
8	การวัดค่าอิมพีแดนซ์	3	1.5	0.5	5
9	การต่อใช้งานเครื่องวัดเฉพาะงาน	1	3.5	0.5	5
10	การวัดปริมาณทางแม่เหล็ก	1.5	-	0.5	2
11	ทรานสดิวเซอร์	1.5	1	0.5	3
12	การวัดค่าความเป็นฉนวน	1	1.5	0.5	3.5
13	สัญญาณรบกวน	1	-	0.5	1.5
14	หม้อแปลงเครื่องวัดไฟฟ้า	2	2.5	0.5	5
15	เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	6	7.5	1.5	15
16	การสอบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้า	2	2.5	0.5	5
17	การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า	2	2.5	0.5	5

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 3104-1002 ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า 2 - 3 - 3 (5 ชม./สัปดาห์ 3 หน่วยกิต)

หน่วยที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วย	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1-2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า	5	5	10
2	3	หลักการการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้า	3	2	5
3	4	การใช้งานมัลติมิเตอร์และแคลมป์ออนมิเตอร์แบบเข็มชี้	1	4	5
4	5	การขยายย่านวัด	2	3	5
5	6	การวัดค่าความต้านทานของหลักดิน	1	4	5
6	7	การวัดค่ากำลังไฟฟ้า	2.5	2.5	5
7	8	การวัดโดยใช้เทคนิคทางดิจิตอล	2	3	5
8	9	การวัดค่าอิมพีแดนซ์	3	2	5
9	10	การต่อใช้งานเครื่องวัดเฉพาะงาน	1	4	5
10	11	การวัดปริมาณทางแม่เหล็ก	1.5	0.5	2
11	11	ทรานส์ดิวเซอร์	1.5	1.5	3
12	12	การวัดค่าความเป็นฉนวน	1	2.5	3.5
13	12	สัญญาณรบกวน	1	0.5	1.5
14	13	หม้อแปลงเครื่องวัดไฟฟ้า	2	3	5
15	14-16	เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	6	9	15
16	17	การสอบเทียบเครื่องวัดไฟฟ้า	2	3	5
17	18	การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า	2	3	5
รวม			37.5	52.5	90

**แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ม.6)**

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
3. การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

กรอบความคิดเพื่อจัดลำดับเนื้อหา

1. ความรู้ที่ทำให้นักศึกษาค้นเคย
 - 1.1 ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
 - 1.2 ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
 - 1.3 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณไฟฟ้า
 - 1.3.1 ค่าสูงสุดของสัญญาณ
 - 1.3.2 ค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ
 - 1.3.3 ค่าคาบเวลาของสัญญาณ
 - 1.3.4 ค่าความถี่ของสัญญาณ
2. สิ่งสำคัญที่ต้องรู้
 - 2.1 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
 - 2.1.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ
 - 2.1.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ
 - 2.1.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - 2.1.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
 - 2.1.5 โครงสร้างของหลอดภาพ
 - 2.1.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง
 - 2.2 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
 - 2.2.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ
 - 2.2.2 การเกิดภาพบนจอภาพ
 - 2.2.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - 2.2.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
 - 2.2.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง

3. ความรู้ที่คงทน

3.1 การสอบเทียบโพรบ

3.2 การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

3.2.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

3.2.2 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ

3.2.3 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ

3.2.4 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ

หลักฐานการเรียนรู้

1. ความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคย หลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ แบบฝึกหัด
2. สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ หลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ ใบสรุป ฟังความคิด และคะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียน


3. ความรู้ที่คงทน หลักฐานการเรียนรู้ ได้แก่ ใบสรุป ฟังความคิด คะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียน และคะแนนทดสอบปฏิบัติ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกโครงสร้างภายในของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบช่องเดียวได้ถูกต้อง
2. บอกโครงสร้างของหลอดภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกโครงสร้างของชุดปืนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวอนของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายหลักการทำงานของหลอดภาพของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
7. อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวอนได้ถูกต้อง
8. บอกลักษณะรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
9. สามารถควบคุมรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
10. สามารถควบคุมให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าทำงานในโหมดต่างๆได้ถูกต้อง
11. อธิบายวิธีการต่อโพรบเพื่อทำการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
12. อธิบายวิธีการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
13. คำนวณหาค่าสูงสุดของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
14. คำนวณหาค่าความถี่ของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

15. คำนวณหาค่าความถี่จากรูปลิซซาจวส์ที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
16. คำนวณหาค่าความต่างเฟสของสัญญาณสองสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
17. ปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

	แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามแนวคิด Backward Design)	หน่วยที่ 15
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	คาบรวม 15 คาบ
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ		จำนวนคาบ 5 คาบ
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>15.1 ชนิดของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.2 ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.3 ค่าพารามิเตอร์ต่างๆของสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.4 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ</p> <p>15.4.1 โครงสร้างภายนอกและโพรบ</p> <p>15.4.2 หน้าที่ของปุ่มต่างๆ</p> <p>15.4.3 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง</p> <p>15.4.4 โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>15.4.5 โครงสร้างของหลอดภาพ</p> <p>15.4.6 โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้ามีโครงสร้าง ประกอบด้วย หลอดภาพ ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน และแหล่งจ่ายไฟฟ้า</p> <p>โพรบคืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นตัวนำสัญญาณทางไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โครงสร้างของโพรบประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุค่าคงที่และตัวเก็บประจุปรับค่าได้</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (ข้อที่ 1)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้มีความรู้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ</p>		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกโครงสร้างภายในของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบช่องเดียวได้ถูกต้อง
2. บอกโครงสร้างของหลอดภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกโครงสร้างของชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแวนอนของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

หลักฐานการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัด
2. ใบสรุป
3. ผังความคิดเรื่องโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
4. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของผู้เรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อ อุปกรณ์ 2. นำเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวถึงเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่จะนำไปใช้ในการทำงานจริง 3. ชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนรู้แจ้งเกณฑ์การเรียนรู้และข้อตกลงในการเรียน 4. แจกแบบทดสอบก่อนเรียน <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูอธิบายชนิดของเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ค่าสูงสุดของสัญญาณ ค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ ค่าคาบเวลา ค่าความถี่ของสัญญาณ มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน จากนั้นครูอธิบายการเขียนผังความคิด 2. แบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มๆละไม่เกิน 5คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาเก่ง กลาง อ่อน กลุ่มนี้เรียกว่ากลุ่ม Main Group 3. แบ่งหัวข้อย่อยให้กับกลุ่ม Main Group ซึ่งประกอบด้วย 1) โครงสร้างภายนอกและโพรบ 2) หน้าทีของปุ่มต่างๆ 3) โครงสร้างของระบบ เบียงเบนแนวตั้ง 4) โครงสร้างของระบบเบียงเบนแนวนอน 5) โครงสร้างของหลอด ภาพ 6) โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่มแบ่งหัวข้อเองอย่างอิสระ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟัง คิดตาม ตอบคำถามเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่จะนำไปใช้ในการทำงานจริง 2. รับฟังคำชี้แจง 3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน <ol style="list-style-type: none"> 1. ฟังครูอธิบายชนิดของเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ค่าสูงสุดของสัญญาณ ค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ ค่าคาบเวลา ค่าความถี่ของสัญญาณ และทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. แบ่งกลุ่มตามที่ครูจัดให้เรียกว่ากลุ่ม Main Group 3. รับหัวข้อย่อยจากครู จากนั้นแบ่งหัวข้อรับผิดชอบกันเอง 4. ผู้ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันของแต่ละกลุ่มไปรวมกันเป็นกลุ่ม Branch Group 5. ร่วมกันศึกษาในหัวข้อย่อยของตนเอง จากสื่อที่ครูเตรียมไว้ 6. เขียนสรุปเนื้อหาในใบสรุป และทำผังความคิด 7. กลับเข้ากลุ่ม Main Group เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันจนกระทั่งทุกคนมีความรู้ครบทุกหัวข้อ

<p>4. ให้นักศึกษาที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกัน ไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกว่ากลุ่ม Branch Group ร่วมกันศึกษาจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ครูเตรียมไว้ให้ ซึ่งประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 2) หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าจากสำนักพิมพ์ต่างๆ จำนวน 10 เล่ม 3) ระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 เครื่อง</p> <p>5. ครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้นักศึกษาในการหาข้อมูลและอธิบายเสริมในหัวข้อที่นักศึกษาสงสัย และสังเกตพฤติกรรมการเรียน และประเมินคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>6. ตรวจสอบใบสรุป และผังความคิดทุกหัวข้อของทุกคนจากกลุ่ม Main Group</p> <p>7. บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นและส่งใบสรุป และผังความคิดคืนนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษากลับไปทบทวนและใช้ในการทำแบบฝึกหัด</p> <p>8. ตอบข้อซักถามเพิ่มเติม</p> <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ ช่วยกันสรุปเรื่อง โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ในสัปดาห์ที่ 19) 	<p>8. ทุกคนเขียนสรุปในใบสรุป และจัดทำผังความคิดทุกหัวข้อ</p> <p>9. ส่งใบสรุปและผังความคิดให้ครูตรวจสอบ</p> <p>10. ซักถาม ข้อสงสัย และเพิ่มเติมข้อมูลในใบสรุป และผังความคิด</p> <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ ช่วยกันสรุปเรื่อง โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบและเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลในใบสรุปและผังความคิด</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำใบสรุป 2. ทำผังความคิด 3. ทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 4. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
---	---

งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบ่งกลุ่ม แบ่งหัวข้อย่อยที่จะศึกษา

ขณะเรียน

1. ค้นคว้าเรื่อง โครงสร้างของเครื่องมื่อวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบตามหัวข้อย่อยที่ได้รับ จากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ต่างๆ และจากอินเทอร์เน็ต
2. นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาสรุปในใบสรุป และจัดทำผังความคิด
3. นำใบสรุป และผังความคิดให้ครูตรวจสอบ จากนั้นนำไปสอนเพื่อน และเขียนใบสรุปและผังความคิดให้ครบทุกหัวข้อ

หลังเรียน

1. ช่วยกันสรุปเรื่อง โครงสร้างของเครื่องมื่อวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
2. ทำแบบฝึกหัด
3. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(ในสัปดาห์ที่ 19)

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. หนังสือเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า
 - 2.1 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.ณรงค์ ขอนตะวัน
 - 2.2 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า ภาคทฤษฎี อ.มงคล ชูระ
 - 2.3 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.พันศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์และคณะ
 - 2.4 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า อ.มงคล ทองสงคราม
 - 2.5 เครื่องวัดไฟฟ้า อ.ประภา โลมะพิเศษย์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
4. แบบฝึกหัด
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
6. ระบบอินเทอร์เน็ต

สื่อโสตทัศน


1. Power point เรื่องโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
2. โพรเจกเตอร์

สื่อของจริง

1. เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า(ออสซิลโลสโคป)
2. โพรบ

การประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
เครื่องมือ แบบฝึกหัด.
เกณฑ์การให้คะแนน ตามรายชื่อที่กำหนดไว้
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เครื่องมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เกณฑ์การให้คะแนน 1 ข้อมีค่า 1 คะแนน
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. วิธีการประเมินผลคุณธรรม-จริยธรรม สังเกตพฤติกรรมการเรียน.
เครื่องมือ แบบประเมินคุณธรรม-จริยธรรม
เกณฑ์การให้คะแนน 2 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถ้าพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์
เกณฑ์การตัดสิน ได้ 1 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถือว่าผ่านเกณฑ์

	แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามแนวคิด Backward Design)	หน่วยที่ 15
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	คาบรวม 15 คาบ
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า		จำนวนคาบ 5 คาบ
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>15.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.5.1 หลักการทำงานของหลอดภาพ</p> <p>15.5.2 การเกิดภาพบนจอภาพ</p> <p>15.5.3 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง</p> <p>15.5.4 หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>15.5.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>การเกิดภาพบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 1 ช่องอาศัยหลักการ อิเล็กตรอนวิ่งชนจอภาพทำให้เกิดการเรืองแสง ณ จุดที่ชน สามารถควบคุมตำแหน่งการชนจอภาพได้ ด้วยการจ่ายศักย์ไฟฟ้าให้กับแผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง และแผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>การเกิดภาพบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่องอาศัยหลักการ เช่นเดียวกับแบบ 1 ช่อง แต่มีอิเล็กทรอนิกส์สวิตช์เป็นวงจรเลือกสัญญาณจากช่อง 1 หรือช่อง 2 ให้เกิดภาพที่จอภาพ</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (ข้อที่ 2)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการทำงานของหลอดภาพของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง 2. อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง 3. อธิบายหลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 4. บอกลักษณะรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง 5. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย 		

หลักฐานการเรียนรู้

1. ใบสรุป
2. ผังความคิด เรื่องหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมผู้เรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูกับนักศึกษาเข้าร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด 2. นำเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวถึงภาพที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 3. ชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนรู้แจ้งเกณฑ์การเรียนและข้อตกลงในการเรียน <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกลุ่ม Main Group (กลุ่มเดิม) 2. แบ่งหัวข้อย่อยให้กับกลุ่ม Main Group ซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการทำงานของหลอดภาพ 2) การเกิดภาพบนจอภาพ 3) หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง 4) หลักการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอน 5) หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่มแบ่งหัวข้อเองอย่างอิสระ 3. ให้นักศึกษาที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกว่ากลุ่ม Branch Group ร่วมกันศึกษาจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ครูเตรียมไว้ให้ ซึ่งประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 2) หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าจากสำนักพิมพ์ต่างๆจำนวน10 เล่ม 3) ระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 เครื่อง 4. ครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้นักศึกษาในการหาข้อมูลและอธิบายเสริมใน 	<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด 2. ฟังและสนทนาเรื่องภาพที่จอภาพ 3. รับฟังคำชี้แจง <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกลุ่มMain Group (กลุ่มเดิม) 3. รับหัวข้อย่อยจากครู จากนั้นแบ่งหัวข้อรับผิดชอบกันเอง 4. ผู้ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันของแต่ละกลุ่มไปรวมกันเป็นกลุ่มBranch Group 5. ร่วมกันศึกษาในหัวข้อย่อยของตนเองจากสื่อที่ครูเตรียมไว้ 6. เขียนสรุปเนื้อหาในใบสรุป และทำผังความคิด 7. กลับเข้ากลุ่มMain Group เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันจนกระทั่งทุกคนมีความรู้ครบทุกหัวข้อ 8. ทุกคนเขียนสรุปในใบสรุป และจัดทำผังความคิดทุกหัวข้อ 9. ส่งใบสรุปและผังความคิดให้ครูตรวจสอบ 10. ซักถาม ข้อสงสัย และเพิ่มเติมข้อมูลในใบสรุป และผังความคิด

<p>หัวข้อที่นักศึกษาสงสัยและสังเกตพฤติกรรม การเรียนและประเมินคุณธรรมจริยธรรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>5. ตรวจสอบใบสรุป และผังความคิดทุกหัวข้อของทุกคนจากกลุ่ม Main Group</p> <p>6. บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นและส่งใบสรุป และผังความคิดคืนนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษากลับไปทบทวนและใช้ในการทำแบบฝึกหัด</p> <p>7. ตอบข้อซักถามเพิ่มเติม</p> <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยกันสรุปเรื่อง หลักการทำงานของ เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน <p>(ในสัปดาห์ที่ 19)</p>	<p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยกันสรุปเรื่อง หลักการทำงานของ เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลในใบสรุปและผังความคิด</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน <p>(ในสัปดาห์ที่ 19)</p>
---	--

งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน

ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด

ขณะเรียน

1. แบ่งหัวข้อย่อยเพื่อค้นคว้าเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หนังสือที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ต่างๆ และจากอินเทอร์เน็ต
2. นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาสรุปในใบสรุป และจัดทำผังความคิด
3. นำใบสรุป และผังความคิดให้ครูตรวจสอบ จากนั้นนำไปสอนเพื่อน และจัดทำใบสรุป และผังความคิดให้ครบทุกหัวข้อ

หลังเรียน

1. ช่วยกันสรุปเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. ทำแบบฝึกหัด
3. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ในสัปดาห์ที่ 19)

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. หนังสือเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า
 - 2.1 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.ณรงค์ ขอนตะวัน
 - 2.2 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า ภาคทฤษฎี อ.มงคล ชูระ
 - 2.3 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.พันศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์และคณะ
 - 2.4 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า อ.มงคล ทองสงคราม
 - 2.5 เครื่องวัดไฟฟ้า อ.ประภา โลมะพิเศษย์
3. แบบฝึกหัด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

สื่อโสตทัศน

1. Power point เรื่องหลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. โปรเจกเตอร์
3. ระบบอินเทอร์เน็ต

สื่อของจริง


เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า(ออสซิลโลสโคป)

การประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
เครื่องมือ แบบฝึกหัด.
เกณฑ์การให้คะแนน ตามรายชื่อที่กำหนดไว้
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เครื่องมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เกณฑ์การให้คะแนน 1 ข้อมีค่า 1 คะแนน
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. วิธีการประเมินผลคุณธรรม-จริยธรรม สังเกตพฤติกรรมการเรียน.
เครื่องมือ แบบประเมินคุณธรรม-จริยธรรม
เกณฑ์การให้คะแนน 2 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถ้าพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์
เกณฑ์การตัดสิน ได้ 1 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังการสอน

A series of horizontal dotted lines for writing, contained within a rectangular border.

	แผนการจัดการเรียนรู้ (ตามแนวคิด Backward Design)	หน่วยที่ 15
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	คาบรวม 15 คาบ
ชื่อเรื่อง การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า		จำนวนคาบ 5 คาบ
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>15.6 การสอบเทียบโพรบ</p> <p>15.7 การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.7.1 การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>15.7.2 การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ</p> <p>15.7.3 การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ</p> <p>15.7.4 การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าสามารถวัดค่าสูงสุด ค่ายอดถึงยอด ค่าคาบเวลา ค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า สามารถวัดค่าความต่างเฟส วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง และสามารถตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น พิวส์ เป็นต้น</p> <p>ก่อนใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าต้องสอบเทียบโพรบก่อน</p> <p>สมรรถนะประจำหน่วย (ข้อที่ 3)(ความรู้ที่คงทน)</p> <p>แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถควบคุมรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง 2. สามารถควบคุมให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าทำงานในโหมดต่างๆได้ถูกต้อง 3. อธิบายวิธีการต่อโพรบเพื่อทำการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง 4. อธิบายวิธีการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง 5. คำนวณหาค่าสูงสุดของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง 		

6. คำนวณหาค่าความถี่ของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
7. คำนวณหาค่าความถี่จากรูปลิซซาจัสที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
8. คำนวณหาค่าความต่างเฟสของสัญญาณสองสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
9. ปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
10. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

หลักฐานการเรียนรู้

1. ใบสรุป
2. ผังความคิดเรื่องการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
4. คะแนนสอบปฏิบัติ

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมผู้เรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูกับนักศึกษาร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด 2. นำเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวถึงประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 3. ชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนรู้แจ้งเกณฑ์การเรียนรู้และข้อตกลงในการเรียน <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกลุ่ม Main Group (กลุ่มเดิม) 2. แบ่งหัวข้อย่อยให้กับกลุ่ม Main Group ซึ่งประกอบด้วย 1) การสอบเทียบโพรบ 2) การเตรียมเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าก่อนใช้งาน 3) การวัดค่าสูงสุดและค่ายอดถึงยอดของสัญญาณ 4) การวัดค่าคาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ 5) การวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยรูปคลื่นจาวส์ 6) การวัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ โดยให้นักศึกษาภายในกลุ่มแบ่งหัวข้อเองอย่างอิสระ 3. ให้นักศึกษาที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันไปรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหม่เรียกว่ากลุ่ม Branch Group ร่วมกันศึกษาจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ครูเตรียมไว้ให้ ซึ่งประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 2) หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าจากสำนักพิมพ์ต่างๆจำนวน 5 เล่ม 3) ระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 2 เครื่อง 4. ครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกให้นักศึกษาในการหาข้อมูลและอธิบายเสริมใน 	<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด 2. ฟังและสนทนาถึงประโยชน์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า 3. รับฟังคำชี้แจง <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกลุ่ม Main Group (กลุ่มเดิม) 2. รับหัวข้อย่อยจากครู จากนั้นแบ่งหัวข้อรับผิดชอบกันเอง 3. ผู้ที่ได้รับหัวข้อย่อยเดียวกันของแต่ละกลุ่มไปรวมกันเป็นกลุ่ม Branch Group 4. ร่วมกันศึกษาในหัวข้อย่อยของตนเองจากสื่อที่ครูเตรียมไว้ 5. เขียนสรุปเนื้อหาในใบสรุป และทำผังความคิด 6. กลับเข้ากลุ่ม Main Group เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันจนกระทั่งทุกคนมีความรู้ครบทุกหัวข้อ 7. ทุกคนเขียนสรุป และจัดทำผังความคิดทุกหัวข้อ 8. ส่งใบสรุปและผังความคิดให้ครูตรวจสอบ 9. ซักถาม ข้อสงสัย และเพิ่มเติมข้อมูลในใบสรุป และผังความคิด

<p>หัวข้อที่นักศึกษาสงสัยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนและประเมินคุณธรรมจริยธรรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>5. ตรวจสอบใบสรุป และผังความคิดทุกหัวข้อของทุกคนจากกลุ่ม Main Group</p> <p>6. บันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นและส่งใบสรุป และผังความคิดคืนนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษากลับไปทบทวนและใช้ในการทำแบบฝึกหัด</p> <p>7. ตอบข้อซักถามเพิ่มเติม</p> <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยกันสรุปเรื่อง การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 3. ให้นักศึกษาสอบปฏิบัติ (ในสัปดาห์ที่ 19) 	<p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยกันสรุปการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลในใบสรุปและผังความคิด</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน 2. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 3. นักศึกษาสอบปฏิบัติ (ในสัปดาห์ที่ 19)
--	--

งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน

ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด

ขณะเรียน

1. แบ่งหัวข้อย่อยเพื่อค้นคว้าเรื่อง การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ต่างๆ และจากอินเทอร์เน็ต
2. นำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาสรุปในใบสรุป และจัดทำผังความคิด
3. นำใบสรุป และผังความคิดให้ครูตรวจสอบ จากนั้นนำไปสอนเพื่อนและจัดทำผังความคิดให้ครบทุกหัวข้อ

หลังเรียน

1. ช่วยกันสรุปเรื่อง การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. ทำแบบฝึกหัด
3. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ในสัปดาห์ที่ 19)
4. สอบปฏิบัติ (ในสัปดาห์ที่ 19)

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. หนังสือที่เกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า
 - 2.1 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.ณรงค์ ขอนตะวัน
 - 2.2 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า ภาคทฤษฎี อ.มงคล ชูระ
 - 2.3 หนังสือเครื่องวัดไฟฟ้า อ.พันศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์และคณะ
 - 2.4 ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า อ.มงคล ทองสงคราม
 - 2.5 เครื่องวัดไฟฟ้า อ.ประภา โลมะพิเศษย์
3. แบบฝึกหัด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
5. เกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติ

สื่อโสตทัศน


1. Power point เรื่อง การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. โพรเจกเตอร์
3. ระบบอินเทอร์เน็ต

สื่อของจริง

1. เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. เครื่องกำเนิดสัญญาณ
3. ชุดทดลองเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

การประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
เครื่องมือ แบบฝึกหัด
เกณฑ์การให้คะแนน ตามรายชื่อที่กำหนดไว้
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เครื่องมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เกณฑ์การให้คะแนน 1 ข้อมีค่า 1 คะแนน
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาสอบปฏิบัติ
เครื่องมือ เกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติ
เกณฑ์การให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนนสอบปฏิบัติ
เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
4. วิธีการประเมินผลคุณธรรม-จริยธรรม สังเกตพฤติกรรมการเรียน.
เครื่องมือ แบบประเมินคุณธรรม-จริยธรรม
เกณฑ์การให้คะแนน 2 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถ้าพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์
เกณฑ์การตัดสิน ได้ 1 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถือว่าผ่านเกณฑ์

	แผนการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบปกติ)	หน่วยที่ 15
	ชื่อวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14-16
	ชื่อหน่วย เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	คาบรวม 15 คาบ
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า <ol style="list-style-type: none"> 1.1 หลอดภาพ 1.2 ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง 1.3 ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน 1.4 วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2. หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Alternate Mode 2.2 Chopped Mode 2.3 Add Mode 2.4 X-Y Mode 3. การเกิดภาพบนจอภาพ 4. ออสซิลโลสโคปแบบ 2 ช่อง 5. โพรบ 6. ฝึกปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า <ol style="list-style-type: none"> 6.1 วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 6.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 6.3 คาบเวลาและความถี่ของสัญญาณ 6.4 มุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ 6.5 และความถี่ของสัญญาณแบบลิซซาจัวส์ <p>สาระสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าประกอบด้วย หลอดภาพ ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน และแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2. หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า คือหลอดภาพมีหน้าที่ทำให้เกิดภาพบนจอภาพโดยการควบคุมลำอิเล็กตรอนให้วิ่งชนจอภาพในตำแหน่งต่างๆทำให้จอภาพเกิดการเรืองแสงโดยระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งทำหน้าที่ควบคุมลำอิเล็กตรอนในแนวตั้ง ส่วนระบบเบี่ยงเบนแนวนอนทำหน้าที่ควบคุมลำอิเล็กตรอนในแนวนอน 3. การเกิดภาพบนจอภาพ ปืนอิเล็กตรอนทำหน้าที่เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถแสดงรูปร่างของ 		

สัญญาณได้ และยังสามารถวัดค่าแรงดันไฟตรง ไฟสลับโดยวัดเป็นค่าสูงสุด หรือค่ายอดคลื่น (Vpeak) ของสัญญาณ วัดค่าคาบเวลา(Period) และคำนวณค่าความถี่ของสัญญาณ การวัดค่าความต่างเฟสของสัญญาณ และสามารถตรวจเช็คอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้นได้

4. เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ 2 ช่อง มีช่องสัญญาณเข้า 2 ช่อง สามารถแสดงผลที่จอภาพได้ทั้งสองช่องโดยมีอิเล็กทรอนิกส์สวิทช์เป็นตัวควบคุมการเกิดภาพบนจอภาพ อิเล็กทรอนิกส์สวิทช์มีโหมดการทำงาน 4 โหมด คือ Alternate Mode , Chop Mode , Add Mode และ X-Y Mode

5. โพรบ คือสายที่นำสัญญาณสู่เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าภายในโพรบประกอบด้วย R-C ก่อนใช้งานโพรบควรทำการสอบเทียบโพรบก่อน

6. การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าควรศึกษาวิธีการใช้ ข้อควรระวัง และขีดจำกัดของเครื่องก่อนใช้งาน

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและโพรบ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
3. การใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน และการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. บอกโครงสร้างภายในของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบช่องเดียวได้ถูกต้อง
2. บอกโครงสร้างของหลอดภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกโครงสร้างของชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. บอกโครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแวนอนของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
5. อธิบายหลักการการทำงานของหลอดภาพของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
6. อธิบายหลักการการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
7. อธิบายหลักการการทำงานของระบบเบี่ยงเบนแวนอนได้ถูกต้อง
8. บอกลักษณะรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
9. สามารถควบคุมรูปคลื่นที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
10. สามารถควบคุมให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าทำงานในโหมดต่างๆได้ถูกต้อง

11. อธิบายวิธีการต่อโพรบเพื่อทำการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
12. อธิบายวิธีการสอบเทียบโพรบได้ถูกต้อง
13. คำนวณหาค่าสูงสุดของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
14. คำนวณหาค่าความถี่ของสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
15. คำนวณหาค่าความถี่จากรูปคลื่นจาวส์ที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
16. คำนวณหาค่าความต่างเฟสของสัญญาณสองสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพได้ถูกต้อง
17. ปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

วิเคราะห์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

- พอประมาณในการเลือกใช้ เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน

หลักความมีเหตุผล

- เพื่อเป็นการเลือกตัดสินใจว่างานลักษณะใดควรใช้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าชนิดใด

หลักภูมิคุ้มกัน

- มีการใช้งาน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง และรอบคอบ

เงื่อนไขความรู้

- โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
- หลักการทำงานของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
- การใช้งาน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าอย่างถูกต้อง

เงื่อนไขคุณธรรม

- นักศึกษามีความรอบคอบ ระมัดระวัง มีความซื่อสัตย์
- เลือกใช้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าอย่างระมัดระวัง และมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

การเชื่อมโยง 4 มิติ

สังคม

- การใช้ชีวิตประจำวันโดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง
- เลือกใช้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในหน่วยงานได้อย่างเหมาะสม

เศรษฐกิจ

- นำความรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าไปใช้ในการเลือกซื้ออย่างประหยัดเหมาะสมกับงาน
- นำหลักเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการใช้จ่ายเงิน อย่างประหยัด มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมผู้เรียน
<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> นำเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวถึงเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่จะนำไปใช้ในการทำงานจริง แจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักศึกษาค้นคว้าเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าจากเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า แจกใบงานที่ 13 เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ครูสาธิตการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าความถี่ และมุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ ให้นักศึกษา ศึกษาใบงาน ให้นักศึกษา แบ่งกลุ่ม ออกเป็น 4 กลุ่ม ทดลองตามใบงาน ครู คอยให้คำปรึกษาและตรวจผลการทดลอง สังเกตและบันทึกพฤติกรรม คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยให้นักศึกษาสรุปเรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด ร่วมกับนักศึกษาเฉลยแบบฝึกหัด ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ให้นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ 	<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> ฟัง เกี่ยวกับเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่จะนำไปใช้ในการทำงานจริง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน <p>ขั้นการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ค้นคว้าเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าจากใบความรู้ รับใบงานที่ 13 เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ชมการสาธิตการวัดค่าแรงดันไฟตรง แรงดันไฟสลับ ค่าความถี่ ศึกษาใบงาน แบ่งกลุ่ม ทดลองตามใบงานและส่งผลการทดลอง <p>ขั้นสรุปผลการเรียนรู้</p> <p>ช่วยกันสรุปเรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า</p> <p>ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ทำแบบฝึกหัดส่งครู ร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ทดสอบปฏิบัติ

งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ค้นคว้าเรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. ชมการสาธิตการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าความถี่ วัดค่ามุมต่างเฟสของสัญญาณ 2 สัญญาณ
3. ศึกษาใบงาน
4. แบ่งกลุ่ม ทดลองตามใบงานและส่งผลการทดลอง

หลังเรียน

1. ช่วยกันสรุปเรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. ทำแบบฝึกหัด
3. ทดสอบหลังเรียน
4. ทดสอบปฏิบัติ

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
3. ใบงานที่ 13
4. แบบฝึกหัด
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
6. แบบทดสอบปฏิบัติ

สื่อโสตทัศน

1. Power point เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า
2. โพรเจกเตอร์

การประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
 เครื่องมือ แบบฝึกหัด
 เกณฑ์การให้คะแนน ตามรายชื่อที่กำหนดไว้
 เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 เครื่องมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 เกณฑ์การให้คะแนน 1 ข้อมีค่า 1 คะแนน
 เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. วิธีการประเมินผล ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบปฏิบัติ
 เครื่องมือ เกณฑ์การให้คะแนนทดสอบปฏิบัติ
 เกณฑ์การให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน
 เกณฑ์การตัดสิน ทำได้ 60 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าผ่านเกณฑ์
4. วิธีการประเมินผลคุณธรรม-จริยธรรม สังเกตพฤติกรรมการเรียน.
 เครื่องมือ แบบประเมินคุณธรรม-จริยธรรม
 เกณฑ์การให้คะแนน 2 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถ้าพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์
 เกณฑ์การตัดสิน ได้ 1 คะแนน / การเรียน 1 ครั้ง ถือว่าผ่านเกณฑ์

ภาคผนวก ค

การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

- การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
- การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุรายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา						
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย						
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้						
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด						
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย						
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย						
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน						
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย						
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	Σx	\bar{X}	S.D
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	5	5	5	5	5	25	5	0.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	5	5	5	5	5	25	5	0.00
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	0.00
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	5	5	5	5	5	25	5	0.00
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	4	5	5	24	4.8	0.45
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	5	5	5	5	5	25	5	0.00
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4	5	5	5	5	24	4.8	0.45
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.8	0.45
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	5	5	4	5	5	24	4.8	0.45
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	0.00
รวม	49	50	48	49	50	246	4.92	

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุรายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย		✓				
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	✓					
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ

(รศ.ดร.สุรพันธ์ ยิ้มมั่น)

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะกรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

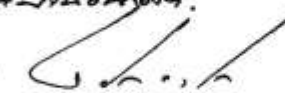
ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	✓					
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม *ขอประเมิน: พหุศาสตร์วิชา และ วิชาคณิตศาสตร์
ขอประเมิน: วิชาวิทยาศาสตร์ และ วิชาภาษาอังกฤษ
วิชาศิลปะ และ วิชาพลศึกษาเพิ่มเติมในบทเรียน.*

ลงชื่อ



(รศ.ดร.ชาญชัย ทองโสภิต)

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	/					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	/					
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	/					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด		/				
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	/					
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	/					
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	/					
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย		/				
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ



(นายยงยุทธ ลุงคะ)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน		✓				
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ



(นายพิษณุ คมขำ)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด Backward Design

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุรายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. ความรู้ที่คงทนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้เกิดความรู้ที่คงทนได้	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
7. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
8. มีหลักฐานการเรียนรู้ที่บอกสมรรถนะของผู้เรียน	✓					
9. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
10. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ



(นายสมยศ สิตลวรารักษ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะกรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา						
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย						
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง						
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด						
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย						
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย						
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย						
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	Σx	\bar{X}	S.D
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	5	5	5	5	5	25	5	0.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	5	5	5	5	5	25	5	0.00
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	5	5	5	5	5	25	5	0.00
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	5	5	5	25	5	0.00
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	5	5	5	5	3	23	4.6	0.89
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4	5	5	5	3	22	4.4	0.89
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	5	5	5	5	5	25	5	0.00
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5	0.00
รวม	39	40	40	40	36	195	4.87	

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะกรณารับ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	✓					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย		✓				
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม..... จำนวน อาจารย์ 1 คน เนื้อหา สอน 1 ชม: 52 นาที
ถ้าเป็น 1 ชม 10 นาที สอนได้ ขอ เรื่อง 1 ชม 10 นาที สอนได้ เข้าช่วยกัน
อ่าน เครื่องอ่าน (Network / LAN) ของ SPIB

ลงชื่อ 
(รศ.ดร.สุรพันธ์ ยิ้มมัน)

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะกรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	✓					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ควรมีสื่อ, แผนที่, อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง, ปลาย.
นอ: 1. ทน: ๒๔๕ ๕/๒๐๒. ๒. อธิก ๕/๒๐๒๕ ใน เวที ๕/๒๐๒๕ ๖/๒๐๒๕

ลงชื่อ



(รศ.ดร.ชาญชัย ทองโสภิต)

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุรายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	✓					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ



(นายยงยุทธ ลุงคะ)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

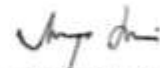
ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย
(✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุ
รายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	✓					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย	✓					
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	✓					
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....
.....

ลงชื่อ 
(นายพิชญ์ คมชา)
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอนปกติ

คำชี้แจง

ข้อความที่เสนอต่อไปนี้ เป็นเกณฑ์ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน และหากท่านมีข้อเสนอแนะ กรุณาระบุรายละเอียดให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยกำหนดความหมายเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นลงในแบบประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. สมรรถนะประจำหน่วยสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	✓					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสมรรถนะประจำหน่วย	✓					
3. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถปฏิบัติได้จริง	✓					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	✓					
5. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย			✓			
6. มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย			✓			
7. มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย	✓					
8. มีการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....
.....

ลงชื่อ



(นายสมยศ สิตลวรารักษ์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง หรือ จ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ลงในกระดาษคำตอบ

1. โครงสร้างของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประกอบด้วย
 - ก. ชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ วงจรหน่วงเวลา (Delay line) ปุ่มตรวจสอบแบตเตอรี่
 - ข. ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน โพรบ
 - ค. ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน ปุ่มตรวจสอบแบตเตอรี่
 - ง. หลอดภาพ ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน
 - จ. แหล่งจ่ายไฟฟ้า หลอดภาพ ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ปุ่มตรวจสอบแบตเตอรี่
2. โครงสร้างของหลอดภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ประกอบด้วย
 - ก. วงจรหน่วงเวลา ขดลวดความร้อน กริดควบคุม สารฟอสเฟอร์
 - ข. ขดลวดความร้อน กริดควบคุม แอโนด วงจรลดทอนสัญญาณ
 - ค. สารฟอสเฟอร์ ขดลวดความร้อน กริดควบคุม
 - ง. ชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเบี่ยงเบนแนวตั้ง ระบบเบี่ยงเบนแนวนอน โพรบ
 - จ. ขดลวดความร้อน กริดควบคุม วงจรโฮลต์ออฟ
3. โครงสร้างของชุดป้อนอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าประกอบด้วย
 - ก. ไล้หลอด กริดควบคุม แอโนดความร้อน Accelerating Anode
 - ข. ไล้หลอด กริดควบคุม แอโนดความร้อน Focusing Anode
 - ค. ไล้หลอด กริดควบคุม แคโทดความร้อน Focusing Anode
 - ง. ไล้หลอด กริดควบคุม แคโทดความร้อน Preaccelerating Anode
 - จ. ไล้หลอด กริดควบคุม แคโทดความร้อน Fosusing Anode

4. โครงสร้างของระบบเบี่ยงเบนแนวนอนของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าประกอบด้วย
- ภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพ สวิตช์เลือกสัญญาณ ภาคขยายสัญญาณแนวนอน วงจรโฮลต์ออฟ
 - ภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพ ภาคลดทอนสัญญาณ วงจรโฮลต์ออฟ
 - ช่องรับสัญญาณ สวิตช์เลือกสัญญาณ ภาคลดทอนสัญญาณ ภาคหน่วงเวลา
 - สวิตช์เลือกสัญญาณทริกเกอร์ ภาคกำเนิดสัญญาณทริกเกอร์ ภาคกำเนิดสัญญาณเกท
 - สวิตช์เลือกสัญญาณทริกเกอร์ ภาคหน่วงเวลา ภาคขยายสัญญาณแนวนอน
5. การทำงานของหลอดภาพคือ
- อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ออกจากขูดปืนอิเล็กตรอน ถูกศักย์ไฟบวกดึงให้วิ่งชนจอภาพจนสารฟอสเฟอร์
 - อิเล็กตรอนวิ่งเข้าหาศักย์ไฟลบของแผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน ทำให้ทิศทางของอิเล็กตรอนเบี่ยงเบนไป
 - อิเล็กตรอนวิ่งเข้าหาศักย์ไฟลบของแผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ออกจากขูดปืนอิเล็กตรอน และถูกดึงโดยสารฟอสเฟอร์ที่จอภาพ
 - อิเล็กตรอนวิ่งชนจอภาพเกิดการเรืองแสงกลางจอภาพ เนื่องจากที่จอภาพมีศักย์ไฟฟ้าลบดึงดูดลำอิเล็กตรอน
6. การทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวตั้งคือ
- เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิตช์เลือกสัญญาณทริกเกอร์และส่งต่อไปยังภาคลดทอนสัญญาณเพื่อลดทอนสัญญาณจากนั้นสัญญาณที่ถูกลดทอนจะถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวตั้งเพื่อให้ความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะส่งต่อไปยังภาคหน่วงเวลาและเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิตช์เลือกสัญญาณและส่งต่อไปยังภาคลดทอนสัญญาณเพื่อลดทอนสัญญาณจากนั้นสัญญาณที่ถูกลดทอนจะถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวตั้งเพื่อให้ความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะส่งต่อไปยังภาคหน่วงเวลาและเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง

- ค. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ ทรานซิสเตอร์และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพจากนั้นสัญญาณจะถูกส่งต่อไปยัง ภาคขยายสัญญาณแนวตั้งเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะส่งต่อไปยัง ภาค หน่วงเวลาและเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ง. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพจากนั้นสัญญาณที่ถูกลดทอนจะถูกส่ง ต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวตั้งเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะส่งต่อ ยังวงจรโฮลต์ออฟและเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- จ. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ ทรานซิสเตอร์และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพจากนั้นสัญญาณที่ถูกลดทอนจะ ถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวตั้งเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะ ส่งต่อยังวงจรโฮลต์ออฟและเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวตั้ง

7. การทำงานของระบบเบี่ยงเบนแนวนอนคือ

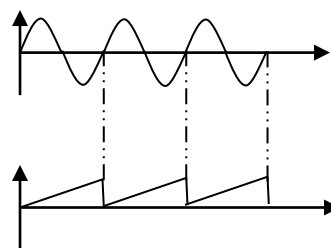
- ก. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ ทรานซิสเตอร์และส่งต่อไปยังภาคลดทอนสัญญาณเพื่อลดทอนสัญญาณจากนั้นสัญญาณที่ ถูกลดทอนจะถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวนอนเพื่อให้มีความแรงมากขึ้น จากนั้นสัญญาณจะเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน
- ข. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ และส่งต่อไปยังภาคลดทอนสัญญาณเพื่อลดทอนสัญญาณจากนั้นสัญญาณที่ถูกลดทอน จะถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวนอนเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณ จะเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน
- ค. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ ทรานซิสเตอร์และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพจากนั้นสัญญาณจะถูกส่งต่อไป ยังภาคขยายสัญญาณแนวนอนเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะเข้าสู่แผ่น เบี่ยงเบนแนวนอน

- ง. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่ช่องรับสัญญาณ สัญญาณจะผ่านสวิทช์เลือกสัญญาณ และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพจากนั้นสัญญาณจะถูกส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวนอนเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน
- จ. เมื่อมีสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามาที่สวิทช์เลือกสัญญาณทริกเกอร์ และส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณทริกเกอร์จากนั้นสัญญาณจะถูกส่งต่อไปยังภาคกำเนิดสัญญาณกวาดภาพและ ส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณแนวนอนเพื่อให้มีความแรงมากขึ้นจากนั้นสัญญาณจะเข้าสู่แผ่นเบี่ยงเบนแนวนอน

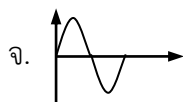
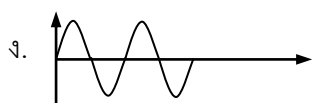
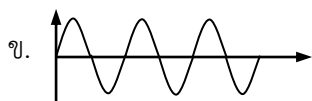
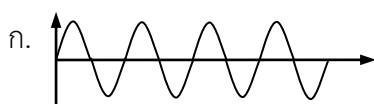
8. จากรูป A ข้อใดคือรูปสัญญาณที่ปรากฏบนจอภาพที่ถูกต้อง

สัญญาณควบคุมแผ่นเบี่ยงเบน

สัญญาณควบคุมแผ่นเบี่ยงเบน



รูป A



9. ถ้าต้องการให้รูปคลื่นสัญญาณบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าขยายให้สูงขึ้นในแนวตั้งต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. INTENS
- ข. VOLTS/DIV
- ค. TIME/DIV
- ง. FOCUS
- จ. X-POS

10. ถ้าต้องการให้รูปคลื่น(cycle)ของสัญญาณบนจอภาพของเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้ามีจำนวนน้อยลงต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. FOCUS
- ข. VOLTS/DIV
- ค. INTENS
- ง. TIME/DIV
- จ. Y-POS

11. ถ้าต้องการให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง ทำงานที่ Alternate Mode ต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. ADD
- ข. DUAL
- ค. DUAL+ADD
- ง. X-Y
- จ. CHI/CHII

12. ถ้าต้องการให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง ทำงานที่ Chopped Mode ต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. ADD
- ข. DUAL
- ค. DUAL+ADD
- ง. X-Y
- จ. CHI/CHII

13. ถ้าต้องการให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง ทำงานที่ Add Mode ต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. ADD
- ข. DUAL
- ค. DUAL+ADD
- ง. X-Y
- จ. CHI/CHII

14. ถ้าต้องการให้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า แบบ 2 ช่อง ทำงานที่ X-Y Mode ต้องปรับที่ปุ่มใด

- ก. ADD
- ข. DUAL
- ค. DUAL+ADD
- ง. X-Y
- จ. CHI/CHII

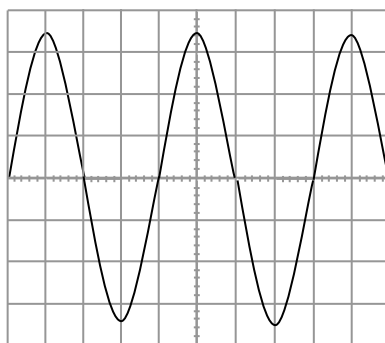
15. ข้อใดคือการต่อโพรบเพื่อทำการสอบเทียบโพรบที่ถูกต้อง

- ก. ต่อโพรบเข้าที่ช่อง CALIBRATOR โพรบที่ใช้งานได้ต้องได้รูปคลื่นไซน์
- ข. ต่อโพรบเข้าที่ช่อง ทดสอบอุปกรณ์ โพรบที่ใช้งานได้ต้องได้รูปคลื่นสี่เหลี่ยม
- ค. ต่อโพรบเข้าที่จุดที่จะวัดสัญญาณทางไฟฟ้า โพรบที่ใช้งานได้ต้องได้รูปคลื่นไซน์
- ง. ต่อโพรบเข้าที่ช่อง CALIBRATOR โพรบที่ใช้งานได้ต้องได้รูปคลื่นสี่เหลี่ยม
- จ. ต่อโพรบเข้าที่ช่อง ทดสอบอุปกรณ์ โพรบที่ใช้งานได้ต้องได้รูปคลื่นไซน์

16. ข้อใดคือการสอบเทียบโพรบ

- ก. ต่อโพรบเข้ากับช่อง CALIBRATOR ถ้าได้รูปสัญญาณที่ปรากฏที่จอภาพเป็นรูปคลื่นไซน์ที่ผิดเพี้ยน ให้ปรับค่าคาปาซิเตอร์ที่โพรบ
- ข. ต่อโพรบเข้ากับช่อง ทดสอบอุปกรณ์ ถ้าได้รูปสัญญาณที่ปรากฏที่จอภาพเป็นรูปคลื่นสี่เหลี่ยมที่ผิดเพี้ยน ให้ปรับค่าคาปาซิเตอร์ที่โพรบ
- ค. ต่อโพรบเข้ากับช่อง จุดที่จะวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ถ้าได้รูปสัญญาณที่ปรากฏที่จอภาพเป็นรูปคลื่นไซน์ที่ผิดเพี้ยน ให้ปรับค่าความต้านทานที่โพรบ
- ง. ต่อโพรบเข้ากับช่อง CALIBRATOR ถ้าได้รูปสัญญาณที่ปรากฏที่จอภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ผิดเพี้ยนให้ปรับค่าคาปาซิเตอร์ที่โพรบ
- จ. ต่อโพรบเข้ากับช่อง ทดสอบอุปกรณ์ ถ้าได้รูปสัญญาณที่ปรากฏที่จอภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ผิดเพี้ยนให้ปรับค่าความต้านทานที่โพรบ

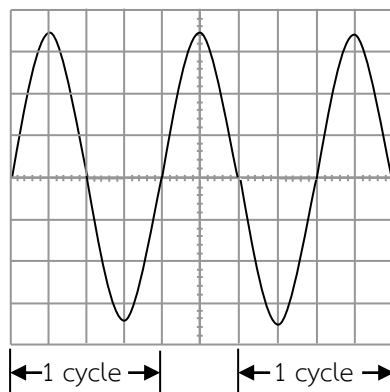
17. จากรูป B ถ้า Volts/Div อยู่ที่ 0.5V จงคำนวณหาค่าสูงสุดของสัญญาณ



รูป B

- ก. 3.2V
- ข. 3.4V
- ค. 17V
- ง. 1.6V
- จ. 1.7V

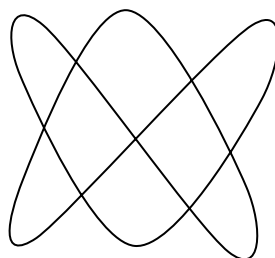
18. จากรูป C ถ้า Time/Div อยู่ที่ 0.2ms จงคำนวณหาค่าความถี่ของสัญญาณ



รูป C

- ก. 0.238 Hz
- ข. 100Hz
- ค. 1.25kHz
- ง. 12.5KHz
- จ. 25 kHz

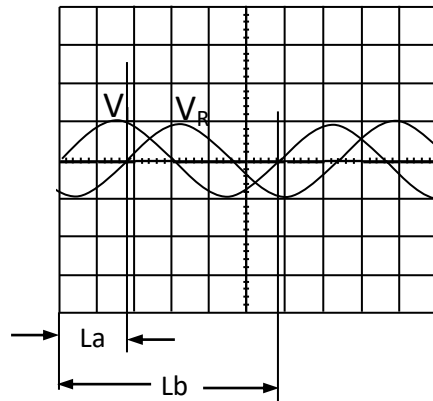
19. ในการวัดค่าความถี่ของสัญญาณด้วยวิธีลีซซาจวส์ ถ้า $F_x = 1,250$ Hz จงหาค่า F_y



รูป D

- ก. 1.875 kHz
- ข. 833.33Hz
- ค. 2.5kHz
- ง. 3.75KHz
- จ. 937.5Hz

20. การวัดค่าความต่างเฟสของ V_L และ V_R โดยใช้เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเมื่อ กดปุ่ม DUAL ได้รูปคลื่นดังรูป E จงคำนวณหาค่าความต่างเฟสระหว่าง V_L และ V_R



รูป E

- ก. 86.89°
- ข. 66.47°
- ค. 56.44°
- ง. 30°
- จ. 25.22°

ภาคผนวก จ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของแบบทดสอบหลังเรียน

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ของแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง: โปรดเขียนเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
ข้อที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ΣR	IOC
ข้อที่ 10	+1	+1	+1	+1	+1	5	0.8
ข้อที่ 11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 12	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 13	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 14	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 15	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 16	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 17	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 18	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 19	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 20	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
ข้อที่ 21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
ข้อที่ 30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ภาคผนวก ฉ

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ผู้สอบจำนวน 20 คน

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1		
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1		
3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	
5	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	
8	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	
10	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
11	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	
12	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	
13	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	
14	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
15	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
16	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
17	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	
18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
19	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	
20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	แปลผล
1	0.70	0.60	ใช้ได้
2	0.70	0.40	ใช้ได้
3	0.70	0.60	ใช้ได้
4	0.60	0.40	ใช้ได้
5	0.60	0.20	ใช้ได้
6	0.70	0.40	ใช้ได้
7	0.95	0.10	แก้ไข
8	0.55	0.30	ใช้ได้
9	0.80	0.20	ใช้ได้
10	0.65	0.30	ใช้ได้
11	0.70	0.20	ใช้ได้
12	0.80	0.20	ใช้ได้
13	0.65	0.30	ใช้ได้
14	0.65	0.30	ใช้ได้
15	0.80	0.40	ใช้ได้
16	0.60	0.20	ใช้ได้
17	0.70	0.20	ใช้ได้
18	0.75	0.10	แก้ไข
19	0.80	0.20	ใช้ได้
20	0.75	0.30	ใช้ได้
21	0.70	0.20	ใช้ได้
22	0.75	0.30	ใช้ได้
23	0.70	0.20	ใช้ได้

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	แปลผล
24	0.60	0.20	ใช้ได้
25	0.65	-0.10	แก้ไข
26	0.60	-0.40	แก้ไข
27	0.70	0.20	ใช้ได้
28	0.65	-0.10	แก้ไข
29	0.50	0.20	ใช้ได้
30	0.65	0.30	ใช้ได้

ภาคผนวก ช

การหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน

คนที่	ข้อสอบข้อที่																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
4	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
5	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
11	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
12	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
13	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
15	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
16	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1

จำนวนนักเรียน = 16คน

จำนวนข้อสอบ = 20ข้อ

ค่าความเชื่อมั่น = 0.52

ภาคผนวก ซ
หลักฐานการเรียนรู้



ภาคผนวก ฅ

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รศ.ดร.สุรพันธ์ ยิ้มมั่น ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. รศ.ดร.ชาญชัย ทองโสภิต ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3. นายยงยุทธ ลุงคะ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
4. นายพิษณุ คมขำ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
5. นายสมยศ สีตลวรารักษ์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๓๒๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ดร.สุพันธ์ อิ่มมัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยนายวิทย์ อันจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design" สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๓๑๐๔-๑๐๐๒ ของนักศึกษา ระดับปวส. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหา โครงสร้าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาษาในข้อคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อนำเครื่องมือวิจัยไปปรับปรุงให้ถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นายวิทย์ อันจร จะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานกับท่านด้วยตนเองตามวันและ เวลา ที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชูชาติ พรมจง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ sukhothai ๐๑

E - mail : sukhothaitc@gmail.com

.....	ว่าง
.....	พิมพ์
.....	ท่าน
.....	๓๗๖

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๗๒๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ดร.ชาญชัย ทองโสภากา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยนายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design" สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๓๑๐๔-๑๐๐๒ ของนักศึกษา ระดับปวส. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหา โครงสร้าง รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ภาษาในข้อความพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อนำเครื่องมือวิจัยไปปรับปรุงให้ถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นายวิทย์ อินจร จะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานกับท่านด้วยตนเองตามวันและ เวลา ที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชูชาติ พรหมจรรย์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒
โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ sukhothai๑๑
E-mail : sukhothaitc@gmail.com

	รับ
	พิมพ์
	งาน
	ตรวจ

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักชะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๗๒๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายขงยุทธ ลุงคะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design" สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๓๑๐๔-๑๐๐๒ ของนักศึกษา ระดับปวส. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหา โครงสร้าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาษาในข้อคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อนำเครื่องมือวิจัยไปปรับปรุงให้ถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นายวิทย์ อ้นจร จะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานกับท่านด้วยตนเองตามวันและ เวลา ที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชูชาติ พรามจร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ sukhothai ๐๑

E-mail : sukhothaitc@gmail.com



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๗๒๔

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายพิษณุ คมขำ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยนายวิทย์ อังจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design" สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๓๑๐๔-๑๐๐๒ ของนักศึกษา ระดับปวส. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหา โครงสร้าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาษาในข้อความพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อนำเครื่องมือวิจัยไปปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นายวิทย์ อังจร จะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานกับท่านด้วยตนเองตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชูชาติ พรหมจรรย์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ sukhothai ๐๑

E-mail : sukhothaitc@gmail.com

.....	รับ
.....	พิมพ์
.....	ตาม
.....	ตรวจ

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : หักกะเยียม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๓๒๙

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๕ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสมยศ สิตลวรพงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้วยนายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design" สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๓๑๐๔-๑๐๐๒ ของนักศึกษา ระดับปวส. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบเนื้อหา โครงสร้าง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ภาษาในข้อคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อนำเครื่องมือวิจัยไปปรับปรุงให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นายวิทย์ อินจร จะขอนำเครื่องมืองานวิจัยไปประสานกับท่านด้วยตนเองตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชูชาติ พรหมจรรย์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

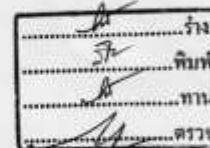
งานบริหารทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ sukhothai ๐๑

E-mail : sukhothaitc@gmail.com



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ

ภาคผนวก ญ

- การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิดBackward Design) ได้เผยแพร่ไปยังหน่วยงานต่างๆ และเผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ดังนี้

1. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
2. วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
3. วิทยาลัยเทคนิคลำพูน
4. วิทยาลัยเทคนิคน่าน
5. วิทยาลัยเทคนิคแพร่
6. วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
7. วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
8. วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
9. วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
10. วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
11. วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
12. วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์
13. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
14. วิทยาลัยเทคนิคสองแคว
15. วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก
16. วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
17. วิทยาลัยเทคนิคตาก
18. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
19. วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
20. วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
21. วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี
22. วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี
23. วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
24. วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

25. วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
26. วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
27. วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
28. วิทยาลัยเทคนิคระยอง
29. วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย
30. วิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง
31. <https://sites.google.com/site/eportkruwitonjorn/1/phl-ngan>
32. https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=152039&bcat_id=16



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชิงทราย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉริยะ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ ยันจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมหัวใจ ใส่ใจบริการ

ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/วศ๓๐



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา จิตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว.๕๓๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
 ๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
 ๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
 อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/วศ๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้าน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)
รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๓
โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๖.๕/ว ๕๐๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐-๒๕ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฯ

- ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
- ๒. บทความวิชาการเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
- ๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ ยืนจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๐๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประเภทนิเวศวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๖๖ และได้ทำกรวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประเภทนิเวศวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๖๖ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาล้วนเห็นว่างานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)
รองผู้อำนวยการ วิชาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารวิชาการ
โทร. ๐ ๕๕๖๖ ๙๒๐๖
โทรสาร ๐ ๕๕๖๖ ๙๒๐๖
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
E-mail : sukhothai01@secc.mae.go.th



เขตศึกษามอวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
ตั้งตำหนักของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : พักและดีเสมอ เป็นแม่ใจ ไม่ใ้ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำกรวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทอ ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศร ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษามหาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำกรวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

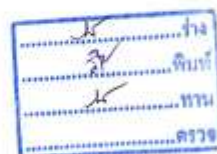
งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เป็นน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/วศ๓๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศส ๐๖๓๓.๕/วศ๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมทยา จิตรสุวรรณ)
รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑
โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกสารนี้ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ศึกษามีเมตตา เป็นน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศร ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/วศ๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทความงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจรรย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา อัครสุวรรณิ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกสารนี้ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพระี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
ย่านเกอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th

	รับ
	พิมพ์
	ทวน
	ตรวจ

เอกถักษ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการที่ วิชาชีพเยี่ยม
ชัคลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทัศนียม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสองแคว

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา อัครสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว.๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
 ๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
 ๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
 อัตลักษณ์ของนักศึกษาวินัยดี วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศษ ๐๖๓๑.๕/๖๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๓๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตาก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณิ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เป็นน้ำใจ ใส่ใจบริการ

ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothal01@vec.mail.go.th



เอกสารนี้ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมหัวใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินฺจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๙ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทนา จิตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมหัวใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทความงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อันจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศษ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เป็นน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศร ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจรรย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา จิตรสุวรรณ)
รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๓
โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
E-mail : sukhothai01@wec.mail.go.th

.....	ว่าง
.....	พิมพ์
.....	ทาน
.....	๑๕๖๓

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ

ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินฺจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา อัครสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกสารนี้ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เบิมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินจระ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง

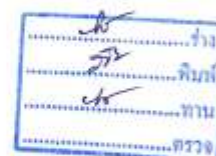
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : พักขะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศบ ๐๖๓๓.๕/วศ๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อัจฉร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๓ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา จิตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคของ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อินฺจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำกรวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา จิตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓

โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศษ ๐๖๓๑.๕/๖๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษานภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๓ ชุด
 ๒. บทคัดย่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๓ ชุด
 ๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อังจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)
รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทร. ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๓
โทรสาร ๐ ๕๕๖๓ ๓๒๐๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
 อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ จำนวน ๑ ชุด
๒. บทความวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายวิทย์ อังจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดทำชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุทธศักราช ๒๕๕๖ และได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ม.๖) ชั้นปีที่ ๑ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย พิจารณาแล้วเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

งานบริหารงานทั่วไป / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๓๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E-mail : sukhothai01@vec.mail.go.th



เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ

ที่ ศธ ๐๖๒๐.๓๗/๒๕๖๑



วิทยาเขตเทคโนโลยี
1929
เลขที่
24 พ.ศ. 2561
วันที่

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๓
วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ถนนรามสรรวิ
อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง ๙๓๐๐๐

พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ ยืนจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 เห็นความเหมาะสม *วิภากร*
 เห็นความจำเป็น
ลงชื่อ *[Signature]*
(นายสุภกิจ ปานเขียว)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]
(นายประสงค์ อยู่ทอง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

1. ก.ณ
2. น.ณ
[Signature]
๑๖/๓๖/๖

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
โทร. ๐ ๗๕๖๓ ๓๐๖๖
โทรสาร. ๐ ๗๕๖๓ ๓๐๕๒
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : AMS e-office
E-Mail : vishnupt@yahoo.com

1. ๖๖๖
2. ๖๖๖
[Signature]
๒๖/๓๖/๖

v

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ..... 2009
วันที่ 31 พ.ค. 2561
เวลา 13.15 น.



ที่ ศธ ๐๖๓๘.๖/ ๒๑๖

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ถ.ขุนช้าง
ต.ท่าพี่เลี้ยง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี ๗๒๐๐๐

พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๘.๕/ว๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทความงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backard Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ได้รับชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

- จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ
- ๑- ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 - เพื่อไปตรวจงาน
 - เพื่อไปประชาสัมพันธ์
 - เพื่อเก็บความหมาย ๗๖1P๗1
 - เก็บความเรียง
- ๑๗๒๒
(นายสุศักดิ์ ปาณธิวง)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุทัศน์ มีมีธา)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ
โทรศัพท์ ๐๙๕ - ๕๒๒๑๐๓ ต่อ ๓๕๒
โทรสาร ๐๙๕ - ๕๒๒๘๐๓
สถานศึกษารามวไลยวราชนาน ปกการศึกษา ๒๕๕๔ - ๒๕๕๗
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Suphanburi๑๓

1. ๗๖๗
2. 1๗๕
3. ๗๖๘
๗1 ๗๖๘ ๖1

1 ๗๖๗
5 ๗๖๘/๖๖๖
๗๖๗
๗ ๗๖๘/๖7

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่: 2034
วันที่: 1 มิ.ย. 2561
.....



ที่ ศธ ๐๖๕๓.๐๕/๑๕๐๓

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๓๕๐๐๐

๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง คอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า สามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อังจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ


ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

เพื่อโปรดทราบ.....

เพื่อโปรดพิจารณา.....

เพื่อบันทึกข้อมูล *จ.วิทย์*

เก็บถาวร.....

๑๘ มิ.ย. 


(นายสุศักดิ์ ปานปิติวงษ์)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

(นายเรวัช ศรีแสงอ่อน)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

สถานศึกษารางวัลพระราชทาน ปี ๒๕๕๑
ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐ - ๓๖๕๑ - ๑๐๘๓ คย ๑๑๒
โทรสาร ๐ - ๓๖๕๑ - ๑๖๖๖

1. *mg*

2. *๑๐๖/๑๗๖*

 (นาง)

1 มิ.ย. 61



วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่..... 2032
วันที่..... 1 มิ.ย. 2561
หน้า.....

ที่ ศธ ๐๖๒๓๔/๑๐๘๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียง
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
๔๔/๓ จันทคามวิถี อำเภอเมือง
จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๒๓๔.๕/ว ๕๓๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔ - ๒๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อัมจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิเชียร ประเสริฐสกุล)
รองผู้อำนวยการ วิชาการแทน
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 เห็นความชอบค่า..... ๖๕๖๖๖
 เห็นควรแจ้ง
ลงชื่อ.....
(นายชูศักดิ์ ปานเขียว)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐-๓๙๓๒๓-๓๓๓๖๖ พ.ย ๓๓๙๓
โทรสาร. ๐-๓๙๓๒๓-๓๖๖๓๓
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

1. ขณพ

2. ขณพ/นค

1 มิ.ย. ๖1



วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ 1957
วันที่ 25 พ.ค. 2561

ที่ ศส. ๐๖๓๑๘.๘/ ๑๖๕๕

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ๔
วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ๗๐๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศส.๐๖๓๑๘.๕/๗๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ความแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อินทร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และให้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อไม่พบ
 เพื่อไม่พบ
 เห็นความสมควร 167077
 เห็นความจำเป็น
ลงชื่อ (นายสุศักดิ์ นาคจักร) ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ฝ่ายวิชาการ
โทรศัพท์ ๐๖๒-๓๓๘๕๖๔ ต่อ ๓๐๕
โทรสาร ๐๖๒-๓๓๘๕๖๗

ขอแสดงความนับถือ

(นายเสน่ห์ ศรีวัลย์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

ก.ท.น

๑.๓๖๔

๒๕-๓๐๖/๖

1.๓๖๓

2.11๖5

๒๕-๓๐๖/๖

v



วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ 2008
วันที่ 31 พ.ค. 2561
ปี 13 154

ที่ ศส ๐๖๒๓.๕/๐๘๔๕

วิทยาลัยเทคนิคของ
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียง
 ๐๘๖/๑๓ ถนนศาลกสิศา ต.ท่าบ่อสูง
 อ.เมือง จ.ระยอง ๒๑๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย


อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศส ๐๖๒๓.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัด สัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของนายวิทย์ อินจร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการให้ครูผู้สอน และผู้สนใจได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคของ ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และจะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ


- ๓- ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 - เพื่อโปรดทราบ
 - เพื่อโปรดพิจารณา
 - เห็นความเหมาะสม 78/1111
 - เป็นความเห็น
- ลงชื่อ 
 (นายสุวัฒน์ ปาณธิยา)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ขอแสดงความนับถือ

 (นายไสว สีบุญจันทร์)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคของ

สถานศึกษารางวัลพระราชมาน ประจําปีการศึกษา ๒๕๕๐ และปีการศึกษา ๒๕๕๔
 ฝ่ายบริหารทรัพยากร
 งานบริหารงานทั่วไป
 โทร ๐๓๘-๖๒๓๓๖๐ ต่อ ๓๒๓
 โทรสาร ๐๓๘-๘๖๐๗๕๘

1. ก.ก.ว
 ๑. ก.ก.ว

 31/๓๑/๖1

1. ก.ก.ว
 ๒. ก.ก.ว

 31/๓๑/๖1

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่..... 1746
วันที่..... 11 พ.ค. 2561
.....



วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑
 อ.เมือง จ.หนองคาย ๕๑๐๐๐

ที่ ศธ ๐๖๒๕.๑/๓๐๘๖

๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง คอบริการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๑/ว.๕๓๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๐

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๕-๒๐๐๕ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชุดครั้งที่ ๒๕๕๖ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ความแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการ ในการขอเลื่อนวิทยฐานะและมอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดข้างต้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ.....
 เพื่อโปรดพิจารณา.....
 เห็นควรมอบค่า.....
 เห็นควรจ้าง.....
 ลงชื่อ.....
 (นางชุติภา ปานสีอว)
 หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายนิพัทธ์ สุกระโทก)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
 โทร. ๐๕๒-๕๑๑-๕๓๖ งานวัดผลและประเมินผล ต่อ ๓๓๓
 โทรสาร ๐๕๒-๕๑๒-๕๓๓ หรือ ๐๕๒-๕๑๒-๕๓๕
 สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Nongthai@o
 www : NKTC.AC.TH Email : NKTECH_๑@HOTMAIL.COM

1. กบ
 2. ๒๐๕/๖๖

11 พ.ค. ๖1

1. กบ
 2. 1106

 11 พ.ค. ๖1

หนองคาย "เกษตรอุตสาหกรรมวัฒนธรรมรุ่งเรือง เมืองท่องเที่ยวศูนย์กลาง"



วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ 1684
วันที่ 8 พค 2561
.....

ที่ ศส ๐๖๒๓๗.๑/ ๐ นวต

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศส ๐๖๒๓๗.๐๒/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทความวิจัย งานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการ ในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทความวิจัย ดังกล่าวให้แก่ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยฯ ได้รับชุดการสอนและบทความวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

- ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา
- เห็นสมควรด้วย *SMK*
- เห็นความจำเป็น

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....
(นายสุศักดิ์ ปานเอียด)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ผู้รับ
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐-๔๕๒๔๔-๐๕๑๓๗, ๐-๔๕๒๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕
โทรสาร ๐-๔๕๒๔๔-๐๕๓๖
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchani02
E-Mail : ubonratchani@hotmail.com

1. นว
2. นว/นท
(Signature)
p m a ๒

"นครแห่งธรรม นครแห่งเรียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอีกต่าง"



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/๑๖๖

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/๑๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

จำนวน ๓ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔ - ๒๐๐๕ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทคัดย่องานวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อินจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ๕ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดข้างต้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

- ผู้รับทราบการอาชีวศึกษาจังหวัด
 - เป็นไปตรงทราบ
 - ผู้รับทราบจังหวัด
 - สืบสารตามคำสั่ง
 - เก็บรวบรวม
- ส่งชื่อ _____
นายสุวิทย์ วัฒนใจ
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ขอแสดงความนับถือ

(นายโชติ เจริญฤทธิ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายวิชาการ/งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน
โทร. ๐ - ๕๖๓๑ - ๕๔๕๕ ต่อ ๒๐๘
โทรสาร. ๐ - ๕๖๓๑ - ๕๔๕๕ ต่อ ๑๐๖

1. ๓๗๗
๒. ๔๖๖
1. ๓๗๗
๒. ๓๖๖
17 มี.ค. ๖1

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ: 2031
วันที่: 1 ส.ย. 2561
1783



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว๐๘๐๕

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรควิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๓

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อันจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษเพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 เห็นควรอนุมัติ 787 กว
 เห็นควรแจ้ง
ลงชื่อ (นายสุเทพ ศรีศักดิ์) ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

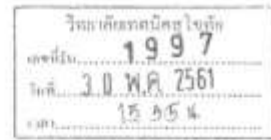
ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์) ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐-๕๖๒๒-๓๓๔๐ ต่อ ๓๓๐๓
โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawano๑
E-mail : nkstec@hotmail.com

1. รว
2. ขน/กบ

1 ๕๕ ๖1



ที่ ศธ. ๐๖๒๓.๐๘/๓๖๘

วิทยาลัยเทคนิคตาก
๑๑๕ หมู่ ๓ ถนนแจ้งวิทยุหาดดี
ตำบลป่ามะม่วง อำเภอเมือง
จังหวัดตาก ๖๓๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างอิง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๒๓.๕ / ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษเพื่อเป็นผลงานการวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอน และบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคตาก ได้รับชุดการเรียนการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

เห็นความชอบฝ่าย *วิทย์*

เห็นควรแจ้ง

ลงชื่อ *[Signature]*
(นายสุศักดิ์ ปานเขียว)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]
(นายวิทย์ อ้นจร)
รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตาก

1. ก.จ.ว.
2. ก.จ.ว.
[Signature]
30 พ.ค. ๖1
1. ก.จ.ว.
2. ก.จ.ว.
[Signature]
30 พ.ค. ๖1

ฝ่ายวิชาการ
โทรศัพท์ ๐-๕๕๕๑-๔๒๓๓
โทรสาร ๐๕๕๕๕-๘๑๑๘
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคตาก
E-Mail : tak2tc@gmail.com

เลขที่... 2081
วันที่... 6 มิ.ย. 2561



ที่ ศธ ๐๒๓๓.๕/ว ๕๒๕

วิทยาลัยเทคนิคสองแคว
๑๔๙ หมู่ ๒ ตำบลท่าโพธิ์
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
๖๕๐๐๐

๔ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุทัย ที่ ศธ ๐๒๓๓.๕/ว ๕๒๕ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔ - ๒๐๐๔ และบทความงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิฑูร์ อินจัน ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว ได้รับชุดการสอนและบทความงานวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว จึงขอขอบคุณฯ ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัย
 เพื่อไป...
 เพื่อไป...
 เก็บความ...
 เก็บความ...

(นายสุรพล อินทร์เวจ)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสองแคว

1. ๖๖๖
2. ๖๖๖/๖๖๖
๖๖๖.๖๖

ฝ่ายวิชาการ/งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน
โทร ๐-๕๕๖๕-๖๓๐๖
โทรสาร ๐-๕๕๖๕-๖๓๐๗

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ 1733
ใน.ร. 10 พ.ค. 2561
ปี ๒๕๖๑



ที่ ศธ ๐๑๐๓๓.๗/ ๐๕๕๖

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๑
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
๘๑ หมู่ ๒ ถนนพหลโยธิน
ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง
จังหวัดสุโขทัย ๕๖๑๐๐

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ดอนรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ๐๖๑๑๑.๕/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๐

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๕ - ๒๐๐๕ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทคัดย่องานวิจัยเรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายโท อินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการ ในการขอเลื่อน วิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าว ให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ความละเอียดแจ้งแล้ว

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

- จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ
- ผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 - สื่อไปตรวจงาน
 - สื่อไปตรวจงาน
 - เห็นความเหมาะสม *QSM*
 - เห็นความดี

ขอแสดงความนับถือ

๑๕๓๓
(นายสุทัศน์ ปานเมือง)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

[Signature]
(นายวิเศษ สอนจิตต์โร)

รองผู้อำนวยการ วิชาการ/สหกรณ์
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

1.ทพ

๑.๕๖๖

ฝ่ายวิชาการ
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๒๖๗๕ ถึง ๒๖๗๖
โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๖๖

1.ทพ

๒.11๖๖

[Signature]
1๐ ม.ค. ๖1

1.ทพ

๑.๕๖๖

[Signature]
1๐ ม.ค. ๖1

ที่ ศธ ๐๖๓๒.๖/๐๕๕๖



กรมส่งเสริมการเกษตร
เลขที่รับ 1683
วันที่ 8 พ.ค. ๖61

วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี
๕๘ หมู่ ๒ ถนนวงศาโรจน์ ตำบลอุทัยใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี ๖๑๐๐๐

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

อ้างถึง หนังสือ วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ได้จัดส่งเอกสารประกอบการสอน รายวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทความวิจัยของ นายวิทย์ อินทร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี เพื่อเป็นประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ความแจ้งแล้วนั้น

วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

- เพื่อ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี
- เพื่อโปรดทราบ.....
- เพื่อโปรดพิจารณา.....
- เห็นความชอบด้วย ๐.๕๗๗๗
- เห็นความแจ้ง.....

ขอแสดงความนับถือ

(นายอำนาจ พันธุ์เขียน)

ลงชื่อ.....รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ปฏิบัติราชการแทน
(นายชูศักดิ์ ปานเขียว) *ผู้ตรวจการ*
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป / ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

งานบริหารงานทั่วไป
ฝ่ายบริหารทรัพยากร
โทรศัพท์ ๐-๕๖๕๑-๑๕๖๒
โทรสาร ๐-๕๖๕๑-๓๙๐๑
สถานศึกษาทางวัดพระราชาธิบดีอานันทมหิดลศึกษา ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๔
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : uthaithanio@
Email : utc_๕๓@hotmail.com

1. รว
2. นว/๖61
[Signature]
p ma 61

เลขที่ 2033
- 1 มิ.ย. 2561
.....
.....



ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๐๗๔๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย โดยนายวิทย์ อินจรรย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ส่งเอกสารขุดการสอบวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๓๐๔-๒๐๐๔ และบทคัดย่อวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิด Backward Design เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ความแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และจะนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

๓- (ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย)
เพื่อไปตรวจ.....
- เพื่อไปส่งพิจารณา.....
 เห็นความชอบด้วย *วิภากร*
 เห็นควรแจ้ง.....
.....
(นายสุชาติ ปานเขียว)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

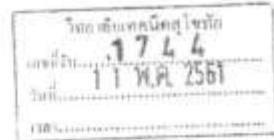
.....

(นายศรเพชร บุญอึ้ง)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐ ๕๓๓๓ ๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๒
โทรสาร. ๐ ๕๓๓๓ ๓๐๒๕
ระบบ AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

1. ๓๓๗
2. ๓๐๔/๓๖๖
..... (๓๓๐)
1 ๓๓๖ ๖1



ที่ ศธ ๐๖๒๙.๓/๕๐๑

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
๙ ถนนเวียงแก้ว ตำบลศรีภูมิ
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๐๐๔ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอนดังรายละเอียดข้างต้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ได้รับชุดการสอนและบทคัดย่องานวิจัยดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและเป็นแนวทางในการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ.....
 เพื่อไปดำเนินการ.....
 เห็นควรขอค่าตอบแทน.....
 เห็นควรจ้าง.....
ลงชื่อ.....
(นายสุศักดิ์ ปานเขียว)
หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

ผู้รับ (นายไพฑูริย์ วงศ์อัมมย่อง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

1. กอ
2. อวค/โศ
[Signature]
11 มี.ค. 61

ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐๕๓-๒๑๗-๓๐๘ ต่อ ๓๕๕
โทรสาร ๐๕๓-๒๑๗-๕๔๙
AMS e-office: วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

1. กอ
2- 1/10
[Signature]
11 มี.ค. 61



วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่..... 2004
วันที่ 31 พ.ค 2561
10.104

ที่ ศธ ๐๖๒๓.๐๖/ ๕๕๕

วิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง
เลขที่ ๙ หมู่ ๑๑ ต.สามเรือน
อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย ๖๕๑๒๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๒๓.๕/ว๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทความงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Desing" ของนายวิทย์ อินจรรยา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการเรียนการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าว ให้กับวิทยาลัย ฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแนบแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง ได้รับชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อไปตรวจงาน
 เพื่อไปพิจารณา
 เห็นความชอบแล้ว 25/5/61
 เห็นควรส่ง
 ลงชื่อ (นายสุทัศน์ ปานเขียว)
 หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป

(นายอานนตชัย จันทิวรณ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง

ฝ่ายวิชาการ

โทร ๐-๕๕๖๘-๓๐๐๖

โทรสาร ๐-๕๕๖๘-๓๐๐๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Sukhothai ๐๕

สถานศึกษาพระราชทาน ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๙, ๒๕๕๔, ๒๕๕๘

สถานศึกษาคุณธรรมจริยธรรม ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๘

1. กอน

2. กอน


1. กอน

2. กอน

31 พ.ค. ๖1

31 พ.ค. ๖1

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เลขที่ใบ 2076
 วันที่ 6 มิ.ย. 2561
 เวลา



ที่ ศธ ๐๖๓๓.๐๔/๐๕ พ.๕

วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย
 ถนนจรดวิถีถ่อง อำเภอเมือง
 จังหวัดสุโขทัย ๖๕๐๐๐

๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๓.๕/ว๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทความงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานทางวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดข้างต้น

บัดนี้ วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย ได้รับชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

๑. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

เสร็จโปรดทราบ

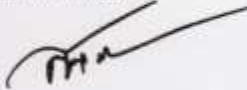
เสร็จโปรดพิจารณา

เห็นความเหมาะสม ๒๐๖๐๖๖

เห็นความจำเป็น

ลงชื่อ _____
 (นายสมใจ รอดคง)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมใจ รอดคง)

ฝ่ายวิชาการ

โทรศัพท์ ๐-๕๕๖๑๓-๓๓๔๑

โทรสาร ๐-๕๕๖๑๓-๒๐๙๔๑

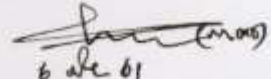
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : AMS e-office

E-mail : sukhothai06@vec.mail.com

www.sukhothai-pc.ac.th

1. รพ

2. รพ



6 มิ.ย. ๖1

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่รับ..... 1997
วันที่..... 30 พ.ค. 2561
เวลา..... 15.55 น.



ที่ ศธ. ๐๖๒๓.๐๔/๓๖๘

วิทยาลัยเทคนิคตาก
๓๐๕ หมู่ ๓ ถนนมั่งคั่งสุโขทัยที่
ตำบลป่ามะม่วง อำเภอเมือง
จังหวัดตาก ๖๓๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๒๓.๕ / ๖๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๐๐๔ และบทคัดย่องานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อ้นจร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษเพื่อเป็นผลงานการวิชาการในการ ขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอน และบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคตาก ได้รับชุดการเรียนการสอนและบทคัดย่องานวิจัย ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 เห็นสมควรมอบค่า..... ๒๐๐๐
 เห็นควรแจ้ง.....
 ลงชื่อ.....
 (นายชูศักดิ์ ปานเขียว)
 หน่วยงานบริหารงานทั่วไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายพิชิต โพธา)
 รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตาก

ฝ่ายวิชาการ
 โทรศัพท์ ๐-๕๕๕๓-๔๒๓๑
 โทรสาร ๐๕๕๕๕-๘๑๑๘
 สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคตาก
 E-Mail : tak2tc@gmail.com

1. ก.น.

๐.๐๐๐

30 พ.ค. ๖1

1. ก.น.

2. ก.น.

30 พ.ค. ๖1

ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
26 เม.ย. 2561

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ

เรียน ผู้เผยแพร่ผลงาน (คุณนายวิทย์ อัจจง)

ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม (www.kroobannok.com) เมื่อ 26 เม.ย. 2561 เพื่อพิจารณาเผยแพร่นั้น

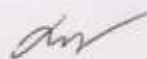
ทางเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอมแล้ว รายละเอียดดังนี้

ที่อยู่อ้างอิงในการเผยแพร่ : http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=152039

วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 26 เม.ย. 2561

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทาง และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษา และขออวยพรให้ท่านมีแต่ความสุขความเจริญสืบไป

ขอแสดงความนับถือ



(นายอติศร กอนคำ)
ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๕/ร ๑๖

วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
ถนนพิจิตร - กำแพงเพชร
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ๖๖๐๐๐

๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ว ๕๑๐ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้จัดส่งชุดการสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๔ และบทความงานวิจัย เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า ตามแนวคิด Backward Design" ของนายวิทย์ อินจรรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเป็นผลงานวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะ และได้มอบชุดการสอนและบทความงานวิจัย ดังกล่าวให้กับวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น บัดนี้ วิทยาลัยฯ ได้รับเอกสารชุดการสอนและบทความงานวิจัยเรียบร้อยแล้ว จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

- ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
 - เพื่อใช้เผยแพร่
 - เพื่อใช้ประกอบการเรียน
 - เป็นเอกสารอ้างอิง *วิทยากร*
 - เป็นความรู้
- [Signature]*
(นายสุทัศน์ นามเสนา)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]

(นายมานิตย์ มณีโชติ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

ฝ่ายวิชาการ

โทร พิจิตร ๐๕๖-๖๐๘๕๗๒ ๑๐๓

โทรสาร พิจิตร ๐๕๖-๖๐๘๕๗๓

1. DMW

2. 1105

1. DMW

2. 1105

[Signature]

31 May 61

[Signature]

[Signature]

ผลงานทางวิชาการ วันที่ 11 ก.ค. 2561 19:29

หน้าแรก ผลงานทางวิชาการ ติดต่อเรา

หน้าหลัก

ประวัติส่วนตัว
ประวัติการศึกษา
ประวัติการทำงาน

งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุน
งานวิจัยระดับปริญญาโท รหัสวิชา 2104-1002
งานวิจัยระดับปริญญาตรี รหัสวิชา 2104-2004
งานวิจัยระดับวิทยานิพนธ์ รหัสวิชา 2104-0002

ผลงานทางวิชาการที่สอน
เอกสารประกอบการสอน
ใบความรู้
ใบงาน
สื่อการเรียน
การประเมินผล

คู่มือสอนนักเรียน
วิธีสอน
เอกสาร 25. 2018

หน้าหลัก >

ผลงานทางวิชาการ

2547 หนังสือ การสอนรวม (รหัส 2104-2126)

2552 เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002

2560 1. ชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2004
2. งานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาอุปกรณ์การเขียนที่รองรับเครื่องวัดไฟฟ้าแบบ Backward Design" [ดูหนังสือ pdf](#)

ดูหนังสือ pdf (2138) วันที่ 11 ก.ค. 2561 20:17 V1

เปิดไฟล์

หน้าแรก ผลงานทางวิชาการ ติดต่อเรา

หน้าหลัก

ประวัติส่วนตัว
ประวัติการศึกษา
ประวัติการทำงาน

งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุน
งานวิจัยระดับปริญญาโท รหัสวิชา 2104-1002
งานวิจัยระดับปริญญาตรี รหัสวิชา 2104-2004
งานวิจัยระดับวิทยานิพนธ์ รหัสวิชา 2104-0002

ผลงานทางวิชาการที่สอน
เอกสารประกอบการสอน
ใบความรู้
ใบงาน
สื่อการเรียน
การประเมินผล

คู่มือสอนนักเรียน
วิธีสอน
เอกสาร 25. 2018

หน้าหลัก >

ผลงานทางวิชาการ

2547 หนังสือ การสอนรวม (รหัส 2104-2126)

2552 เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-1002

2560 1. ชุดการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2004
2. งานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาอุปกรณ์การเขียนที่รองรับเครื่องวัดไฟฟ้าแบบ Backward Design" [ดูหนังสือ pdf](#)

ดูหนังสือ pdf (2138) วันที่ 11 ก.ค. 2561 20:17 V1

เปิดไฟล์

ความคิดเห็น

วิธีสอน
เอกสาร 25. 2018

00509

รูปแสดงการเผยแพร่ทาง https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=152039&bcid=16



<p>หน้าสมาชิก</p> <p>เข้าสู่ระบบ</p> <p>Username *****</p> <p>login Reset</p> <p>สมัครสมาชิกใหม่</p> <ul style="list-style-type: none"> คุณครูต้องรู้ไว้ รวมแบบฟอร์มต่างๆ <p>ที่น่าสนใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> เว็บไซต์ สพฐ. กระทรวงศึกษาธิการ คอมไฟ LampThai เครื่องมื่อวัดไฟฟ้า เกมส์ แหล่งรวมเกมส์ แหล่งรวมเกมส์ 	<ul style="list-style-type: none"> รายงานผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการใช้คำไทย ตามชนิดและหน้าที่ของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้เผยแพร่ - นางนงนุช วิชชโลภกา[26 เม.ย. 2561](95/0) นางวรดา ศรีอ่อน (2560). รายงานผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง สุขภาพที่เร ผู้เผยแพร่ - ดา[26 เม.ย. 2561](86/0) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าตามแนวคิดBackward Design ผู้เผยแพร่ - นายวิทย์ อัจจร[26 เม.ย. 2561](118/0) รายงานผลการใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบบูรณาการ 3 กิจกรรมหลัก โดยใช้ชุดหนังสือนิทานหนูน้อยพองเพียง เพื่อ ผู้เผยแพร่ - เรียม[26 เม.ย. 2561](91/0) รายงานการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ สาธการเรียนรู้อัตนศาสตร์ ผู้เผยแพร่ - Nunuy[26 เม.ย. 2561](241/0)
---	--

รูปแสดงการเผยแพร่ทาง <https://sites.google.com/site/eportkruwitonjorn/1/phl-ngan>