



การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ทิพวรรณ สายพิณ  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ทิพวรรณ สายพิณ  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

**The Development of Handout On Science For Electrical Works and  
Communication (3000-1301) In Accordance With The Curriculum of  
High Vocational Education Certificate (B.E. 2557)**

**Tippawan Saipin**

**Senior Professional Level Teachers**

**Ubon Ratchathani Technical College**

**Office of the Vocational Education Commission**

**Ministry of Education**

## บทคัดย่อ

**ชื่องานวิจัย** การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

**ผู้วิจัย** ทิพวรรณ สายพิณ

**ปีที่พิมพ์** พ.ศ. 2561

---

วัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม กลุ่มที่ 1-2 3) เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษา 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ประชากรคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 กลุ่มเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 42 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด คือ

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 9 หน่วย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel or Equivalence from) เท่ากับ 0.95

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 1 ฉบับ ค่าความเชื่อมั่นคำนวณตามวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.71

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดัชนีประสิทธิผล และหาคะแนนความพึงพอใจของนักศึกษา

### สรุปผลการวิจัย

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/75.22 ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติ t-test พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ มากกว่า t วิฤติ (26.20 > 1.68) จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 0.6569 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6569 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.69

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19

**คำสำคัญ :** เอกสารประกอบการสอน, วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to develop the handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) for High Vocational Certificate Students with an efficiency of 75/75 2) to compare an Electronics students' achievement between before learning and after learning through the handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) 3) to study the students' satisfaction on learning activities through the Handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301)

The population was selected from 4 groups of High Vocational Certificate Students who were studying in Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) at Ubon Ratchathani Technical College. The samples were determined by the Cluster Random Sampling. The research instruments were 1) Handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) 9 Lesson 2) 40 items of multiple-choice for pre-test 3) 40 items of multiple-choice for post-test and 4) students' satisfaction on learning activities. The data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and the statistics used to examine the hypothesis was t-test.

The results were as follows:

1. The efficiency of the handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) were consist of 9 lesson was 75.35/75.22.
2. The comparison of the learning achievement showed that the average achievement score of the experimental group was 22.58 or 75.27 % which was significantly higher than before learning at the level of 0.05.
3. The index of learning effectiveness of High Vocational Certificate Students who learnt by the handout of Science for Electrical Works and Communication (3000-1301) equaled 0.6569 meaning 69.69% of students learning were progressed.
4. The students' satisfaction on the handout of Science For Electrical Works and Communication (3000-1301) showed that students had the highest level of satisfaction.

*Keyword : The handout, Science For Electrical Works and Communication (3000-1301), learning achievement.*

## กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.ศุภกร ภู่เกิด ผศ.ดร.อุดม ทิพราช ผศ.ดร.ชานินทร์ นุตโร ดร.องอาจ เทียบเกาะ อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ภควัฒน์ วงศ์วรรณวัฒนา และ ดร. วัชรินทร์กร เมฆลา อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้คำแนะนำคำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายนิยม แสงวงศ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และรองผู้อำนวยการ ผู้เชี่ยวชาญอีกจำนวน 12 คน ตลอดจนเพื่อนครูวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ให้กำลังใจตลอดช่วงเวลาที่ทำงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ครูอดิศักดิ์ เจริญพงษ์ ครูผู้เชี่ยวชาญวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ได้ตรวจทานความสมบูรณ์ของรายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนและให้ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ขอขอบคุณนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ทุกคนที่ให้ความร่วมมือตลอดระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

ขอขอบคุณ คุณคมกริช สายพิณ คุณสกลสุภา สุนทร คุณอมรรัตน์ พูนเพิ่ม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดี และบุตรทั้งสามคนที่เป็นแรงบันดาลใจที่ยิ่งใหญ่ที่สุดซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยมีความมานะพยายามอดทนจนประสบผลสำเร็จ

คุณค่าและความสำเร็จของการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนและรายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นสักการะแก่พระคุณของบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิดชีวิต ผู้ให้ความรัก และบูรพาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้ ปลุกฝังคุณธรรม และอุดมการณ์ จนผู้วิจัยประสบความสำเร็จและเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานมีอาชีพที่มีเกียรติและมั่นคงด้วยดีมาตลอด

ทิพวรรณ สายพิณ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

ผู้วิจัย

**สารบัญ**

**หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ

**บทที่ 1 บทนำ**

ความสำคัญและความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	10
ความสำคัญของการวิจัย.....	10
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12

**บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557.....	15
หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	17
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	29
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน.....	38
การพัฒนาแบบทดสอบและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	58
การพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา.....	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
กรอบแนวคิดการศึกษา.....	79



## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

<b>บทที่ 3</b>	<b>วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
	แบบแผนการวิจัย.....	81
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	81
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	82
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	82
	เกณฑ์การประเมิน.....	83
	การสร้างและการหาคุนภาพเครื่องมือวิจัย.....	84
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	108
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	108
	สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	109
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	110
<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการวิจัย</b>	
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	113
	ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน .....	114
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	115
	ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน.....	116
	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา.....	116
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
	สรุปผลการวิจัย.....	123
	อภิปรายผล.....	123
	ข้อเสนอแนะ.....	127

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	129
ภาคผนวก	138
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	139
รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	140
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	144
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ.....	145
ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	162
ผลการตรวจสอบคุณภาพเอกสารประกอบการสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	163
หลักสูตรรายวิชา.....	170
ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายหน่วย.....	271
แบบประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน.....	297
ผลการประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน.....	302
หนังสือประสานวิทยาลัยอื่นเพื่อประเมินเอกสารประกอบการสอน.....	306
ผลการทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน 1:9.....	322
ผลการทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน 1:100 (ครั้งที่ 1).....	323
ผลการทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน 1:100 (ครั้งที่ 2).....	324
ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบรายหน่วย.....	325
ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน ครั้งที่ 1.....	335
ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ครั้งที่ 1.....	347

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลการตรวจสอบคุณภาพด้วยการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ เอกสารประกอบการสอนในการทดสอบใช้ 1:100 ครั้งที่ 1.....	361
ผลการตรวจสอบคุณภาพด้วยการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ เอกสารประกอบการสอนในการทดสอบใช้ 1:100 ครั้งที่ 2.....	364
<b>ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</b>	369
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน.....	370
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน.....	380
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา.....	392
<b>ภาคผนวก จ คะแนนจากการทดลอง</b>	394
คะแนนกระบวนการวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร.....	395
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	399
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติแบบ t.....	401
<b>ภาคผนวก ฉ หลักฐานการเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์</b>	402
หนังสือขออนุญาตเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์.....	403
หลักฐานการส่งหนังสือเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์.....	405
ช่องทางการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการฉบับสมบูรณ์.....	412
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	416

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2-1	วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	18
2-2	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์รายวิชา.....	19
3-1	การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน....	84
3-2	วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557.....	91
3-3	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ.....	100
4-1	ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	114
4-2	ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	115
4-3	ผลการทดสอบค่าสถิติ t-test.....	115
4-4	ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและ การสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	116
4-5	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	117
4-6	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301.....	117

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
2-1	ขั้นตอนการผลิตสื่อ.....	36
3-1	ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน.....	89
3-2	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
3-3	ขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ.....	107

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความสำคัญและความเป็นมา

เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นตัวกำหนดให้สังคมโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านไม่ว่า ด้านเศรษฐกิจ การเมือง การสื่อสาร การสาธารณสุข และการศึกษา ดังจะเห็นได้อย่างชัดเจนคือระบบการสื่อสารที่สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้ ภายในเวลาอันรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสารภายในและระหว่างประเทศ การพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต มนุษย์ได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้สังคมโลกได้กลายมาเป็นสังคมแห่งยุค โลกาภิวัตน์ ดังนั้นความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดความได้เปรียบของประเทศในประชาคมโลก นอกจากนี้ยังพบว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของคนทุกชนชั้น ทั้งทางตรงและทางอ้อม กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันนับตั้งแต่การเกิด การเจริญเติบโต การเจ็บไข้ การรักษาพยาบาล ตลอดจนสิ่งประดิษฐ์คิดค้นเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ล้วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น อีกทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาคนให้เป็นคนที่มีคุณภาพ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบแบบแผนและมีเหตุผล นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติรู้เท่าทัน พัฒนาวิธีคิด คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจด้วยข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 24 ที่กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา เน้นการจัดการเรียนรู้จาก

ประสบการณ์จริง ฝึกประสบการณ์ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น หลักสูตรการศึกษาในระดับต่างๆ ต้องมีความหลากหลาย ทั้งนี้ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพ สาระหลักสูตรทั้งที่เป็นวิชาการและวิชาชีพ ต้องมุ่งพัฒนาคนให้มีความสมดุล ทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม วางแนวทางการเรียนการสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้และคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเน้นความรู้ความเข้าใจและทักษะ ประสบการณ์การจัดการจะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักกระบวนการที่เป็นสากล สอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและมีความยืดหยุ่น หลักสูตรการเรียนการสอนต้องสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านความถนัด ความสนใจ และความสามารถที่แตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ด้านประเด็นการเรียนรู้ได้กำหนดให้คนไทยมีคุณภาพ มีศักยภาพสูง และมีทักษะชีวิตเพื่อการมีสัมมาชีพ คนไทยมีการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ โดยเน้นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้คนไทยเข้าถึงการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า ดังนั้นการจัดการศึกษาจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทัศนะ (Perspectives) จากกระบวนการทัศน์แบบดั้งเดิม (Tradition paradigm) ไปสู่กระบวนการทัศน์ใหม่ (New paradigm) โดยให้โลกของผู้เรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ การเรียนสมัยใหม่ต้องไม่ใช่เพียงแค่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ แต่ผู้เรียนต้องได้ทักษะ หรือ Skill เป็น 21<sup>st</sup> Century Skill ที่เน้นพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก ความเคารพตนเอง นวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยี ความเชื่อมั่นตนเอง ความยืดหยุ่น การจูงใจตนเอง และความตระหนักในสภาพแวดล้อม และเหนืออื่นใดคือความสามารถในการใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ถือเป็นทักษะที่สำคัญและท้าทายในการที่จะพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์ให้ผู้เรียน นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาตามแนวการปฏิรูปการศึกษา มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้เชิงวิชาการมีทักษะในวิชาชีพและทักษะชีวิตอันส่งผลต่อการประกอบอาชีพอย่าง

มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ในทักษะพื้นฐาน ทักษะในการปฏิบัติงานและพัฒนาตนเองในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม มีความรักในอาชีพและเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ดังนั้นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม มุ่งพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม มีจรรยาบรรณวิชาชีพ เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่างๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทั้งนี้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสารเป็น การจัดการเรียนรู้ในหมวดวิชาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ที่มุ่งเน้นจัดการศึกษาเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อใน ระดับสูงขึ้น พัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใฝ่คิดเป็น มีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มี ความสามารถในการบริหารจัดการ การตัดสินใจและแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มา พัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและพัฒนางานอาชีพอย่าง ต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2557 : 1-2)

การรายงานสภาพปัญหาคุณภาพการศึกษาของไทยในปัจจุบัน จากข้อมูลหลายแหล่ง ซึ่งให้เห็นว่า คุณภาพการศึกษาของไทยอยู่ในระดับล้าหลัง อาทิ สถาบัน IMD จัดอันดับ ความสามารถด้านการศึกษาของไทยทั้งด้านปริมาณและคุณภาพอยู่ในอันดับที่ 48 จาก 61 ประเทศ และจากรายงานผลการดำเนิน โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program me for International Student. Assessment หรือ PISA) ของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า ผลการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 มีผลการประเมินทั้งสามด้านมีแนวโน้มลดลง แม้ว่าช่วง PISA 2009 ถึง PISA 2012 ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์จะมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ PISA 2015 ผลการประเมินทั้งสามด้านกลับมีคะแนนลดลง เมื่อพิจารณา แนวโน้มการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยต่างกลุ่มโรงเรียน พบว่า กลุ่มโรงเรียนที่ นักเรียนมีคะแนนวิทยาศาสตร์สูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD คือ นักเรียนจากกลุ่มโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ และสาธิต ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD ทั้งนี้ สถานศึกษา อาชีวศึกษาของรัฐ (อป.2) ผลการประเมินวิทยาศาสตร์ใน PISA 2015 มีคะแนนลดต่ำลงเมื่อเทียบกับ PISA 2012 นักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ภาคใต้และภาคอีสานตอนล่าง ยังคงมีคะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นๆ (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2558 : 4-13) เมื่อเทียบผลระดับกลุ่มประเทศแล้ว ระดับ คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์สูงสุด ได้แก่ สิงคโปร์ รองลงมาคือ ญี่ปุ่น และต่ำที่สุดได้แก่ สาธารณรัฐ



โตมินิกัน ประเทศไทย จัดอยู่ในอันดับที่ 55 ได้คะแนนเฉลี่ย 421 คะแนน ซึ่งลดลงจาก PISA 2012 ที่ได้คะแนนเฉลี่ย OECD 494 คะแนน สำหรับผลการประเมินความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยใน PISA 2015 ที่มาจากสถาบันอาชีวศึกษาของรัฐ มีคะแนนเฉลี่ย 382 คะแนน ลดลงจาก PISA 2012 จำนวน 30 คะแนน นอกจากนี้ ยังพบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกลุ่มเยาวชนไทยที่ปรากฏบนสื่อโทรทัศน์ อาทิ กลุ่มผู้เรียนอาชีวศึกษาบางกลุ่มได้ก่อปัญหาการทะเลาะวิวาทระหว่างวัยรุ่นด้วยตนเอง และทะเลาะวิวาทระหว่างสถานศึกษาที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น มีการใช้อาวุธที่รุนแรง เช่น อาวุธปืน มีด วัตถุระเบิด ปืนปากกา รวมทั้งคัดแปลงอุปกรณ์การเรียนมาใช้เป็นอาวุธ (ณัฐฐาภรณ์ โสภณทัต. 2557 : 101) ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นมานานจนนับเป็นปัญหาเรื้อรังที่ไม่สามารถหามาตรการป้องกันและแก้ไขได้

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ค่าสถิติระดับสถานศึกษาแยกตามเนื้อหาหลัก เรื่องแก้ไขปัญหในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าเฉลี่ยระดับสถานศึกษา 26.67 คะแนน ค่าเฉลี่ยระดับจังหวัด 25.90 คะแนนค่าเฉลี่ยระดับประเทศ 26.58 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2558: 2) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ค่าสถิติระดับสถานศึกษาแยกตามเนื้อหาหลัก เรื่อง แก้ไขปัญหในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าเฉลี่ยระดับสถานศึกษา 26.32 คะแนน ค่าเฉลี่ยระดับจังหวัด 25.85 คะแนน ค่าเฉลี่ยระดับประเทศ 26.83 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2559: 2) จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม และมีคะแนนต่ำทั้งในระดับจังหวัด และระดับประเทศ จำนวนสองปีการศึกษาเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ควรหาแนวทางแก้ไข

จากการรายงานผลการประเมินตนเอง ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2558 พบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพทุกสาขาวิชา เมื่อเทียบกับนักศึกษาแรกเข้า จำนวนทั้งหมด 1,080 คน มีผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน 547 คนคิดเป็นร้อยละ 50.65 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทุกสาขาวิชา เมื่อเทียบกับนักศึกษาแรกเข้า จำนวนทั้งหมด 1,144 คน

มีผู้สำเร็จการศึกษา จำนวน 865 คนคิดเป็นร้อยละ 75.61 อยู่ในเกณฑ์ ดี และภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 63.13 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ (รายงานการประเมินตนเองวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี : 2558) และอย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอันเป็นที่มา ทำให้ประเทศไทยยังไม่สามารถที่จะยกระดับคุณภาพการศึกษาที่จะนำไปสู่ขีดความสามารถการแข่งขันด้านการศึกษาได้ เนื่องจากขาดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ภาพรวมของปัญหาไม่ได้จำกัดอยู่แค่เพียงการขาดทักษะการสอนของครูวิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กนักเรียนสามารถเรียนรู้ เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงระบบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการประเมินผลด้านการศึกษาของนักเรียนไทยด้วย (ชวีพร บุตรโครต. 2555 : 1 online)

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ปัญหาที่ครูผู้สอนได้รับจากการบริหารสถานศึกษา เช่นการมอบหมายภาระงานมากเกินไป ปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณที่สถานศึกษาจัดสรรให้ใช้ในการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ในจำนวนจำกัด ขาดแคลนห้องปฏิบัติการ ขาดอุปกรณ์ เครื่องมือไม่ทันสมัย ไม่มีประสิทธิภาพ ล้าหลัง เมื่อทำการทดลองก็ไม่เห็นผลการเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์เก่าชำรุดใช้งานไม่ได้ เป็นเหตุให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องถูกลดทอนไป ปัญหาที่เกิดจากครูสอน พบว่าครูมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการหลักสูตรรายวิชา ขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ครูผู้สอนยังใช้การสอนแบบบรรยายมากกว่าการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูบางคนยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอน ขาดความชำนาญด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ในการใช้สื่อการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ทดลอง และหรือสื่อโสตทัศนูปกรณ์ และปัญหาที่พบมากที่สุดคือการขาดแคลนสื่ออุปกรณ์ที่ทันสมัย รวมทั้งด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูขาดความรู้ในการพัฒนาเครื่องมือในการวัดและประเมินผล เหล่านี้คือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาตนเองให้ทันสมัยเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ณพัชร บัวจูน (2559 : 105) พบว่าครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยเข้าใจว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นผู้เรียนด้วยการตั้งคำถามก่อนที่จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ครูผู้สอนมีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แต่ยังมีสิ่งทีครูผู้สอนไม่เข้าใจเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือครูผู้สอนไม่สามารถบอกได้ว่าการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการรวบรวมการใช้การศึกษาที่มีมาก่อนประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล การพิจารณา

หลักฐานใหม่ ๆ เพื่อการอธิบายให้ทราบโดยทั่วกัน นอกจากนั้นครูผู้สอนใช้คำถามที่ไม่ได้ให้ผู้เรียนได้คิด และคำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามที่เกิดจากความรู้ ความจำของผู้เรียน นอกจากนี้ ลีทธิพล อัจฉินทร์ (2554 : 75) พบว่าปัญหาในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทย เนื่องจากครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการหรือขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัญหาด้านผู้เรียน พบว่าผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ขาดความกระตือรือร้น มีปัญหาด้านการเชื่อมโยงความรู้วิชาวิทยาศาสตร์สู่การเรียนรู้วิชาอื่น ๆ รวมถึงการเชื่อมโยงความรู้สู่งานอาชีพ นักศึกษา มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากรายงานการวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556 : 6) พบว่าผู้สำเร็จการศึกษาด้านอาชีวศึกษาขาดทักษะการคิดวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและการแก้ปัญหาซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนด้านอาชีวศึกษาขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนไม่ได้ใช้สติปัญญาในการสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนไม่ได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาระหว่างการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน

อย่างไรก็ตาม มนตรี จุฬาวัดทนทล (2555 : online) ได้เสนอแนวทางการปฏิบัติเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา 3 ประเด็นหลัก คือ การเรียนการสอนที่เคยจำกัดเฉพาะในห้องเรียนไม่ได้ทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ที่แท้จริง เพราะปัจจุบันองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีอยู่นอกห้องเรียนมากมาย นอกจากการหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต ดังนั้น การเรียนการสอนจะต้องขยายออกจากห้องเรียน สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญประการต่อมาคือ การพัฒนาครูซึ่งครูไม่ควรจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้สอนเท่านั้น แต่จะต้องเรียนไปพร้อมกับนักเรียน นักศึกษาด้วย ครูจะต้องตามความเปลี่ยนแปลงให้ทัน ซึ่งครูอาจจะต้องเรียนมากกว่านักเรียน เพื่อจะสามารถเรียนรู้ในโลกของความเป็นจริง ความก้าวหน้าต่าง ๆ หากครูพัฒนาไปอย่างเชื่องช้า นักเรียนจะไม่เชื่อครู เพราะนักเรียนไปเร็วกว่า ดังนั้นทั้งนักเรียนและครูจะต้องเรียนรู้ตลอดเวลา

ณพัฐอร บัวฉุน (2559 : 106) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ครูผู้สอนควรใช้เวลาให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งเร็วในการตอบ ครูผู้สอนควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้วยการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดและการทำงานของนักเรียนต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน และครูผู้สอนควรมีทักษะที่หลากหลายในแต่ละขั้นตอนและประเด็นสุดท้ายคือ การปฏิรูปเรื่องของการวัดผล ในการสอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งโอเน็ต เอเน็ต เอนีที หรือหลาย ๆ ระบบจะต้องวัดผลจากผลการเรียนที่แท้จริง ที่เด็กจะนำไปใช้ได้ การวัดผลจะต้องวัดจากความคิด รู้จักคิดเป็น

แก้ปัญหาเป็น โดยจะต้องไม่เป็นเพียงการวัดผลจากการให้เลือกจากคำตอบ ใช่หรือไม่ใช่ ถูกหรือผิด แต่จะต้องเป็นการวัดผลอยู่บนฐานที่ทำให้นักเรียนสามารถใช้ความคิด มีกระบวนการทางการคิดที่เป็นระบบมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

ศุภาณี ว่างานนท์ และคณะ (2558 : 208-209) กล่าวว่า การเรียนรู้หรือการแสดงพฤติกรรมของคนเกิดจากแรงผลักดันภายในตัวบุคคลและมนุษย์พร้อมที่จะทำในสิ่งที่ดีถ้าความต้องการพื้นฐานได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการจัดการศึกษา ดังนี้

- 1) พยายาม ทุกวิถีทางที่จะตอบสนองความต้องการขั้นต่ำ เช่น การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสบายและปลอดภัย ทั้งในด้านร่างกายและสภาพแวดล้อมของการเรียน
- 2) กระตุ้นให้มีการเลือกที่จะนำไปสู่การพัฒนาโดยการจัดสภาพการณ์ที่กระตุ้นให้เด็กใช้ความพยายาม ลดความตึงเครียดและความวิตกกังวลต่าง ๆ
- 3) จัดประสบการณ์การเรียนเพื่อช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จเพื่อจะกระตุ้นให้เด็กรู้จักการตั้งความคาดหวังที่ตรงตามความเป็นจริง ตลอดจนมีความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในทางบวก
- 4) กำเนียงถึงผลเสียของการแข่งขันกับผู้อื่นแต่เน้นการแข่งขันกับตนเอง
- 5) การให้ความช่วยเหลือกับเด็กบางคนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ และ
- 6) กระตุ้นให้เด็กเรียนรู้เพราะความรู้สึกอยากเรียนด้วยตัวเอง กระตุ้นให้เกิดความสนใจโดยใช้เครื่องล่อใจ-จูงใจในด้านต่าง ๆ

ลีปปนนท์ เกตุทัต (2541 : 51) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพคือ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เพราะสื่อการสอนเป็นสารที่จะนำความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้แต่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับปฏิบัติ

Knowles, Malcolm (1980) กล่าวว่า แนวคิดในเรื่องการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่นั้น บทบาทของผู้สอนจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ความต้องการ วิเคราะห์ปัญหาของผู้เรียน วางแผนการเรียนรวม ออกแบบประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อครูผู้สอนต้องมีองค์ความรู้ในเรื่องของทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา เนื่องจากจิตวิทยาการเรียนรู้มีความจำเป็นยิ่งต่ออาชีพครูอาจารย์ ครูผู้สอนต้องเข้าใจถึงบทบาทของตนในฐานะผู้สอนสามารถเลือกวิธีการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับวัยผู้เรียน เรียงลำดับเนื้อหาการเรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ศักรินทร์ ชนประชา (2557 : 16) กล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้ใหญ่เป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสามารถ มีความเป็นตัวตนของตนเอง รู้จักแก้ปัญหา เลือก

และตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง มีศักยภาพพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งจะเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เพื่อให้มีความเข้าใจและชัดเจนมากขึ้น และ Brookfield, Stephen (1990) กล่าวว่าประสิทธิภาพการเรียนรู้เกิดจากการยอมรับนับถือให้คุณค่าแก่กันและกันภายในกลุ่ม การสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้ใหญ่คือการรักษาไว้ซึ่งความสามารถในการชี้นำหรือนำตนเอง หรือการให้อำนาจตัดสินใจแก่ผู้ใหญ่ถือเพื่อเป็นการปฏิบัติการเชิงรุกทางการศึกษาทั้งนี้ครูควรกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการถามตอบหลาย ๆ ด้าน

Björn Krückhans. et al., (2015 : 47-52) รายงานว่า การจัดการเรียนรู้ควรได้รับการพัฒนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่เป็นสาระสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการและวิธีการปรับปรุงให้กับนักเรียนและผู้เข้าร่วมฝึกประสบการณ์ใน โรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงถือเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนจะต้องได้เรียนรู้ เนื่องจากความสำคัญของการใช้ทรัพยากรอย่างมีนัยสำคัญ ปัญหานี้กลายเป็นอีกหนึ่งปัจจัยหลักในการเรียนรู้ของโรงงาน ดังนั้นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีลักษณะคล้ายกับของจริงจึง เช่นการพัฒนาชุดจำลองการไหลของวัสดุ เพื่อศึกษาอัตราการไหลที่ใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด จึงเป็นขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา

จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยเป็นครูสอนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาไม่น้อยกว่า 24 ปี และประสบการณ์ในการสอนที่วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีไม่น้อยกว่า 10 ปี พบว่าสภาพทั่วไปคือสถานศึกษาเป็นวิทยาลัยเก่าแก่ เปิดทำการสอนมาแล้ว 85 ปี ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้รับการสนับสนุนมาไม่น้อยกว่า 30 ปีที่แล้ว ครุภัณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพชำรุดใช้การไม่ได้ ส่วนที่ยังพอใช้การได้ก็อยู่ในสภาพเก่าล้าสมัย ในขณะที่เทคโนโลยีต่างๆ ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างมาก และนโยบายที่ผู้เรียนต้องการเรียนสาขาใดต้องได้เรียน ทำให้สถานศึกษาไม่สามารถปฏิเสธการรับผู้เรียนได้ สถานศึกษาไม่มีโอกาสได้คัดกรองผู้เรียน ทำให้วิทยาลัยฯ มีจำนวนนักเรียน นักศึกษาแต่ละกลุ่มเรียนหนาแน่นมาก และเป็นหมู่เรียนที่มีขนาดใหญ่ แออัด บางหมู่เรียนมีจำนวนมากถึง 40-45 คน นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษามีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน นักศึกษาบางคนมาจาก โรงเรียนขยายโอกาส จึงเป็นสาเหตุให้นักศึกษาส่วนใหญ่พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน และค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ช้า นักศึกษาขาดการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์สู่วิชาชีพช่าง ผลที่เกิดขึ้นคือนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นอกจากนี้ยังพบข้อมูลจากการบอกเล่าของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้ว ไปเรียนต่อใน

ระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ส่วนใหญ่พบปัญหาเดียวกันคือขาดองค์ความรู้พื้นฐานและขาดทักษะการคำนวณในวิชาที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ทั่วไป นอกจากนี้ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้อีกปัญหาหนึ่งคือตำราเรียนที่มีจำหน่ายทั่วไป เนื้อหาไม่มีความสมบูรณ์ เนื้อหาไม่ครอบคลุมตามจุดประสงค์รายวิชา บางสำนักพิมพ์เนื้อหา มีรายละเอียด ไม่เพียงพอต่อการสืบค้นหาความรู้ บางสำนักพิมพ์ขาดรายละเอียดที่จะช่วยเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหัวข้อหนึ่งไปสู่หัวข้อหนึ่ง ประกอบกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหา นอกจากนี้ใบงาน ใบปฏิบัติการ การทดลองเป็นแบบเดิม ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าผู้เรียนไม่มีโอกาสในการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนถูกบังคับให้คิดภายในกรอบที่กำหนดขึ้นเท่านั้น

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ที่มีประสิทธิภาพ และนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา มาช่วยแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้คิดอย่างสร้างสรรค์ ออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์เพื่ออธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ จึงได้พัฒนาเอกสารประกอบการสอนนี้ขึ้นมา เพื่อการวิจัยต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

### 3. สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 4. ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดี มีทักษะการคำนวณเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาชีพชั้นสูง ต่อไป

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม การเรียนการสอนแก่ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆ

### 5. ขอบเขตของการวิจัย

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 เนื้อหาได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

#### ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ได้แก่สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม

สาขางาน สาขางานระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม รวมจำนวน 4 ห้องเรียน แต่ละห้องเรียนประกอบด้วยกลุ่มเรียนย่อย 1-2 กลุ่มเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 42 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

### ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2
3. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2
4. ความพึงพอใจนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

### 6. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 68 ชั่วโมง



## 7. นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์หรือความหมายของ ศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยไว้ดังนี้

**เอกสารประกอบการสอน** หมายถึง นวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเอกสาร ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดย แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 9 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทนำ

หน่วยที่ 2 เวกเตอร์

หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง

หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต

หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า

หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก

หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์

หน่วยที่ 9 ปฏิกิริยาและเคมีไฟฟ้า

**ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน** หมายถึง คุณภาพของเอกสารประกอบการ สอนที่ช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาบรรลุผล ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนด

**เกณฑ์มาตรฐาน 75/75** หมายถึง เกณฑ์ที่กำหนดเพื่อประกันว่าเอกสารประกอบการ สอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาบรรลุผล ให้เป็นไปตาม เกณฑ์ดังนี้

**75 ตัวแรก** หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของ นักศึกษาที่ได้จากการประเมินแบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน ใบสั่งงานและแบบทดสอบในแต่ละหน่วย ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนสอบของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน** หมายถึง ข้อสอบประเมินผลระดับความรู้พื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษา ก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 30 คะแนน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน** หมายถึง ข้อสอบประเมินผลระดับความรู้ของนักศึกษาหลังจากจัดการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการรหัสวิชา 3000-1301 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 30 คะแนน เป็นข้อสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

**ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน** หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

**ความพึงพอใจ** หมายถึง ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

**นักศึกษา** หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 42 คน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม 3) เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มี ต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ผู้วิจัย ขอเสนอเนื้อหาตามหัวข้อ ดังนี้

1. หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557
2. หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอน
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน
5. การพัฒนาแบบทดสอบและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
7. การพัฒนาระบบสอบถามความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการศึกษา

## 1. หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

### 1. หลักการ

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติ สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยากร สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

5. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

### 2. จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2. เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ

3. เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักองค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี และมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

5. เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ใน การสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพ และการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

6. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดีมีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในอาชีพนั้น ๆ

7. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งใน การทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตน เพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและ ความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

8. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

9. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตน ในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

### 3. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

#### 3.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต

3.1.1 กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร ประกอบด้วยกลุ่มวิชาภาษาไทยและกลุ่ม วิชาภาษาต่างประเทศ

3.1.2 กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ประกอบด้วยกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

3.1.3 กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต ประกอบด้วยกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

3.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ประกอบด้วยกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน กลุ่มทักษะ วิชาชีพเฉพาะ กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ และโครงการพัฒนาทักษะ วิชาชีพ

3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

3.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

## 2. หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสารรหัสวิชา 3000-1301 (Science For Electrical Works and Communication) จำนวน 4 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

### 1. จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง เวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต พลังงานศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
2. มีทักษะในการคำนวณ การทดลอง การวิเคราะห์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน

### 2. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเรื่อง เวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
2. คำนวณข้อมูลเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง ไฟฟ้าตามหลักการ
3. ตรวจสอบเกี่ยวกับสารละลาย ปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้าตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์งานไฟฟ้าและการสื่อสารในงานอาชีพ

### 3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า

#### 4. หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

ตาราง 2-1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม									ข้อสอบ	ระดับความสำคัญ	คาบ
	พุทธิพิสัย						กิจนิสัย					
	1	2	3	4	5	6	R	R	I			
1. บทนำ	✓	✓		✓	✓				✓	4	4	4
2. เวกเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓				✓	5	8	8
3. แรงและสมมูลของแรง	✓	✓	✓	✓	✓				✓	5	8	8
4. ไฟฟ้าสถิต	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8
5. กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8
6. สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8
7. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8
8. สารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓				6	8	8
9. ปฏิกิริยาและไฟฟ้าเคมี	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8
รวมน้ำหนักข้อสอบ	9	9	8	9	9	6				50		68
ทักษะพิสัย										20 คะแนน		
กิจพิสัย										10 คะแนน		
คะแนนกระบวนการเรียนรู้										40 คะแนน		
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน										30 คะแนน		
ข้อสอบที่ออก $\frac{W}{50} \times 40$ (ข้อ)	7	7	7	7	7	5	0			40 ข้อ		

หมายเหตุ รวมน้ำหนักข้อสอบรวมทั้งสิ้น 25 ต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ

หมายเหตุ การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ระดับพฤติกรรม

**พุทธิพิสัย** 1 = ความรู้ความจำ      2 = ความเข้าใจ      3 = การนำไปใช้  
 4 = การวิเคราะห์      5 = การสังเคราะห์      6 = การประเมินค่า

**จิตพิสัย**      ชั้นการยอมรับ (Reception : R)      ชั้นการตอบสนอง (Response : R)  
                   ชั้นเป็นลักษณะนิสัย (Internalization : I)

5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชาสู่จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
 รหัสวิชา 3000-1301 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ดังตารางที่ 2-2

ตาราง 2-2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์รายวิชา

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะ รายวิชา	คำอธิบาย รายวิชา	หัวข้อ หลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับ การวัด ปริมาณ ทางฟิสิกส์	แสดงความรู้ เกี่ยวกับการวัด ปริมาณ ทางฟิสิกส์	ศึกษาเกี่ยวกับ การวัด เลขนัยสำคัญ และหน่วยวัด ปริมาณทาง ฟิสิกส์	บทนำ	1. การวัดและ เครื่องมือวัด 2. เลขนัยสำคัญ 3. ความไม่แน่นอน ของผลบวกและ ผลลบ 4. ความไม่แน่นอน ของผลคูณและ ผลหาร 5. ระบบหน่วย ระหว่างประเทศ	1. วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนทางการวัด ได้ถูกต้อง 2. บอกจำนวนเลขนัยสำคัญของชุดตัวเลขที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง 3. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ ได้ถูกต้อง 4. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร ได้ถูกต้อง 5. บอกชื่อหน่วยวัดปริมาณทางฟิสิกส์ในระบบเอสไอ ได้ถูกต้อง 6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ได้ถูกต้อง 7. นำความรู้เกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ไปใช้ในงานอาชีพได้



ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>มีความรู้ความเข้าใจ</p> <p>มีทักษะการคำนวณและ</p> <p>ทดลองเรื่อง เวกเตอร์</p> <p>การรวมและการคูณ</p> <p>เวกเตอร์</p>	<p>แสดงความรู้</p> <p>คำนวณ และ</p> <p>ปฏิบัติการ เกี่ยวกับ</p> <p>เวกเตอร์ การรวม</p> <p>เวกเตอร์ การรวม</p> <p>การคูณเวกเตอร์และ</p> <p>ประยุกต์ใช้ความรู้</p> <p>จากการศึกษา</p> <p>วิทยาศาสตร์งาน</p> <p>ไฟฟ้าและการ</p> <p>สื่อสารในงานอาชีพ</p>	<p>ศึกษาและ</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับ</p> <p>เวกเตอร์ การรวม</p> <p>และการคูณ</p> <p>เวกเตอร์</p>	เวกเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบพิกัดฉาก</li> <li>2. เวกเตอร์หนึ่งหน่วย</li> <li>3. เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก</li> <li>4. การระบุพิกัดในระบบพิกัดฉาก</li> <li>5. การรวมปริมาณเวกเตอร์</li> <li>6. การคูณเวกเตอร์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกปริมาณเวกเตอร์ได้ถูกต้อง</li> <li>2. ระบุเวกเตอร์หนึ่งหน่วยได้ถูกต้อง</li> <li>3. คำนวณขนาดเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง</li> <li>4. หาผลบวกเวกเตอร์และผลลบเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง</li> <li>5. คำนวณผลคูณของเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง</li> <li>6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับเวกเตอร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน</li> </ol>

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะ รายวิชา	คำอธิบาย รายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความ เข้าใจ มีทักษะ การคำนวณและ ทดลองเรื่อง แรงและสมดุล ของแรง	แสดงความรู้ คำนวณ และ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับแรงและ สมดุลของแรง และประยุกต์ใช้ ความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์งาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงาน อาชีพ	ศึกษาและ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับแรงและ สมดุล ของแรง	แรงและ สมดุล ของแรง	1. แรงชนิดต่าง ๆ 2. การเขียนแผนภาพ วัตถุเสรี 3. การคำนวณแรง ลัพธ์ 4. ทอร์กของแรง 5. จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ 6. แรงกับสมดุลของ แรง	1. เขียนแผนภาพวัตถุเสรีแทนแรง ได้ถูกต้อง 2. คำนวณขนาดของแรงชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 3. แยกองค์ประกอบของแรงในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง 4. คำนวณแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง 5. คำนวณทอร์กของแรงกระทำได้ถูกต้อง 6. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ จุดศูนย์กลางของมวลของวัตถุ ต่างๆ ได้ถูกต้อง 7. คำนวณขนาดของแรงที่ทำให้เกิดสมดุลของแรงในระบบ พิกัดฉากได้ถูกต้อง 8. ใช้หลักการสมดุลอธิบายและคำนวณขนาดของแรง ที่ทำให้เกิดสมดุลแบบต่างๆ ได้ถูกต้อง 9. ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรง สมดุลของแรง และมีเจตคติ ที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง ไฟฟ้าสถิต	<p>แสดงความรู้</p> <p>คำนวณ ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต และประยุกต์ใช้</p> <p>ความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงาน อาชีพ</p>	<p>ศึกษา และ ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต</p> <p>สนามไฟฟ้า แรงทางไฟฟ้า</p>	ไฟฟ้าสถิต	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประจุไฟฟ้าและ อิเล็กโทรสโคป</li> <li>กฎของคูลอมบ์</li> <li>เส้นแรงไฟฟ้า</li> <li>สนามไฟฟ้า</li> <li>ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>บอกความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติของ ไฟฟ้าได้ถูกต้อง</li> <li>ปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิธีการทำให้วัสดุมีประจุไฟฟ้า โดยการเหนี่ยวนำและอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง</li> <li>สร้างเครื่องมือตรวจสอบประจุไฟฟ้า ชนิดของประจุ ไฟฟ้า และอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง</li> <li>นำกฎของคูลอมบ์ไปคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง</li> <li>บอกค่าของสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่ง ต่าง ๆ ที่อยู่ห่างจากประจุได้ถูกต้อง</li> <li>อธิบายขนาดและทิศของสนามไฟฟ้าที่เกิดจากประจุ ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดได้ถูกต้อง</li> </ol>

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง ไฟฟ้าสถิต					7. อธิบายขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อ ประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง 8. นำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปอธิบายการ ทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง กฎ ของเกาส์และ สักย์ไฟฟ้า	แสดงความรู้คำนวณ และปฏิบัติเกี่ยวกับกฎ ของเกาส์ สักย์ไฟฟ้า และประยุกต์ใช้ ความรู้จากการศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร ในงานอาชีพ	ศึกษาและ ปฏิบัติการเกี่ยวกับ กฎของเกาส์ สนามไฟฟ้า สักย์ไฟฟ้าและ ความจุไฟฟ้า	กฎของเกาส์ และ สักย์ไฟฟ้า	<b>1. กฎของเกาส์</b> 1) ฟลักซ์ไฟฟ้าและกฎ ของเกาส์ 2) สมบัติของตัวนำ ไฟฟ้าในสนามไฟฟ้า ภายนอก 3) การประยุกต์กฎของ เกาส์ <b>2. สักย์ไฟฟ้า</b> 1) พลังงานศักย์ไฟฟ้า	1. อธิบายกฎของเกาส์ได้ถูกต้อง 2. คำนวณฟลักซ์ไฟฟ้าโดยใช้กฎของเกาส์ได้ ถูกต้อง 3. ใช้กฎของเกาส์คำนวณสนามไฟฟ้าเมื่อ กระจายของประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง 4. บอกความหมายของพลังงานศักย์ไฟฟ้า ได้ ถูกต้อง 5. คำนวณหาศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ เนื่องจากจุดประจุมากกว่า 1 จุดประจุ ได้ถูกต้อง

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณและทดลองเรื่อง กฎของเกาส์ และศักย์ไฟฟ้า				2) ศักย์ไฟฟ้าในงานอาชีพ 3) ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ 3. ตัวเก็บประจุและไดอิเล็กทริก 1) โครงสร้างของตัวเก็บประจุ 2) ประเภทของตัวเก็บประจุ	6. บอกโครงสร้างของตัวเก็บประจุได้ถูกต้อง 7. นำความรู้เรื่องกฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
ความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณแม่เหล็กไฟฟ้า	แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ประยุกต์ใช้ความรู้	ศึกษาเกี่ยวกับสนามไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	1. สนามแม่เหล็ก 2. ฟลักซ์แม่เหล็ก 3. สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำ 4. แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก	1. บอกความหมายของสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง 2. คำนวณฟลักซ์แม่เหล็กได้ถูกต้อง 3. บอกเส้นสนามแม่เหล็กจากลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>ความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ แม่เหล็กไฟฟ้า</p>	<p>จากการศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ</p>			<p>5. แรงแม่เหล็กจาก กระแสไฟฟ้าไหลในขดลวด ตัวนำแบบต่าง ๆ 6. การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎ ของฟาราเดย์ 7. การประยุกต์ใช้ประโยชน์ แม่เหล็กในชีวิตประจำวัน</p>	<p>4. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่ออนุภาค ที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่เข้าไปใน สนามแม่เหล็ก ได้ถูกต้อง 5. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่อ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด ได้ถูกต้อง 6. นำความรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ ประโยชน์ในงานอาชีพ ได้ถูกต้อง</p>

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	<p>แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประยุกต์ใช้ความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์ในงานไฟฟ้าและการสื่อสารในงานอาชีพ</p>	<p>ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	<p>คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p>	<p>1. ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ 2. การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ ได้แก่ คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ ริงส์อินฟราเรด แสง ริงส์อัลตราไวโอเล็ต ริงส์เอกซ์ ริงส์แกมมา 4. หน่วยวัดริงส์และอันตรายจากรังสี</p>	<p>1. บอกสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง 3. อธิบายสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง 4. คำนวณความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง 5. นำความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ 6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ งานอาชีพได้อย่างเหมาะสม</p>

ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>มีความรู้ความเข้าใจ และ ทดลองเรื่อง สารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์</p>	<p>สำรวจตรวจสอบ สารละลายตาม กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และ นำความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์งาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารไปใช้ ประโยชน์ ในงานอาชีพ</p>	<p>ศึกษาและ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับ สารละลายกรด เบสและ อิเล็กโทรไลต์</p>	<p>สารละลาย กรด เบสและ อิเล็กโทรไลต์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ชนิดของสารละลาย</li> <li>หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย</li> <li>กระบวนการเกิด สารละลาย</li> <li>ปัจจัยที่มีผลต่อการ ละลายของสาร</li> <li>สมบัติคอลลิเกทีฟ ของสารละลาย</li> <li>สารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>บอกสมบัติของสารละลายได้ถูกต้อง</li> <li>คำนวณหาความเข้มข้นของสารในหน่วยต่าง ๆ ได้ถูกต้อง</li> <li>บอกปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารได้ถูกต้อง</li> <li>บอกสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายได้ถูกต้อง</li> <li>เขียนสมการการแตกตัวของสารละลายกรด เบส ได้ถูกต้อง</li> <li>ระบุชื่อจำกัดทฤษฎีกรด-เบส ได้ถูกต้อง</li> <li>ระบุคู่กรด-เบส ตามทฤษฎีได้ถูกต้อง</li> <li>บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง</li> <li>บอกประโยชน์และโทษของสารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์ ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง</li> <li>ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารละลายกรด เบสและ อิเล็กโทรไลต์</li> </ol>



ตาราง 2-2 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ และทดลองเรื่องปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า	สำรวจตรวจสอบปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้าตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์งานไฟฟ้าและการสื่อสารไปใช้ประโยชน์ในงานอาชีพ	ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า	ปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า	1. การเกิดปฏิกิริยาเคมี 2. ปฏิกิริยารีดอกซ์ 3. เซลล์เคมีไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ 4. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เคมีไฟฟ้า	1. บอกความหมายของปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง 2. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง 3. ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดซ์จากปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ถูกต้อง 4. บอกได้ว่าครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยารีดักชัน ได้ถูกต้อง 5. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาครึ่งเซลล์ที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด แคโทดและปฏิกิริยารวมได้ถูกต้อง 6. อธิบายการเกิดเซลล์เคมีไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 7. บอกประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง 8. ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน

### 3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

#### 1. ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการคือ ผู้สอน ผู้เรียน และสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนเป็นทรัพยากรการศึกษาที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันมาช้านาน ปัจจุบันนักการศึกษาทุกระดับตระหนักถึงบทบาทและความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้การใช้สื่อการเรียนการสอนให้ได้ผลนั้นต้องตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหาและกิจกรรมของบทเรียน ทั้งนี้ นักการศึกษาได้ให้ความหมายและประเภทของสื่อการเรียนการสอน รายละเอียดดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 80) ได้ให้ความหมายสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 50) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการใช้สื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534 : 43 - 44) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ

สาธิต มั่งคั่ง (2540 : 9) ได้สรุปความหมายของสื่อการเรียนการสอนว่า หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี

อนุศักดิ์ สมิตสันต์ (2540 : 179-180) ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนว่า หมายถึง สิ่งที่จะช่วยในการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทำให้เรื่องที่เข้าใจยาก เข้าใจง่ายขึ้น สื่อช่วยสร้างแรงจูงใจและ

เร้าความสนใจ ช่วยเสริมสร้างความคิดและแก้ปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ (2559: 562) นวัตกรรมและสื่อการสอนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา ทั้งนี้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์หลายเรื่องที่เป็นนามธรรมนักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก นวัตกรรมและสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยังยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ช่วยให้เกิดความคิดมโนคติในเรื่องที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกสนานอยากเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษาความหมายสื่อการเรียนการสอนที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางรวมถึงเอกสารประกอบการสอน อุปกรณ์ เทคนิค วิธีการ และนวัตกรรมที่ผู้สอนได้นำมาร่วมถ่ายทอดให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจ และเข้าใจตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

## 2. ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

ประเภทของสื่อการเรียนการสอนจากความเจริญทางเทคโนโลยีของโลกได้มีการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ ก็ทำให้สื่อทางการศึกษาก็มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ทันเหตุการณ์หรือทันสมัยเช่นกัน นักการศึกษาหรือนักเทคโนโลยีทางการศึกษามีการแบ่งประเภทสื่อการเรียนการสอนแตกต่างกันไป ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 80 - 81) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนลักษณะรูปร่างของสื่อออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. สื่อประเภทเครื่องมือเป็นสื่อที่ได้มาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) เช่น เครื่องใช้ต่าง ๆ เครื่องเสียง โทรทัศน์
2. สื่อประเภทวัตถุ หมายถึง สื่อที่เป็นผลผลิตมาจากวิทยาศาสตร์ เป็นวัสดุที่มีการผูกพันเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น แผ่นที่ แผ่นภูมิ फिल्म แผ่นโปรงใส เป็นต้น
3. สื่อประเภทวิธีการ หมายถึง สื่อประเภทเทคนิค ระบบ กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การทดลอง นิทรรศการ เป็นต้น

4. สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ และวิธีการ มาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกันเช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน เอกสารประกอบการสอน

ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษย์ (2559: 560-581) กล่าวว่า สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ครอบคลุม 1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ 2) สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ 3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ 4) สื่อการสอนประเภทวิธีการ ซึ่งการประยุกต์ใช้สื่อการสอนต้องเน้นการใช้สื่อการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา และมีการฝึกปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1. สื่อการสอนประเภทวัสดุ** สื่อการสอนประเภทวัสดุที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) สื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก และ 2) สื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ โดยมีรายละเอียดของสื่อการสอน ประเภทวัสดุแต่ละประเภทดังนี้

1.1 สื่อการสอน ประเภท วัสดุกราฟิก สื่อการสอน ประเภท วัสดุกราฟิก ประกอบด้วยสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก จำนวน 4 ประเภท ได้แก่ (1) แผนภูมิ (2) แผนสถิติ (3) การ์ตูน และ (4) ภาพถ่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 แผนภูมิ(Charts) ที่นำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น แสดงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้สอนผู้เรียน เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับตารางธาตุ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหินประเภทต่างๆ

1.1.2 แผน สถิติ(Graph) เช่น ใช้แสดงข้อมูลเชิงปริมาณ การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาทิ ข้อมูลสถิติค่ามลพิษทางอากาศในภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เป็นต้น

1.1.3 การ์ตูน (Cartoon) นิยมใช้ได้ภาพการ์ตูนเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยใช้ตัวการ์ตูนเป็นส่วนประกอบของการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชื่นชอบ และสนใจศึกษาเนื้อหานั้นๆ

1.1.4 ภาพถ่าย (Picture) ที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนมากใช้กับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจภาพเหมือนจริงได้ดีกว่าผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

1.2 สื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ นิยมใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการจัดการเรียนรู้ คือ การประยุกต์ใช้เนื้อหาที่ทันสมัยและเป็นที่ต้องการของประชาชนเข้ากับสาระการเรียนรู้ตาม หลักสูตรทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์กับชีวิตประจำวันมากขึ้น สื่อ สิ่งพิมพ์อื่น ๆ มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และ วารสาร เป็นต้น

2. สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากเรียนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเป็นการเรียนที่เน้นการ สาคิตประกอบการฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ต้องอาศัยสื่อการ สอนประเภทอุปกรณ์เพื่อให้ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาการสอนแก่ผู้เรียนได้จำนวนมากและช่วยให้ ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริงมากขึ้น โดยสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่ใช้จึงเป็นอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนสื่อการสอนที่ไม่ สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเภทประกอบด้วย

2.1 สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย ปัจจุบันนิยมใช้ มี 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องฉาย แอลซีดี เครื่องฉายแอลซีดี นิยมใช้ในการบรรยายเนื้อหาบทเรียนจากสไลด์ คอมพิวเตอร์ การสาธิต ส่วน เครื่องฉายภาพสามมิติ (Visualizer) นิยมจะใช้ในการนำเสนอภาพจากของจริง

2.2 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจริง ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ หลอดแก้ว บีกเกอร์ แวน ขยาย เป็นต้น สื่อประเภทนี้ส่วนมากนำมาใช้ประกอบการบรรยาย การสาธิต และการทดลอง

2.3 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจำลอง ของสื่อแบบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน บางเนื้อหาอาจเป็นอันตราย และไม่สามารถหาของจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื่องจากมีราคาแพง และอาจส่งผลถึงแก่ชีวิต ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงต้องอาศัยสื่ออุปกรณ์ประเภทของ จำลอง ของสื่อแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่สามารถนำของจริงมา ได้ อาทิ การศึกษาเรื่องส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ การศึกษาการหมุนรอบตัวเองของโลกและ ดวงจันทร์ เป็นต้น

3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ลอม (LOM) ความเป็นจริงเสมือน (AR) เช่น เว็บไซต์เป็นแหล่งความรู้ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) และ บล็อก (Blog) ใช้นำเสนอเนื้อหาด้วย

ข้อความ ภาพ วิดีทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และสื่อมัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกปฏิบัติ บทเรียนผ่านเครือข่าย การจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) ความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality , AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสานโลกของความจริง (real) เข้ากับโลกเสมือน (virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุสามมิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัล ของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่น ๆ

**4. สื่อการสอนประเภทวิธีการ** สื่อการสอนประเภทวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดนิทรรศการ การสาธิต การทดลองในห้องปฏิบัติการ การศึกษานอกสถานที่ และการจัดทำโครงการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 24) กล่าวถึง สื่อการสอนในมโนทัศน์ของเทคโนโลยีการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีเป็นระบบการประยุกต์ผลิตรวมทางวิทยาศาสตร์ (วัสดุ) และผลิตรวมของวิศวกรรม (อุปกรณ์) โดยยึดหลักทางพฤติกรรมศาสตร์ (วิธีการ) มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้งในด้านบริหาร ด้านวิชาการและด้านบริการหรืออีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยีการศึกษาเป็นระบบการนำวัสดุและวิธีการมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการศึกษาให้สูงขึ้น วัสดุ (Materials) หมายถึง ผลิตรวมทางวิทยาศาสตร์ เช่น ซอสก์ ดินสอ กระดาษ ฯลฯ อุปกรณ์ (Equipment) หมายถึง ผลิตรวมทางวิศวกรรมที่เป็นเครื่องมือต่างๆเช่น กระดานดำ โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องฉาย เครื่องเสียง เครื่องรับโทรทัศน์ วิธีการ (Techniques) หมายถึง ระบบกระบวนการกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง หลักจิตวิทยา ภาษา ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการศึกษา เช่น การสาธิต ทดลองกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2528 : 3 – 4) เรียกสื่อการสอนในชื่อของวัสดุและเครื่องมือว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา จำแนกประเภทของวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. วัสดุสามมิติ ได้แก่ของจริง ของจำลอง หุ่นตัดส่วน (Mock up) เป็นต้น
2. วัสดุสองมิติ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทย่อย คือ

2.1 วัสดุสองมิติทึบแสง ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด แผนภูมิ แผนภาพ ภาพพลิก แผนสถิติแผนที่ ภาพโฆษณาการ์ตูน การ์ตูนเรื่อง บัตรคำหรือบัตรภาพ สำหรับ การใช้อย่างอิสระ แบ่งประเภทของสื่อการสอนหรือใช้กับแผ่นป้ายไฟฟ้า แผ่นป้ายผ้าสำลี แผ่นป้ายแม่เหล็ก แผ่นป้ายกระเป๋านั่ง และวัสดุตีพิมพ์อื่น ๆ

2.2 วัสดุสองมิติเคลื่อนไหวโปร่งแสง ได้แก่ ภาพยนตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ 1 มม. หรือ 8 มม. फिल्मฉลุ เป็นต้น

2.3 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เทปเสียง เทปภาพโทรทัศน์ วัสดุโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ

จากการศึกษาประเภทของสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยสรุปประเภทของสื่อการสอน ออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ทัศนวัสดุ (Visual Materials) เช่น กระดาน แผนภูมิ รูปภาพ ของตัวอย่าง ของจริง หุ่นจำลอง แผนที่ กระดานสาธิต ลูกโลก กระดานชอล์ค กระดานนิเทศ ฯลฯ

2. โสตวัสดุ (Audio Materials) เช่น เครื่องบันทึกเสียง เครื่องรับวิทยุ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ระบบขยายเสียง ฯลฯ

3. โสตทัศนวัสดุ (Equipments) เช่น โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ ฯลฯ

4. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Equipments) เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพ เครื่องฉายสไลด์

5. กิจกรรมต่าง ๆ (Activities) เช่น นิทรรศการ การสาธิต ทรรศนะ การศึกษา ฯลฯ

6. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เว็บไซต์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ลอม ความเป็นจริงเสมือน เช่น เว็บไซต์เป็นแหล่งความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์ และ บล็อก เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายและประเภท ของสื่อการเรียนการสอน พบว่า สื่อการสอนประเภทหนึ่งที่ใช้ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถานศึกษา มีลักษณะเป็นเอกสารหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในวิชาที่ตนสอน ประกอบด้วยหัวข้อ คำบรรยายที่มีรายละเอียดประกอบพอสมควร และอาจมีสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ก็ได้ เช่น รายชื่อบทความหรือหนังสืออ่านประกอบ บทเรียบเรียง คัดย่อเอกสารที่เกี่ยวข้อง แผนภูมิ (Chart) แถบเสียง (Tape) หรือภาพเลื่อน (Slide) เป็นต้น การจัดหาสื่อการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องจัดทำ จัดหา หรือ จัดสร้างขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตสื่อขึ้นใช้เอง นั้นเนื่องจาก ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการค้ามักเป็นสื่อทั่วไป ซึ่งขาดจุดมุ่งหมายที่นำไปใช้อย่างเด่นชัด การที่ผู้ผลิตสื่อจะทำเพื่อใช้เอง จะให้ผลประโยชน์ตรงตามที่ต้องการใช้มากกว่า

2. หน่วยงานบางแห่งมีงบประมาณจำกัด การจัดทำสื่อขึ้นเองจะประหยัดได้มากกว่า
  3. การเรียนการสอนในปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล และการเรียนแบบเสรี (Individualized and Independent Study) ดังนั้น การผลิตสื่อขึ้นใช้เอง จะเหมาะสมกว่าการจัดซื้อจากท้องตลาด
  4. สื่อบางอย่างต้องผ่านกระบวนการผลิต เพื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการผลิตขึ้นใช้เองจะกระชับและตรงเป้าหมาย สามารถทดลองใช้ให้เหมาะสมกับท้องถิ่นได้ดีกว่า
- เพื่อให้การผลิตดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีสิ่งที่ควรคำนึง 3 ประการ คือ
1. เทคนิคการผลิต คือ สามารถผลิตได้ตามความต้องการ
  2. ความคิดสร้างสรรค์ในการผลิต คือ ได้สื่อใหม่ที่มีคุณค่า
  3. การออกแบบ คือ สอดคล้องกับระบบการสอน สอดคล้องกับลักษณะงานที่นำไปใช้ และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

### 3. ขั้นตอนการผลิตสื่อการเรียนการสอน

นักวิชาการได้กำหนดขั้นตอนในการผลิตสื่อ ดังต่อไปนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 173) กำหนดขั้นตอนในการผลิตสื่อ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและบทบาทของสื่อที่จะช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ในการกำหนดจุดมุ่งหมายนั้น จะต้องตอบคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน เช่น
  - 1.1 จำเป็นอย่างไรที่ต้องใช้สื่อนี้
  - 1.2 สื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างไร
  - 1.3 กลุ่มผู้เรียนคือใคร
  - 1.4 มีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง
  - 1.5 จะต้องใช้สื่อในสถานการณ์อย่างไร
  - 1.6 เนื้อหาที่จำเป็นต้องเสนอสื่อมีอะไรบ้าง
  - 1.7 สื่อจะให้ผลคุ้มค่าหรือไม่ เป็นต้น
2. เลือกสื่อที่เหมาะสมสำหรับเสนอเนื้อหาและสภาพการณ์การใช้ ผู้ผลิตสื่อควรตอบคำถามในเรื่องนี้ให้ชัดเจน เช่น รูปแบบสื่อเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา ท้องถิ่น ผู้เรียนและนโยบาย



เพียงใด การผลิตยุ่งยากซับซ้อนเกินไปหรือไม่ หากผลิตแล้วจะคุ้มค่าหรือไม่ งบประมาณมีเพียงใด มีกำลังคนพอจะทำหรือไม่ เป็นต้น

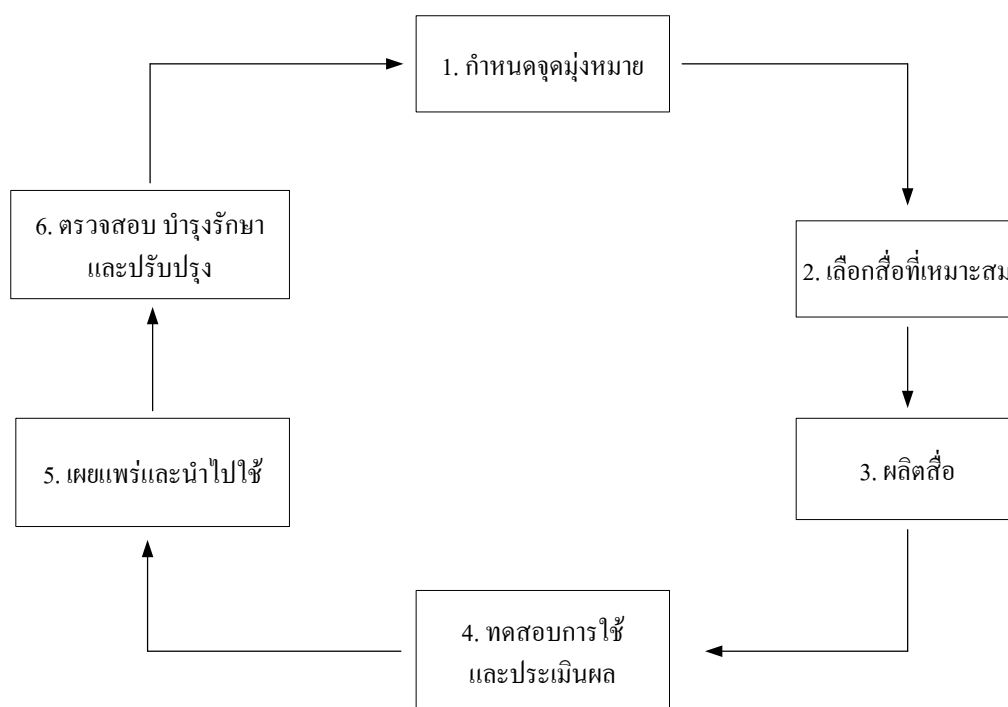
3. ลงมือผลิตสื่อ เป็นขั้นของการออกแบบและลงมือผลิต คำถามที่ควรตอบ เช่น เทคนิคการเสนอเนื้อหาของสื่อที่สร้าง การวางแผน การผลิตเป็นขั้นตอนดีพอหรือยัง การออกแบบ สี ขนาด เวลาและอื่น ๆ ควรปฏิบัติให้ถูกต้องขั้นตอนการผลิตของสื่อแต่ละชนิดที่จะทำ

4. การทดสอบ การใช้และการประเมินผล เป็นขั้นตอนการทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข สื่อที่สร้างขึ้นควรได้รับการทดสอบเสียก่อน

5. การเผยแพร่สื่อและนำไปใช้ ควรพิจารณาในเรื่องจำนวนที่ควรผลิตออกมาและควรบริหารการให้บริการอย่างไร

6. การตรวจสอบและบำรุงรักษาสื่อ สื่อที่ผลิตออกมาใช้แล้ว ควรตรวจสอบรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้อยู่เสมอ เพื่อจะได้ปรับปรุงหากจำเป็น ในขณะเดียวกันการบำรุงรักษาสื่อก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน

แผนภาพขั้นตอนในการผลิตสื่อ ดังแผนภาพที่ 2-1



แผนภาพ 2-1 ขั้นตอนการผลิตสื่อ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533 : 173)

เจียรศรี วิวิธศิริ (2535 : 36) ได้กล่าวเกี่ยวกับการผลิตสื่อเพื่อใช้ในการสื่อสารหรือถ่ายทอดความรู้ทั่วไปนั้น จะดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วางแผนโดยบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ มาคิดพิจารณาว่าจะทำอะไรบ้าง อย่างไร
2. สำรวจข้อมูลหรือสภาพปัญหา ซึ่งจะทำได้มาซึ่งหลักการ ปรัชญา หรือนโยบายและรายละเอียดในการทำงานต่อไป
3. วิเคราะห์สภาพ ทำให้ได้มาซึ่งความกระจ่างของข้อมูลที่รวบรวมได้เพื่อนำผลไปใช้ต่อไป
4. พัฒนาหลักสูตรและเนื้อหา จะมีอะไร อย่างไร ต้องให้สอดคล้องกับสภาพที่วิเคราะห์
5. พัฒนาสื่อทั้งหมด หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการต่าง ที่จะใช้ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้รับสาร
6. ทดลองใช้สื่อทดสอบประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่
7. ประเมินผลสื่อ โดยพิจารณาตามข้อมูลที่ได้รับจากการทดลองใช้ ซึ่งอาจได้จากหลายวิธี เช่น ทดสอบ สัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้และผู้รับสื่อ การประเมินและติดตามผลควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
8. ปรับปรุงหลังจากที่ได้การทดลองและประเมินผลการใช้สื่อแล้ว ให้นำสื่อขึ้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง
9. นำไปใช้จริง เมื่อทดสอบแก้ไขปรับปรุงสื่อจนมีคุณภาพดีแล้ว จึงนำไปเผยแพร่หรือใช้ในงานตามที่วางแผนไว้ต่อไป

จากการศึกษาทฤษฎีขั้นตอนการผลิตสื่อ ผู้วิจัย สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป
2. การศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียน
3. การกำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ
4. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การกำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล
6. การกำหนดวิธีการและแนวทางการเสนอเนื้อหา

7. การกำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
8. การทดสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน
9. การปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน

#### 4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน

##### 1. ความหมายของเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการเรียนการสอน เป็นสื่อสิ่งพิมพ์แบบหนึ่งที่ใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ ที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน มีนักการศึกษาอธิบายถึงเอกสารที่ใช้เป็นเครื่องมือประกอบการสอน ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543 : 88) ได้กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียน ในวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา สารและกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

ศุวิทย์ หิรัณยกาญจน์ และคณะ (2540 : 280) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอน เป็นคำนามตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า Teaching Materials ซึ่งมีความหมายว่าเป็นสิ่งที่ช่วยในการสอนของครู ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และ ช่วยให้การเรียนการสอนมีความหมายมากขึ้น

เดือนฉาย ศรีสวัสดิ์ (2541 : 13-14) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอน เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นคู่มือครู ในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครอบคลุม ครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชานั้น ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

จากการศึกษาความหมายดังกล่าวที่มีผู้ให้ไว้ สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อสิ่งพิมพ์ที่ครูนำมาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำทางผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนด

เอกสารประกอบการเรียนเป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่กรมวิชาการส่งเสริมให้โรงเรียน ชุมชน ท้องถิ่น ตลอดจนเอกชนจัดทำขึ้นเพื่อให้เด็กมีโอกาอ่านหนังสือที่มีสาระ

สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น มีความรู้ที่กว้างขวางนอกเหนือจากการอ่านแบบเรียนมีความเหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความต้องการและพัฒนาการของผู้เรียน จุดมุ่งหมายในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน มีดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
2. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีหนังสือที่มีเนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัย
3. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
4. เพื่อให้ความรู้ข่าวสารใหม่ ๆ ข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง นอกเหนือไปจากแบบเรียนในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน
5. เพื่อเสริมสร้างนิสัยรักการอ่าน การค้นคว้า ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีและประโยชน์ต่อไปในอนาคต
6. เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ด้านภาษาของผู้เรียนให้เจริญตามวัย มีทักษะในการอ่าน
7. เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความบันเทิง สนุกสนาน เพลิดเพลิน ได้รับความจริง ใจ มีความสุขใจ
8. เพื่อช่วยปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม เจตคติและแบบอย่างที่ดีของสังคม ตลอดจนเอกลักษณ์ไทยให้บังเกิดแก่ผู้เรียน

## 2. ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนเป็นคู่มือครูชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการเรียนการสอน ดังที่มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

เดือนฉาย ศรีสวัสดิ์ (2541 : 17) กล่าวว่าเอกสารประกอบการสอนมีประโยชน์ในการใช้เป็นคู่มือครู เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครู พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

รัชนี ทองสุคติ (2545 : 101) เอกสารประกอบการสอนมีประโยชน์ ดังนี้

1. ผู้เขียน ได้มีโอกาสศึกษารายละเอียดของวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตร
2. ผู้เขียน ได้ฝึกกำหนดขอบข่ายของเรื่องที่จะเขียน ตามคำอธิบายรายวิชานั้น ๆ
3. ผู้เขียน ได้เตรียมกำหนดแนวการสอนตามลักษณะของบทเรียน

4. ช่วยให้ผู้เขียนได้สังเกตเห็นลักษณะการจัดเนื้อหาวิชาว่าเนื้อหาควรจะลึก จะกว้าง เพียงใด ควรจะปรับปรุงเนื้อหาอย่างไร ซึ่งการสร้างเอกสารประกอบการสอนจะทำให้ครูสามารถเพิ่มเติม หรือตัดทอนเนื้อหาลงได้ เพื่อให้ได้เนื้อหาครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนด

จากการศึกษาประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ว่าเอกสารประกอบการสอนทำให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เช่น หลักการของหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาของวิชานั้นๆ เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและจุดประสงค์รายวิชาที่จะจัดทำเอกสารประกอบการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ทำให้ผู้สอนได้ฝึกฝนการค้นคว้าแหล่งวิชาการต่างๆ ตลอดจนการทำเชิงอรรถ บรรณานุกรม อ้างอิง เพื่อให้เอกสารประกอบการสอนมีความสมบูรณ์ ใช้ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

### 3. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอน

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์ (2542 : 20-21) กล่าวว่าในการทำเอกสารประกอบการสอน ผู้จัดทำต้องศึกษา ค้นคว้า เนื้อหาสาระที่จะเขียน รูปแบบที่ใช้ในการเขียน เมื่อเขียนเนื้อหาเสร็จแล้ว ต้องทบทวนให้ดี จัดให้มีผู้เกี่ยวข้องทำหน้าที่อ่าน และให้ข้อคิด แล้วปรับปรุงตามที่เกี่ยวข้อง เสนอแนะ และพิมพ์เผยแพร่

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543 : 9-11) กล่าวว่าการผลิตเอกสารประกอบการสอน สามารถทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสมของเนื้อหา และกิจกรรมของแต่ละรายวิชา ซึ่งอาจรวมถึง บทเรียนสำเร็จรูป ใบความรู้ แบบฝึก แบบทดสอบหลังเรียน แต่ละส่วนประกอบควรมีปริมาณที่พอเหมาะ มีความยากง่ายพอดี ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอนซึ่งอาจได้มาจากการสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน การบันทึกปัญหาระหว่างการสอนและการวิเคราะห์ผลการเรียน
2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรม
3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่องเพื่อแก้ปัญหาที่พบ
4. ศึกษารูปแบบของการเขียนและกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการเรียน

5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์เนื้อหา วิธีการและสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน

6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิและข้อทดสอบให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดได้

7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียนและเก็บบันทึกผลการใช้

9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณา เพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้ มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์และมีคุณภาพที่สุด)

10. นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ 1

จากข้อความดังกล่าวผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน มีขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์สภาพปัญหา ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา วิเคราะห์จุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนเนื้อหา เขียนแบบฝึกหัด ใบงาน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม นำเครื่องมือไป ทดสอบประสิทธิภาพ นำผลมาปรับปรุง นำไปใช้จริง

#### 4. แนวทางการเขียนเอกสารประกอบการเรียน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 7-8) กล่าวว่า การเขียนเอกสารประกอบการเรียนใน แต่ละหัวข้อ สรุปพอสังเขปได้ดังนี้

1. ปกใน มีเนื้อหาเช่นเดียวกับปกนอก คำน่า ควรประกอบด้วย วัตถุประสงค์ใน การจัดทำ มีส่วนประกอบกี่ตอน ก็เรื่อง อะไรบ้าง ควรเขียนสั้น ๆ เพื่อสรุปความ มีประโยชน์แก่ใคร บ้าง ขอขอบคุณผู้ให้การช่วยเหลือสนับสนุน

2. สารบัญ เป็นการแสดงโครงสร้างของเนื้อหาแต่ละตอนว่าอยู่หน้าใด

3. คำชี้แจง เป็นการบอกกล่าวให้ผู้สอนและนักเรียนได้เตรียมการก่อนการนำ เอกสารประกอบการเรียนไปใช้ รวมทั้งเสนอแนะขั้นตอนการนำไปใช้ตามลำดับแสดงถึงความ ต่อเนื่องของเอกสารที่จะต้องสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับการเรียนการสอน โดยทั่วไป

4. ชื่อบทหรือชื่อเรื่อง ควรตั้งชื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดในชุดนั้น

5. หัวข้อเรื่องย่อยจะเป็นชื่อหัวข้อเนื้อหาที่จะเรียน โดยเรียงลำดับก่อนหลัง

ตามเนื้อหาที่จะสอนในเรื่องนั้น

6. จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้เขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม ที่สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างครอบคลุม และชัดเจน

7. กิจกรรมหลักจะบอกถึงกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเพื่อเป็นการวางแผนการเรียนหรือการเตรียมสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ไว้ล่วงหน้า

กรมวิชาการ (2544 :55) ให้แนวทางในการสร้างเอกสารประกอบการสอนในรูปแบบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา
2. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา โดยเลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน สาระที่จะเรียนต้องมีความเที่ยงตรง ปฏิบัติได้จริง ทันสมัย มีความสำคัญในแนวกว้างและแนวลึก มีความน่าสนใจ เรียนรู้ได้ง่าย
3. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ เลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม จัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เน้นการทำงานเป็นทีมมากกว่าการทำตามลำพัง วัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ มีวิธีวัดที่หลากหลาย

รัชนิกร ทองสุขดี (2545 : 101) กล่าวว่า การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน มีหลักการพัฒนา ต่อไปนี้

1. จัดวางโครงสร้างตามรายละเอียดของวิชาที่หลักสูตรกำหนด
2. แสดงทิศทางในการสอนตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ เช่น
  - 2.1 ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น สอนโดยการบรรยาย อภิปราย สาธิต
  - 2.2 เอกสารประกอบการสอนต้องประกอบด้วย คำนำ สารบัญเรื่อง คำอธิบายรายวิชา และ แต่ละบทต้องประกอบด้วย จุดประสงค์ของการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล หนังสืออ่านประกอบ อาจมีเชิงอรรถตามที่กล่าวอ้าง เพื่อระบุแหล่งวิชาการที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม
  - 2.3 เขียนเนื้อหาตามรายละเอียดบทเรียน อาจเขียนแบบย่อตามหัวเรื่อง และ หัวข้อย่อย พอเป็นแนวทางแก่ผู้เรียน ทั้งนี้ต้องแสดงให้เห็นว่าถ้าดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามเอกสารประกอบการสอนนี้แล้ว ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาตามที่หลักสูตรกำหนด

สมเสริม ชูรักษ์ (2545 : 12) เสนอขั้นตอนในการสร้างเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักสูตร และการวิเคราะห์ขอบเขต
2. ขั้นวางแผน ประกอบด้วย การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ กำหนดขอบเขตเนื้อหา จัดทำโครงร่าง (Outline) กำหนดแนวการสอน เนื้อหา และเตรียมข้อมูลและแหล่งเรียนรู้
3. ขั้นยกร่าง ประกอบด้วย การเขียนต้นฉบับ ครั้งที่ 1 และตรวจทานต้นฉบับ แล้วปรับปรุง
4. ขั้นทดลองใช้ ประกอบด้วย การทดลองใช้ต้นแบบ และปรับปรุง ทดลองใช้ต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วปรับปรุง
5. ขั้นทำต้นแบบให้เป็นเอกสารประกอบการสอนที่สมบูรณ์

จากการศึกษาขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนของนักการศึกษาหลายคน แล้วผู้วิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ควรเริ่มต้นที่การวิเคราะห์ หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา กำหนดสาระการเรียนรู้หลักสาระย่อย จัดทำเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา จัดการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เนื้อหาใช้สอน โดยยึดหลักการใช้สื่อที่หลากหลาย มีการทดสอบก่อนนำไปใช้ โดยทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม ซึ่งใช้เวลา นอกชั้นเรียน หรือแยกผู้เรียนมาต่างหาก และทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการผลิตสื่อและใช้สื่อที่ผลิตขึ้นจริง มีวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย และการใช้เอกสารประกอบการเรียนกับผู้เรียนควรคำนึงถึงธรรมชาติ คุณลักษณะของผู้เรียน



## 5. การพัฒนาแบบทดสอบและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า มีผู้อธิบาย ไว้ดังนี้

Wilson, James W. (1971 : 643–685) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย ตามกรอบแนวคิดของ Bloom's Taxonomy ไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ผู้เรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งผู้เรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานาน

1.2 ศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้อแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง ผู้เรียนต้องไม่พบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะแนวคิด เป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริง

ต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของแนวคิดนั้น โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน ในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการและความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่ผู้เรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจโครงสร้างทางตรรกศาสตร์ คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problems) ข้อความที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้ผู้เรียนอ่านและตีความ โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่ผู้เรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกที่ผู้เรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาโดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน กระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา (Ability to Solve Routine Problems) ผู้เรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจจะต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องการแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Pattern Isomorphic and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ ผู้เรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ผู้เรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจแนวคิด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง (Ability to Formulate and Validate Generalizations) ผู้เรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการ

Spence, Jonet T. (1983 : 9) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ความสำเร็จจากพฤติกรรมในการทำงานของบุคคล โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ที่วางไว้ หรือจากความสำเร็จของบุคคล

Good, Carter V. (1973 : 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึงการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน หรือความสำเร็จทางการเรียน รวมทั้งความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว อาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537 : 286) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จของผู้เรียนในด้าน ความรู้ความจำ ด้านการคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ตลอดจนความสามารถหรือความสำเร็จใน ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น ความรู้ความเข้าใจ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้ รวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ซึ่งได้รับการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ การวิเคราะห์โดยจะประเมินจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย

## 2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนพบว่า มีผู้อธิบาย ไว้ดังนี้

Prescott, Daniel A. (1961 : 14–16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของผู้เรียนและ สรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งในและนอก ห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ทางกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกภาพ
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดากับมารดา ความสัมพันธ์ ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของผู้เรียน กับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของผู้เรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

Carroll, John B. (1963 : 723–733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยการนำเอาครู ผู้เรียน และหลักสูตรมาเป็น องค์ประกอบ ที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ ที่ผู้เรียนจะได้รับ

Bloom Stephen D. (1976 : 52) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนไว้ว่าประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 25) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนผู้เรียนต่อครู อัตราส่วนผู้เรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งคาบต่อสัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทั้งสิ้น

3. ด้านคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน เช่น เพศ อายุ สถิติปัญญา การเรียนพิเศษ การรับการช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะคิดเกี่ยวกับการเรียน การสอนฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมาพบความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรพรหม อัดตวัฒนากุล (2547 : 34) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ตัวผู้เรียน สภาพแวดล้อม ครอบครัว และที่สำคัญคือการสอนของครู

วรรณ พิมพันธุ์ (2553 : 99) กล่าวว่า การศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีปัจจัยด้านต่าง ๆ มากมายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมี สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ครูผู้สอนจะต้องศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านสังคม อารมณ์ จิตใจ สติปัญญา รวมถึงสภาพแวดล้อมของครอบครัวนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียนเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้คือ

1. องค์ประกอบด้านครูผู้สอน ได้แก่ คุณภาพการสอน ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่
2. องค์ประกอบด้านผู้เรียน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจหรือแรงจูงใจที่จะให้เกิดการเรียนรู้ การปรับตัว
3. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ ครอบครัว เพื่อน สภาพเศรษฐกิจและสังคม การจัดระบบในโรงเรียน

### 3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้นอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้

พวงรัตน์ ไพเราะ และคณะ (2559 : 6-9) กล่าวว่า การศึกษาวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาเป็นพื้นฐาน คณิตศาสตร์ถูกใช้เป็นภาษาหลักของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีลักษณะเป็นภาษาที่สามารถใช้เพื่อการแสดงถึงแนวคิดต่าง ๆ ในเชิงสัญลักษณ์มาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การอธิบายด้วยสัญลักษณ์และการคำนวณทางคณิตศาสตร์จึงช่วยให้การอธิบายด้วยภาษามีความกระชับและครอบคลุมด้วยสัญลักษณ์เพียงไม่กี่ตัวอักษร โดยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นภาษาของฟิสิกส์” ดังนั้นปัญหาที่ทำให้การศึกษาคณิตศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยาก ได้แก่ มีความกลัวในจิตใจ ผู้เรียนจะรู้สึกหวั่นเกรงขึ้นมาในจิตใจว่าเป็นเรื่องที่ยากต้องใช้ความรู้ความสามารถสูง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่มีประสิทธิภาพ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่า

ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ไม่ใช่นักศึกษาด้านฟิสิกส์โดยตรงจะไม่ต้องการศึกษาใด ๆ เกี่ยวกับฟิสิกส์เลย สาเหตุอันเนื่องมาจากมีความเข้าใจว่าเมื่อศึกษาเนื้อหาดังกล่าวแล้วจะสามารถใช้แก้ปัญหาในจุดใดในชีวิตประจำวัน และสิ่งที่สอนเป็นสิ่งที่ไม่ลึกซึ้งเพียงพอที่จะใช้เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และธรรมชาติของเนื้อหาเป็นวิชาที่ต้องมีการคำนวณมากเกินไป มีกฎ สูตร แนวคิดและเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหายาก เนื้อหาวิชาเป็นเชิงทฤษฎีที่ประกอบด้วยกฎ สูตรและเนื้อหาที่มากเกินไป ยากต่อการจดจำและเป็นวิชาที่ไม่สนุก จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

นฤมล ฉิมงาม (2558 : 12-13) กล่าวว่า การเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าใดนักเนื่องจาก เนื้อหาวิชาฟิสิกส์เป็นการแก้ปัญหาโจทย์ที่มีการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ โดยการแปลความ โจทย์ปัญหาไปเป็นประโยคสัญลักษณ์เชื่อมโยงสัมพันธ์กับตัวแปรทางพีชคณิตและสมการต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้เรียนประสบปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์ไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่โจทย์กำหนดให้ผู้เรียนจึงไม่สามารถนำกฎ ทฤษฎี สมการต่าง ๆ มาแก้โจทย์ปัญหาได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำลง

ชนิษฐา กฤษวี และ สมทรง สิทธิ (2560 : 141-142) กล่าวว่า จากสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ พบว่า นักเรียนขาดความรับผิดชอบ ไม่ให้ความสำคัญต่อการเรียน ไม่สนใจใฝ่เรียนรู้และขาดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้โดยเฉพาะทักษะด้านการอ่าน การเขียน การพูดสื่อสาร การฟัง การคิดเลข และการจัดลำดับความคิด และครูส่วนใหญ่จัดกิจกรรม การเรียนรู้เน้นการบรรยาย ใช้สื่อวัตกรรมการสอนน้อย สอนตามความเคยชินและประสบการณ์เดิมทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาให้เข้ากับชีวิตจริงได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

Rawat and Cupta (1970 : 7-9) นักการศึกษาชาวอินเดีย กล่าวถึงสาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนในระดับประถมศึกษา มาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือหลายสาเหตุดังนี้

1. ผู้เรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. ผู้เรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์



5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้นอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เนื่องจาก วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาเป็นพื้นฐาน และเนื่องจากการศึกษาคณิตศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยากจึงทำให้ผู้เรียนมีความกลัวในจิตใจ ผู้เรียนจะรู้สึกหวั่นเกรงขึ้นมาในจิตใจว่าเป็นเรื่องที่ยากต้องใช้ความรู้ความสามารถสูง และผู้เรียนเห็นว่าเนื้อหาเป็นวิชาที่ต้องมีการคำนวณมากเกินไป มีกฎ สูตร แนวคิดและเนื้อหาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาที่ยาก เป็นวิชาเชิงทฤษฎี ประกอบด้วยกฎ สูตรและเนื้อหาที่ยากต่อการจดจำ และเป็นวิชาที่ไม่สนุก ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ณพัชร อัคร และคณะ (2559 : 104-105) เสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. การปฏิบัติการสอนเมื่อมีการถามคำถามกับผู้เรียน ครูผู้สอนให้แต่ละคนจะใช้เวลาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้คิด คิดก่อนที่จะตอบคำถาม และไม่มีการเร่งรีบเพื่อที่จะให้ผู้เรียนตอบคำถาม ครูผู้สอนได้ให้เวลาผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถามของครูผู้สอน
2. ครูผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในการสำรวจตรวจสอบคำตอบ ครูผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ เพื่อระดมสมองในการคิดค้นหาคำตอบร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ
3. ครูผู้สอนทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ครูผู้สอนให้ความสนใจการเรียนรู้ของผู้เรียน อำนวยความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสื่อสารวิทยาศาสตร์ผู้สอนบางคนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบและแนวคิดด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง โดยการให้ผู้เรียนสร้างข้อสรุปจากการศึกษาด้วยตัวผู้เรียนเอง แล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนให้เพื่อนๆ และครูผู้สอนได้อภิปรายให้ข้อคิดเห็น
5. ครูใช้ทักษะกระบวนการหลากหลายในขั้นตอนการสอน จากกิจกรรมการเรียนการสอน

ของครูผู้สอน ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะทักษะการตีความและลงข้อสรุป จะเห็นได้ว่าครูผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการที่หลากหลายในการจัดการที่เกี่ยวกับกระบวนการคิดและเกี่ยวกับขั้นตอนการสอน

#### 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540 : 147) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ผู้เรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้ผู้เรียนตอบกับให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบ หมายถึง ชุดคำถามที่ครูเป็นผู้พัฒนาขึ้นเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ความรู้ที่ผู้เรียนรู้ในห้องเรียน ว่ามีความรู้มากแค่ไหน บทพระองค์ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทใหม่ ซึ่งอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดสอบหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติในแบบทดสอบนั้น เพื่อเป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนแบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือประกอบการสอบและมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไปแล้วซึ่งสามารถวัดได้และควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 วัดด้านความจำ
- 2.2 วัดด้านความเข้าใจ
- 2.3 วัดด้านการนำไปใช้
- 2.4 วัดด้านการวิเคราะห์
- 2.5 วัดด้านการสังเคราะห์
- 2.6 วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก กัททียธนี (2549 : 73-97) ได้จำแนก แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลผู้เรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายแบบแต่นิยมใช้ 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วผู้เรียนเขียนอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) คือข้อสอบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น (Short Answer Test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามโดยทั่วไปประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตัวเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวัดผล หมายถึง การตรวจสอบหรือค้นหาสิ่งที่ต้องการตรวจสอบว่ามีปริมาณและคุณภาพมากน้อยเพียงใดและการประเมินผล หมายถึง การนำผลจากการวัดผลมาประมวลชี้ขาดในขั้นสรุปหรือขั้นของการตัดสินใจ ซึ่งการวัดผล

ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลในการประเมินผลเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ครูจะต้องบูรณาการ การประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและการประเมินผลทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน ซึ่งก็คือการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะกระบวนการนั่นเอง การประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะกระบวนการ ครูควรวีธีหลักดังนี้

1. การประเมินผลจะต้องมีข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธี และกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูไม่ควรมุ่งเน้นการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว แต่ควรรวมไปถึงการคิดวิเคราะห์ การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยการเลือกใช้ข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิดยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน เช่น ลักษณะคำถามที่ถามว่า เพราะเหตุใด อย่างไร สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เป็นต้น

2. การประเมินผลจะต้องใช้การสังเกตและการใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนการสังเกตและการใช้คำถาม เป็นการประเมินที่กระทำขณะที่ผู้เรียนกำลังลงมือแก้ปัญหาหรืออภิปรายภายในกลุ่ม ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่ไม่สามารถระบุเป็นคะแนน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอแนวคิดของผู้เรียน ความเชื่อและเจตคติ ในการสังเกตครูจะต้องบันทึกสิ่งที่สังเกตไว้เพราะการจำอย่างเดียวอาจทำให้หลงลืมได้ เนื่องจากครูมีเวลาจำกัดในการจดบันทึก ดังนั้นก่อนเข้าสู่บทเรียน ครูต้องเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการประเมินและเตรียมเครื่องมือประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checking list) และจดบันทึกสิ่งที่สังเกต โดยการทำเป็นเครื่องหมายไว้และต้องบันทึกทันทีภายหลังการสังเกต

3. การประเมินผลจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเขียนอนุทินเพื่อสะท้อนกระบวนการคิดของตนเองการให้ผู้เรียนเขียนอนุทิน เป็นอีกวิธีหนึ่งในการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนได้อธิบายแนวคิด กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์หรือได้สะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็น ความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อแนวคิดหรือการดำเนินกิจกรรมนั้น วิธีนี้จะมีคุณค่ามากน้อยขึ้นอยู่กับความเชื่อตรงที่ผู้เรียนรายงานหรือบันทึกออกมาถึงความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ และความ คิดของผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนจะต้องเขียนเล่าประสบการณ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมภายหลังที่เสร็จจากการทำกิจกรรมนั้น

4. การประเมินผลจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจนการประเมิน

ผลที่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน จะช่วยให้ครูสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่า ผู้เรียนของตนมีความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด เกณฑ์การให้คะแนนที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ การให้คะแนนแบบ รูปบรีค (Rubric scoring) ซึ่งเป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากผลงานที่ผู้เรียนทำหรือพฤติกรรมที่ ผู้เรียนแสดงออก มีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของ ผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

สมนึก กัททิษฺณี (2546 : 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถ วัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึง เปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถ วัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม ทั้งนี้ค่าความเชื่อมั่นสำหรับ แบบสอบกำหนดให้มีค่าความเชื่อมั่น(เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552 อ้างใน ประสพชัย พสุนนท์, 2557 : 158-159) ดังนี้

ค่าระหว่าง	0.00-0.20	แทนค่าความเชื่อมั่นต่ำมาก
ค่าระหว่าง	0.21-0.40	แทนค่าความเชื่อมั่นต่ำ
ค่าระหว่าง	0.41-0.70	แทนค่าความเชื่อมั่นปานกลาง
ค่าระหว่าง	0.71-1.00	แทนค่าความเชื่อมั่นสูง

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการ ได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้สอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิว เผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียน นำความรู้ความเข้าใจไปคิดตัดแปลง แก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความขั้วยุ (Exemplary) หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุก เพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทาง หรือทิศทาง การตอบ ชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกัน สำหรับแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยจะต้องมี สมบัติ 3 ประการคือ ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคนก็ตาม สามารถแปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้สอบข้อสอบที่ดีจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่า ข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง เช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไปหรือมีความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งที่สำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดีได้ แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 114-115) ได้กล่าวว่ แบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) วัดสิ่งที่ต้องการได้ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์
2. มีความเที่ยง (Reliability) มีความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้งวัดซ้ำแล้วคะแนนไม่เปลี่ยนแปลง เช่น สอบครั้งแรกได้คะแนนสูง ครั้งต่อมาสอบในเงื่อนไขเดียวกันและกลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวกัน คะแนนที่ได้ต้องสัมพันธ์ (Correlation : r) ระหว่างสองชุดในการสอบกลุ่มเดียวกัน ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ค่าความเที่ยงมีค่าระหว่าง -1.00 กับ 1.00 ค่าความเที่ยงยิ่งสูงมากเท่าไรยิ่งดี โดยปกติข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.60

3. ความเป็นปรนัย (Objective) คือมีความชัดเจนในการตรวจให้คะแนน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) นิยมให้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ข้อสอบมีความยากง่ายปานกลาง จะช่วยให้แปลความหมายของคะแนนได้ดี ช่วยให้ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง ทำให้การกระจายของคะแนนมีความแปรปรวนสูงซึ่งจะมีผลทำให้แบบทดสอบทั้งฉบับมีความเชื่อมั่นสูงตามไปด้วย

5. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นสมบัติของข้อสอบที่จำแนกคนเก่ง คนอ่อนตามความสามารถ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบหาจากสหสัมพันธ์แบบไบเรียล (Biserial Correlation) หรือ  $r$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 กับ 1.00 ถ้าข้อใดมีบวกสูง แสดงว่าสามารถจำแนกผู้สอบที่เป็นคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ละเอียดมาก ระดับของค่าอำนาจจำแนกสำหรับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้ 0.40 ดีมาก 0.30-0.39 ดีแต่ควรปรับปรุง 0.20-0.29 พอใช้ควรปรับปรุง ต่ำกว่า 0.19 ไม่ดีต้องสร้างใหม่ ค่า  $r$  ของตัวดวงควรจะติดลบ เพราะตัวดวงควรลงให้คนกลุ่มอ่อนเลือกมากกว่ากลุ่มคนเก่ง

6. มีความยุติธรรม (Fairness) ให้ความเสมอภาคเท่าเทียมกัน ไม่เปิดโอกาสให้คนเก่งหรือคนอ่อนเดาข้อสอบได้ วัดได้ครอบคลุม ไม่ใช้โจทย์เป็นภาษาอังกฤษ จะทำให้คนที่เก่งภาษาได้เปรียบ

7. นำไปใช้ได้สะดวก (Usability) เช่นสะดวกในการดำเนินการสอบ

จากแนวคิดของนักการศึกษา กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของผู้เรียนที่ได้เรียนไปแล้ว การสร้างแบบทดสอบที่ดี จะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด เพราะสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด และสามารถจำแนก ผู้เรียนเก่งและอ่อนออกจากกัน ได้ ประกอบด้วยแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน ข้อสอบมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ คือ 1) ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย 2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด 3) ข้อสอบแบบเติมคำ 4) ข้อสอบแบบตอบสั้น 5) ข้อสอบแบบจับคู่ 6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ

## 6. การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้นก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถภาพในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพในการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนการสอนและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังเอาไว้อย่างมีคุณภาพ

แนวคิดในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน เผชิญ กิจระการ (2542 : 44 - 45) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนที่ควรคำนึงถึงดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควร น้อยกว่าจุดประสงค์

การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนนั้นจะต้องศึกษาเนื้อหาในบทเรียน การกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนการสอน การจัดทำแบบทดสอบและการสร้างสื่อว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อ มี 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป
2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีนี้จะเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย เช่น บทเรียนโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากวิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดจะพิจารณาจากร้อยละของการทำแบบฝึกหัด หรือ กระบวนการเรียน หรือ แบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 75/75$ ,  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$  เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 8-10) กล่าวว่าไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน การไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ การทดสอบประสิทธิภาพ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพการใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์
2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้ปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์ของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานะการเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่ละผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ทั้งนี้เหตุผลความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในชั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินในการเตรียมต้นแบบ

3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะได้รับ การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้จากกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กำหนดไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนการกำหนดเกณฑ์แบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กำหนดให้มีความคาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีก 1 ชั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า ภาพสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง

(กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลิตภัณฑ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์)

3.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

3.2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลิตภัณฑ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  เท่ากับประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองาน ได้ผลเฉลี่ย 80% แบบประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

ในขอบข่ายวิทย์พิสัย (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะต้องไว้สูงสุดแล้วต่ำลงมาคือ 90/90 , 85/85, 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 , 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น

4. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{\frac{N}{A_1}} \times 100$$

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

$\sum X$  แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกทักษะ ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการระหว่าง  
ดำเนินการ

$A_1$  แทน คะแนนเต็มของแต่ละบท

$N$  แทน จำนวนนักศึกษา

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทน คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยและคะแนนจาก  
การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$N$  แทน จำนวนนักศึกษา

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงาน ในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1/E_2$  โดยกำหนด ดังนี้

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ หาได้จากการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วน โดยเป็นร้อยละ

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

5. การตีความหมายผลการคำนวณ หลังจากคำนวณค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้แล้วต้องหาประสิทธิภาพโดยการตีความหมายของผลลัพธ์ตามหลักการและแนวทางดังนี้

5.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน 0.05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง =  $\pm 2.5$  นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 % หากคะแนน  $E_1$  หรือ  $E_2$  เกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สอดคล้องกัน เช่น ค่า  $E_1$  มากกว่า  $E_2$  แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบ หรือ หากค่า  $E_2$  มากกว่าค่า  $E_1$  แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สอดคล้องกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้ หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือการสอบได้เพราะการเดา

### ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อมีสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้เรียน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าจงดง หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับ

อ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าหงอน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบหมายให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งสองชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าหงอน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหลังภารกิจและงานที่มอบหมายให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกิน 3 ครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1 : 100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม 3 จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามภาพประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ตัวอย่างเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อ

ผลทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2556 : 12)

การหาประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน เષชัญ กิจระการ (2542 : 1-6) กล่าวไว้ว่าประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สิ่งที่ยังชีพประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของบทเรียนที่เรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างน้อยเพียงใด วัดได้จากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ส่วนใหญ่จะประเมินความแตกต่างของคะแนนทั้งสอง 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในการปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริง มากกว่าผลของผลแตกต่างทางสถิติ โดยดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าของตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดค่าผู้เรียนว่ามีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และ ความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ แล้วหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้หาค่าดัชนี โดยทั่วไปกำหนดให้ดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ค่าดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาดัดแปลง เพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าได้ถึง 1.00 จะเห็นได้ว่าการคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

## 7. การพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

เรียม ศรีทอง (2542 : 450) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดโดยรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานเชิงบวก พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกถึงความพึงพอใจสังเกตได้จากความคิด คือ คิดถึงงานที่ทำ น่าทำ มีคุณค่า มีประโยชน์ อารมณ์และความรู้สึก จะมีใจสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีกำลังใจทำงานเสมอ และสังเกตที่กระทำต้องตั้งใจ อดทน กระตือรือร้น มีความขยันมุ่งมั่นทำงาน

วิชัย แหวนเพชร (2549 : 160) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะอารมณ์ความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน โดยแสดงออกมาในความสนใจ กระตือรือร้นเต็มใจและร่าเริง เพื่อผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ ในงานที่ทำแล้วก็จะพยายามอุทิศสละ มีความสุขกับงานที่ทำมีความรับผิดชอบที่มุ่งมั่นจนงานนั้นสำเร็จ

ประสาธ อิศรปริดา (2547 : 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และเขาได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

Morse, W.C and G.M. Wingo. (1955 : 27) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ทำงานได้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะเพิ่มมากขึ้น

Good, Carter V (1973 : 161) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

พรรณี ช.เจนจิต (2538 : 288) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นเรื่องของความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป บุคคลจะมีความพึงพอใจมากหรือน้อยเกี่ยวกับสิ่งใดนั้น บุคคลรอบข้างมีอิทธิพลยิ่ง ความพึงพอใจเกิดจากแหล่ง

1. การอบรมตั้งแต่เล็ก ๆ เป็นไปในลักษณะค่อยๆซึมจากการเลียนแบบพ่อแม่และคนข้างเคียง ไม่ต้องมีใครสอน ดังนั้นความพอใจจึงเป็นเรื่องของการเรียนรู้



2. ประสบการณ์ของบุคคล
3. การรับถ่ายทอดจากความพอใจที่มีอยู่
4. สื่อมวลชน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่ดี ความรู้สึกพอใจ ชอบใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ต่อการปฏิบัติงาน หรือการที่บุคคล ปฏิบัติงานด้วยความสุข กระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน จนเป็นผลต่อความสำเร็จ

## 2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาสาขาต่าง ๆ ทำการค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจอันจะก่อให้เกิด ความพึงพอใจในการทำงานไว้ ดังนี้

Maslow A. Harold. (1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการนับว่าเป็น ทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า มนุษย์เรามีความต้องการ อยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการ อย่างหนึ่งอาจจะยังไม่หมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งก็อาจจะเกิดขึ้นได้ ความต้องการของ มนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Need) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐาน ของมนุษย์ เน้นสิ่งที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Need) ความมั่นคงในชีวิต ทั้งที่เป็นอยู่ใน ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Need) เป็นสิ่งจูงใจสำคัญต่อการเกิด พฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Need) มีความอยากเด่นในสังคมมีชื่อเสียงอยากให้ บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระ เสรีภาพ
5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Need) เป็นความ ต้องการในระดับสูง อยากให้ตัวเองประสบผลสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก

สรุปตามแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนจะทำให้ผลการเรียนเป็นไปในทางบวก ย่อมขึ้นกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

### 3. การวัดความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 74-82) ได้กล่าวว่า แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยการเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีในกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้ หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

1. โครงสร้างของแบบสอบถาม แบบสอบถาม โดยทั่วไปจะมี โครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1.1 คำชี้แจงในการตอบ ที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจง มักจะระบุถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม

1.2 สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ เช่น ชื่อ-สกุล เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นแบบปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมด เป็นแบบปลายปิดทั้งหมดหรือเป็นแบบผสมก็ได้

2.1 ข้อคำถามแบบปลายเปิด เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ จะทำให้เสียเวลามากและสรุปผลการวิจัยได้ยาก

2.2 ข้อคำถามแบบปลายปิด เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้ตอบเขียนเครื่องหมาย □ ลงหน้าข้อความ หรือตรงช่องที่ตรงกับความเป็นจริง หรือความคิดเห็นของตน มีหลายรูปแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง เพียงคำตอบเดียว จาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง เพียงคำตอบเดียว จากหลาย

คำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง หลายคำตอบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบตามระดับความคิดเห็นของตน

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงอันดับความสำคัญ

### 3. ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

1. วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ในการวิจัย กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถาม

2. กำหนดรูปแบบของคำถาม ทำการศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามจากตำราต่าง ๆ ศึกษาแบบสอบถามของคนอื่น ๆ ที่วิจัยในเรื่องคล้ายกัน แล้วกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

3. เขียนแบบสอบถามฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบสอบถามฉบับร่าง ตามโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามในขั้นที่ 3.1 และตามหลักในการสร้างและรูปแบบกำหนดไว้ในขั้นที่ 3.2

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่จะศึกษาและด้านวัดผลพิจารณาความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ นำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

5. ทดลองใช้และปรับปรุง นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-10 คน เพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อคำถามต่าง ๆ อาจพิจารณาเกี่ยวกับเวลาในการตอบด้วย แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถาม นำไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 50-100 คน กรณีที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า นำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วจึงนำมาหาค่าความเชื่อมั่นต่อไป ดังนั้นถ้าแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะต้องสร้างคำถามที่จะนำไปทดลองใช้ให้เกินจากที่ต้องการจริงประมาณ 25%

6. พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง ต้องคำนึงถึงความแจ่มชัดในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีตอบ และพิจารณาความถูกต้องในเนื้อหาสาระและการพิมพ์ จัดรูปแบบการพิมพ์ให้สวยงาม

#### 4. หลักในการสร้างแบบสอบถาม

เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง ควรยึดหลักในการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และให้ครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป
5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ
6. สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้
  - 6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
  - 6.2 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
  - 6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา

ความสนใจของผู้ตอบ

- 6.4 แต่ละข้อถามเพียงปัญหาเดียว
- 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
- 6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อก่อน ไม่รู้เรื่องหรือตอบไม่ได้
- 6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกันเช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย ใจ
- 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด
- 6.9 ไม่เป็นคำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด
- 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
- 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม กลุ่มตัวอย่างทุกคน

สามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา

#### 5. ข้อดีและข้อจำกัดของแบบสอบถาม

ข้อดีของแบบสอบถาม

1. สร้างได้ง่าย ใช้ได้สะดวก
2. คำตอบในแบบสอบถาม สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ง่าย

### 3. สามารถเก็บข้อมูลที่อยู่ห่างไกล กระจัดกระจายกัน ได้

ข้อเสียของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้กับผู้ที่สามารถอ่านออกเขียนได้

2. ในการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ อาจได้รับความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างน้อย

จะต้องเสียเวลาติดตาม

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อดุลย์ คำมิตร (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดการสอนที่เน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนที่เน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน 3) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดการสอน เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาทำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1 จำนวน 37 คน ผลพบว่า ชุดการสอนที่เน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีประสิทธิภาพ 82.81/83.15 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คุณัญญา ชูสกุล (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ของวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) 2) แบบประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) 3) แบบทดสอบแบบอัตนัยวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่เรียนวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 40 คน ใช้เวลาในการสอน 40 คาบ รวม 20 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบ t (t – test) แบบจับคู่ การ

ตรวจสอบคุณภาพเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) มีค่าเท่ากับ 80.52/71.61 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้เอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศุคนธ์ ชำนาญณรงค์ (2550 : บทคัดย่อ) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานประดิษฐ์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นเอกสารประกอบการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า แล้ววิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที่ใช้คือการทดสอบแบบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 แสดงว่าเอกสารประกอบการสอนที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ และผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าเอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานประดิษฐ์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานประดิษฐ์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ว่ามีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

วิภัตรา สรณารายณ์ (2555 : 75-80) การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลังเรียนและก่อนเรียนผ่านไป แล้ว 2 สัปดาห์ และ 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตลาดควาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 22 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว แบบทดสอบย่อยประกอบการใช้เอกสารประกอบการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชนิดตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.67 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.43- 0.63 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผล ทดสอบสมมติฐานโดย t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 86.35-85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน 4) ค่าดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ 0.7410 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน 0.7410 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.10

สุภาพร สิงห์ทอง (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาการสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชา งานเกษตร (ง 40141) เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ท่าคันโทวิทยาคาร จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการ เรียนรู้ วิชางานเกษตร (ง 40141) เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/87.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่า เอกสารประกอบการ เรียนมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ 2) ประสิทธิภาพของผลการสอนจากการใช้ เอกสาร ประกอบการเรียนรู้วิชางานเกษตร (ง 40141) เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า 13.36 อยู่ในระดับดี 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชางานเกษตร (ง 40141) เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งแสดงว่า เอกสาร ประกอบการเรียนรู้ ช่วยทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 70.00 4) ความคิดเห็นของ นักเรียนที่

มีต่อการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.37 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 หรือค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.40 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยกับการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง ไม้ดอกไม้ประดับ

ขจรศรี ศรีเจริญบุตร (บทคัดย่อ : 2553) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จุดประสงค์ เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุขสวัสดิ์ จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) จำนวน 5 เรื่อง และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ จากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนด้วยสถิติ (t-test) พบว่า เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ มีประสิทธิภาพ 83.83/84.47 และมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม  $4.63 \pm 0.52$  และนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ( $p < 0.5$ ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและทักษะการทำงานเพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพในอนาคตได้

สมใจ เพชรชิต และคณะ (2558 : 249-260) รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชา ง 30267 เรื่อง อาหารไทยเพื่อสุขภาพจากผักสีเขียวในท้องถิ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน และศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน รหัสวิชา ง 30267 เรื่อง อาหารไทยเพื่อสุขภาพจากผักสีเขียวในท้องถิ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียน ประกอบด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ ๆ ละ 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.70 – 0.98 แบบทดสอบวัด



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 และแบบสอบถาม ความพึงพอใจ 8 รายการ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติ ทดสอบได้แก่ สถิติทดสอบที่แบบกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการเรียน รหัส วิชา ง 30267 เรื่อง อาหารไทยเพื่อสุขภาพจากผักสีเขียวในห้องเรียนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพจากการทดลองกลุ่ม 1:1:1 กลุ่ม 3:3:3 และกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน เท่ากับ 72.50/71.11 81.67/80.37 และ 83.29/80.56 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนใช้เอกสาร ประกอบการเรียนสูงกว่า ก่อนใช้เอกสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความ พึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนในระดับมากที่สุดทั้งภาพรวมและรายด้าน ทั้งนี้ได้ให้ ข้อเสนอแนะไว้ว่า ก่อนที่จะนำเอกสารประกอบการเรียน แต่ละหน่วยไปใช้ในการประกอบ กิจกรรม การเรียนรู้ผู้สอนจะต้องศึกษาจุดมุ่งหมาย รายละเอียดของเนื้อหา จัดเตรียมสื่อเพื่อเป็นการ เตรียมความพร้อมในการดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ผู้สอนจะต้องกวาดขัน เรื่องความรับผิดชอบ เอาใจใส่ และสังเกตการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด อธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ ผู้เรียนไม่เข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

อุกฤษ ทุนประเสริฐและคณะ (2558 : 27-36) ได้พัฒนาเอกสารประกอบการสอน รายวิชาปฏิบัติคีตศิลป์พื้นฐาน โดย ประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพลงร่ำวงซอญยุค สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผล พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน คะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.97 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.59) คิด เป็นร้อยละ 83.22 สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.07 (ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75) คิดเป็นร้อยละ 50.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติจริง โดยได้จัด เรียงลำดับของกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจาก ง่ายไปยาก มีการทดสอบและปรับปรุงเอกสาร ประกอบการสอนในด้านเนื้อหา เวลา กิจกรรมตลอดจนการประเมินผลให้มีความเหมาะสมนั้นจะ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

Michael Klenner (2014 : 312-318) กล่าวว่า วิธีการทางเทคโนโลยีในการสร้างและรักษาวัสดุการเรียนที่มีความเฉพาะเจาะจงสำหรับบริบทการเรียนการสอนที่หลากหลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ ของวัสดุการศึกษาที่ใช้เพื่อสนับสนุนรูปแบบการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้ดีที่สุด เนื้อหาหรือองค์ความรู้แต่ละศาสตร์ควรมีรูปแบบสื่อที่เหมาะสม เช่น ภาพสไลด์ PowerPoint เหมาะสำหรับการสอนแบบตัวต่อตัว บันทึกการบรรยายโดยละเอียด สำหรับการติดตามผลที่บ้านและเนื้อหาออนไลน์สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับการเรียนรู้ด้วยระบบ e-learning สื่อแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะซึ่งนำไปสู่รูปแบบต่าง ๆ ของการสร้างเนื้อหา โดยใช้เครื่องมือการเขียนเฉพาะของสื่อ ความพยายามที่จะนำเสนอวัสดุการศึกษาพร้อมกันสำหรับบริบทการสอนที่แตกต่างกันเพิ่มขึ้นเมื่อใช้สื่อเพิ่มเติมทุก ๆ ครั้ง ผู้เขียนต้องสร้างและดูแลรักษาเอกสารทุกฉบับแม้ว่าจะมีเนื้อหาและโครงสร้างที่ทับซ้อนกันระหว่างเนื้อหาทั้งหมดก็ตาม

Ahmet Murat Uzun (2018 : 112-128) รายงานการวิจัย พบว่า การศึกษาในปัจจุบันมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความสำคัญของการผสมผสานแนวทางการออกแบบทางอารมณ์ที่หลากหลายเข้ากับมัลติมีเดียเกี่ยวกับอารมณ์ทางบวกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 การลงทุนด้านความคิดทางจิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยเหตุนี้วัสดุการเรียนการสอนทั้งสี่รูปแบบที่ออกแบบแตกต่างกันโดยที่วัสดุแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการออกแบบการจัดวางรูปแบบการใช้งาน (For the Neutral Design : ND) จะไม่มีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ (mono chromatic gray scale) สำหรับกลุ่ม Design (CD) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก โดยที่สื่อวัสดุถูกออกแบบให้มีสีสันสดใสและอิมิตัว สำหรับกลุ่ม Anthropomorphic Design (AD) ถูกออกแบบสื่อวัสดุด้วยการการแสดงผลออกทางสีหน้าของรูปมนุษย์ (มนุษย์วิทยาของวัตถุที่ไม่มีชีวิตชีวาและการแสดงผลออกทางสีหน้าของมนุษย์ และกลุ่ม Anthropomorphic Design และ Sound Effects (ADSE) ได้มีการใช้เสียงที่น่าสนใจลงในสื่อการเรียนรู้ การศึกษานี้ใช้กับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มนักเรียน 106 คน ทั้งนี้อารมณ์เชิงบวกถูกวัดโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับอารมณ์ emWave ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ใช้สื่อการเรียนรู้มีอารมณ์ที่ดีขึ้น โดยทั่วไปมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมาก อย่างไรก็ตามในขณะที่นักเรียนที่ใช้การออกแบบด้วยสีสันได้ลงทุนเรียนกับนักเรียนที่ใช้การออกแบบเป็นกลาง (Neutral Design) นักเรียนที่ใช้รูปแบบการออกแบบและเสียง (ADSE) ใช้เงินน้อยลงเมื่อเทียบกับนักเรียนที่ใช้ Design สีสัน นอกจากนี้นักเรียนที่ใช้การออกแบบที่มีสีสันดีกว่านักเรียนที่ใช้การออกแบบ Neutral ได้คะแนนสอบสูงขึ้น แต่ไม่พบความ

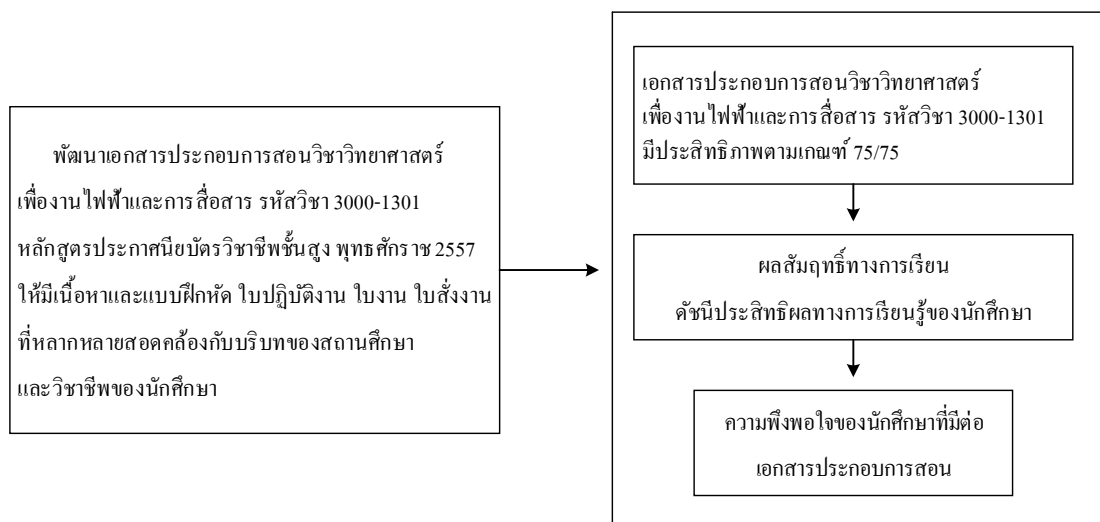
แตกต่างกันแง่ของการถ่ายโอนคะแนนการเรียนรู้ในกลุ่ม ผลการวิจัยได้กล่าวถึงความคิดเห็นในงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้และการออกแบบทางอารมณ์ในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Sedrakyan, et al., (2000 : 1-4) รายงานว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้สร้างความสนใจอย่างมากในการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมผู้เรียนผ่านการวิเคราะห์เพื่อการเรียนรู้เพื่อให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนมีข้อเสนอแนะเชิงกระบวนการในรูปแบบของการสะท้อนผลการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามไม่ค่อยมีใครรู้เกี่ยวกับประเภทของความคิดเห็นเกี่ยวกับการสะท้อนกลับที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ผู้เรียนและครูที่แตกต่างกัน ในขณะที่ผู้ประเมินส่วนใหญ่และข้อเสนอแนะที่พวกเขาให้ขึ้นอยู่กับตัวชี้วัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าข้อเสนอแนะที่มีประสิทธิภาพต้องมีพื้นฐานในกลไกการกำกับดูแลที่อยู่ภายใต้กระบวนการเรียนรู้และตระหนักถึงเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบแนวคิดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบการสะท้อนกลับทางวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการทางความคิดและพฤติกรรมให้กับผู้เรียนและครูเพื่อสนับสนุนการควบคุมการเรียนรู้ กรณีตัวอย่างจะแสดงให้เห็นว่าแนวคิดที่นำเสนอในเอกสารสามารถนำมาใช้ในบริบทของระบบการควบคุมการเรียนรู้ได้อย่างไร ทั้งนี้พบว่าการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงภาพประกอบตามหลักฐานเชิงประจักษ์จะนำมาซึ่งการประสบความสำเร็จในการทดสอบในบริบทการเรียนรู้ต่างๆ ได้ดี

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับสื่อ นวัตกรรม วิธีการสอนของครูผู้สอน กิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในระหว่างเรียน สื่อการสอน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยนำเอกสารประกอบการสอนที่ครูผู้สอนพัฒนาขึ้นที่สอดคล้องกับบริบทของนักศึกษา สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น และสอดคล้องกับยุคทันสมัยของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่างๆ ได้และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ทั้งนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนที่มีพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยวิธีการสอนวิธีใดวิธีหนึ่งจะส่งผลสัมฤทธิ์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น และยังพบว่านวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่เลือกมาใช้ ถ้า

เลือกได้เหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้น วยของผู้เรียนและเวลาที่จัดให้ ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะหมดไป ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาที่นักศึกษามีผลการเรียนรู้ต่ำในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หน่วยสมรรถนะรายวิชาบูรณาการเนื้อหาวิชาฟิสิกส์และเนื้อหาวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ ผู้วิจัยจึงมั่นใจว่าเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ออกแบบให้มีเนื้อหา และแบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน ใบงาน ใบสั่งงานที่หลากหลายสอดคล้องกับวิชาชีพของนักศึกษา ที่มีประสิทธิภาพจะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงขึ้น ต่อไป

## 9. กรอบแนวคิดการศึกษา



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ผู้วิจัยขอเสนอเนื้อหาตามหัวข้อ ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. ตัวแปรที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. เกณฑ์การประเมิน
6. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
7. การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
10. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว โดยใช้วิธีการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน ตามรูปแบบดังนี้



$O_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนทดลอง

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

$O_2$  หมายถึง การทดสอบหลังทดลอง

## 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ได้แก่สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สาขางาน สาขางานระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม รวมจำนวน 4 ห้องเรียน แต่ละห้องเรียนประกอบด้วยกลุ่มเรียนย่อย 1-2 กลุ่มเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 42 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ งานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ด้วยเอกสาร ประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

#### 3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

3.2.1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและ การสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2

3.2.3 ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2

3.2.4 ความพึงพอใจนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด คือ

1. แบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละหน่วยการเรียนในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 9 หน่วย เป็นคะแนนด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านกิจพิสัย รวมทั้งสิ้น 394 คะแนน คิดเป็นเต็ม 70 คะแนน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คิดเป็นเต็ม 30 คะแนน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 30 คะแนน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 1 ฉบับ

## 5. เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ผู้วิจัยกำหนด ดังนี้

1. การประเมินกระบวนการ กำหนดเกณฑ์คะแนนประเมิน ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80.00-100	ระดับคุณภาพ ดีมาก
ได้คะแนนร้อยละ 75.00-79.99	ระดับคุณภาพ ดี
ได้คะแนนร้อยละ 70.00-74.99	ระดับคุณภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์
ได้คะแนนร้อยละ 0.00-69.99	ระดับคุณภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กำหนดเกณฑ์คะแนนการประเมิน ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80.00-100	ระดับคุณภาพ ดีมาก
ได้คะแนนร้อยละ 75.00-79.99	ระดับคุณภาพ ดี
ได้คะแนนร้อยละ 70.00-74.99	ระดับคุณภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์
ได้คะแนนร้อยละ 0.00-69.99	ระดับคุณภาพ ไม่ผ่านเกณฑ์

3. การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ดังตารางที่ 3-1



ตารางที่ 3-1 การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

ให้ค่าคะแนน แทนความสำคัญของผลงาน ดังนี้		เปรียบเทียบคะแนนที่ได้ แทนคุณภาพผลงาน ดังนี้	
คะแนน	เกณฑ์	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คุณภาพผลงาน
10	ตรงตามเกณฑ์ครบทุกข้อ	81.00 - 100.0	Very good ดีมาก
6	<u>ไม่</u> ตรงตามเกณฑ์ 1 ข้อ	61.00 - 80.00	Good ดี
1	<u>ไม่</u> ตรงตามเกณฑ์ 2 ข้อ	41.00 - 60.00	Fair ปานกลาง
0	<u>ไม่</u> ตรงตามเกณฑ์ มากกว่า 2 ข้อ	21.00 - 40.00	Poor ปรับปรุง
		00.00 - 20.00	Improvement

สำหรับเกณฑ์ความเหมาะสม พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละด้านที่ทำการประเมิน ตั้งแต่ 61.00 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

## 6. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

### 6.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

1. ศึกษารูปแบบและวิธีสร้างเอกสารประกอบการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

2. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ศึกษาหลักการของหลักสูตร จุดหมายของหลักสูตร หลักการใช้หลักสูตร ศึกษาจุดประสงค์หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ศึกษากรอบมาตรฐานสมรรถนะกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

3. ศึกษาหลักสูตรราย วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

4. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

5. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยตีความและจำแนกแยกย่อยจากจุดประสงค์รายวิชา และสมรรถนะรายวิชา

6. กำหนดเนื้อหาสาระออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ และกำหนดหัวข้อย่อยแต่ละหน่วย เพื่อแสดงให้เห็นถึงขอบเขตของเนื้อหาและกรอบแนวคิด

7. ขอร่างเนื้อหาให้ครอบคลุมประเด็นตามหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อย่อยแต่ละหน่วย การเรียน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ ใบปฏิบัติการ ใบสั่งงาน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วย ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน ตามแบบประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน มีรายการประเมินทั้งสิ้น 17 รายการ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

7.1 รศ.ดร.ศุภกร ภู่เกิด อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
จังหวัดอุบลราชธานี

7.2 ผศ. ดร.อุคม ทิพราช อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
จังหวัดอุบลราชธานี

7.3 ผศ. ดร.ชานินทร์ นุตโร อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
จังหวัดอุบลราชธานี

7.4 ผศ.ดร.ภควัฒน์ วงศ์วรรณวัฒนา อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

7.5 ดร.วัชรินทร์กร เมฆลา อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมในระดับ ดีมาก คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.05 และผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอเพื่อปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการสอนให้สมบูรณ์ ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 162-296

8. นำเอกสารประกอบการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งเป็นครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี ทำการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน จำนวน 7 คน ดังนี้

8.1 นางอรทัย ชาเสน ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

จังหวัดอุบลราชธานี

8.2 นางเทียมจันทร์ สว่างวรรณ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ

จังหวัดอำนาจเจริญ

8.3 นางเรวดี ศรีธัญรัตน์ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร จังหวัดยโสธร

8.4 นางสาวนิธิตา นครราช ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร จังหวัดยโสธร

8.5 นางสาวนิตย์ ตาทอง ครูชำนาญการ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี

อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

8.6 นางสาวบัวใส ศรีไชย ครูชำนาญ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี

จังหวัดอุบลราชธานี

8.7 นางจารุวรรณ เชี่ยวชาญ ครูชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

จังหวัดศรีสะเกษ

นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ โดยส่วนที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า นำมาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00 ส่วนที่เป็นข้อเสนอนำมาวิเคราะห์เนื้อหา การให้ความหมายคะแนนเฉลี่ยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 แปลความว่า มีความเหมาะสม/ สอดคล้อง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 แปลความว่า มีความเหมาะสม/ สอดคล้อง มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 แปลความว่า มีความเหมาะสม/ สอดคล้อง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 แปลความว่า มีความเหมาะสม/ สอดคล้อง น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 แปลความว่า มีความเหมาะสม/ สอดคล้อง น้อยที่สุด

ผลการประเมินพบว่า เอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 297-305 ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 8) นอกจากนี้ยังได้นำส่งเอกสารประกอบการสอนให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยอื่นในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาร่วมประเมินและแสดงความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอน แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นรวมทั้งสิ้น 30 วิทยาลัย ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 306-321

## 9. การทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน

9.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1 : 3) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนต่อผู้เรียน 3 คน ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 โดยใช้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ครั้งละ 1 คน สำหรับนักศึกษาที่เรียนอ่อนเลือกจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนซ้ำ ส่วนนักศึกษาที่เรียนปานกลาง และเก่ง เป็นนักศึกษาอาสาสมัครโดยดำเนินการนอกเวลาเรียนและก่อนจะถึงเวลาเรียนเนื้อหานั้นในชั้นเรียนปกติ ในการทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา เนื้อหา ภาพประกอบ จัปเวลาในการทำแบบฝึกหัด รวมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินผลจากกระบวนการ การทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนมาหาประสิทธิภาพ ผลการทดลองพบว่า ระหว่างการทำกิจกรรมนักศึกษามีข้อสงสัย ครูต้องตอบคำถามและอธิบายเพิ่มเติม นักศึกษาใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดนานกว่าที่กำหนด นักศึกษาให้ข้อคิดเห็นว่าแบบฝึกหัดค่อนข้างยาก บางข้อภาษายังไม่ชัดเจน ใบสั่งงานคำสั่งยังไม่ชัดเจน นักศึกษาต้องใช้เวลามากในการคิดและออกแบบ สำหรับนักศึกษาที่เรียนอ่อนทำแบบฝึกหัดทำยบไม่ทันเวลา และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารเป็นรายหน่วย เพื่อให้การปรับปรุงเก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงให้ละเอียดมากที่สุด จากนั้นได้ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

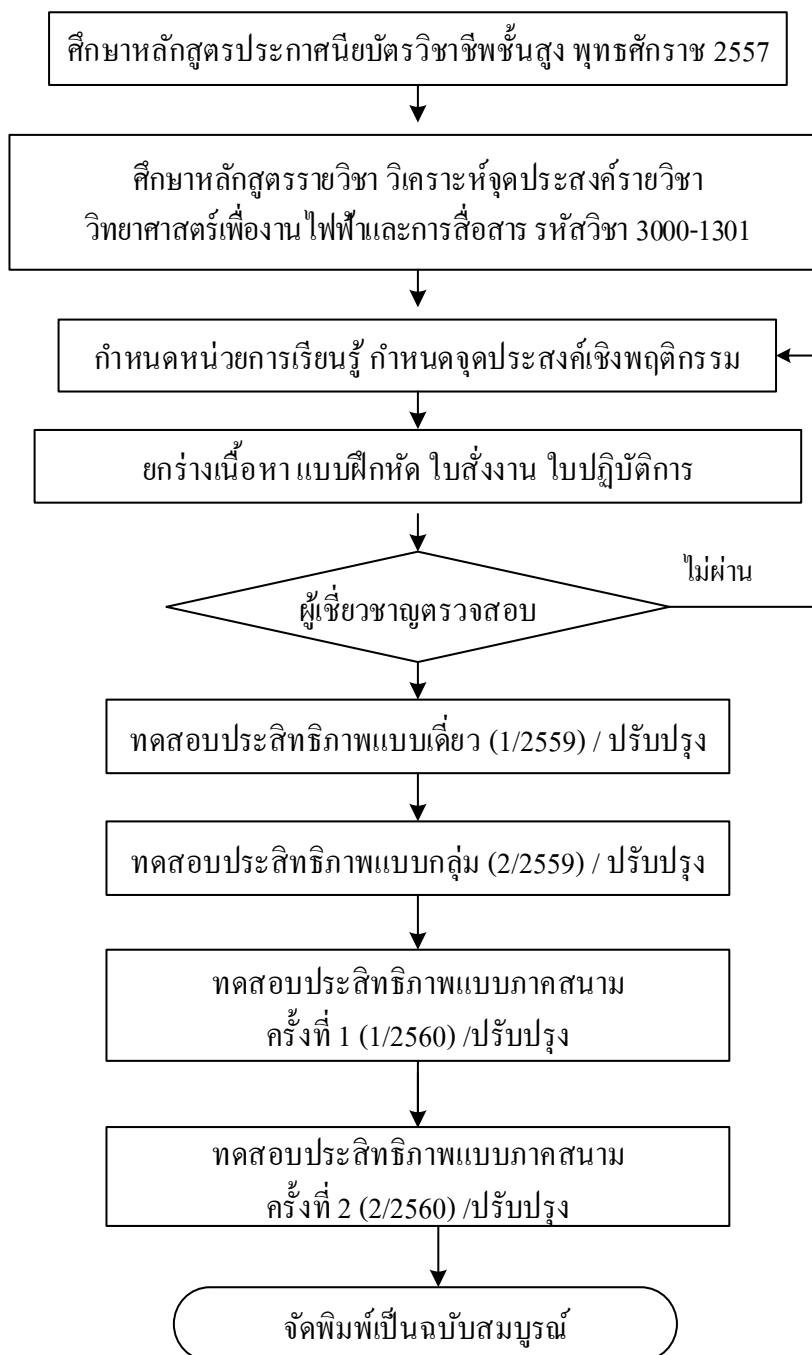
9.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 9) เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สาขางานเทคโนโลยีระบบสื่อสาร วิทยุ ชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 9 คน เป็นนักศึกษาอาสาสมัคร คณะผู้เรียนที่เรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง โดยดำเนินการนอกเวลาเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้นในชั้นเรียนปกติ ผลการทดลอง พบว่า นักศึกษามีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น นักศึกษากลุ่มอ่อนทำแบบฝึกหัดไม่ทันตามกำหนดเวลา เอกสารประกอบการสอนมีข้อบกพร่องน้อยลง และภาษาที่มีความชัดเจนมากขึ้นแต่ใบสั่งงานยังมีข้อบกพร่องที่นักศึกษาเห็นว่า คำสั่งไม่ชัดเจน นักศึกษามีความเห็น

ว่าใบสั่งงานบางหน่วยมีความยากมาก เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ในขั้นนี้ ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพเท่ากับ 70.69/67.78 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังเอกสารอ้างอิง หน้าที่ 322 จากนั้นทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง ปรับปรุงเนื้อหาเอกสารประกอบการสอน ปรับปรุงภาพประกอบให้สมบูรณ์ ปรับปรุงแบบฝึกหัดให้ง่ายขึ้น ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

9.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้เหมือนจริงกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 1-2 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 45 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนทั้งชั้นเรียน ระหว่างทดสอบ ประสิทธิภาพได้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่าทำหน้าที่จน สงสัยหรือทำไม่เข้าใจหรือไม่ แล้วคำนวณประสิทธิภาพ พบว่าในขั้นนี้เอกสารประกอบการสอนมี ประสิทธิภาพ 76.09/74.94 ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 323 ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเอกสารประกอบการ สอนให้มีความสมบูรณ์ ปรับปรุงแบบฝึกหัด ใบสั่งงาน และใบปฏิบัติการให้สมบูรณ์ ปรับสภาพ บรรยากาศภายในห้องเรียน เพิ่มความเข้มของสัญญาณอินเทอร์เน็ต แล้วนำเอกสารประกอบการ สอนไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) ครั้งที่ 2 ดำเนินการในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอน ไปทดลองใช้เหมือนจริงกับ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยี โทคมนาคม สาขางานเทคโนโลยีระบบโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 1-2 จำนวน 23 คน ซึ่งเป็น ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพได้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่านักศึกษาทำหน้าที่จนสงสัยหรือทำไม่เข้าใจหรือไม่ ผล การทดสอบพบว่าระหว่างทำกิจกรรมไม่พบข้อบกพร่องของเอกสารประกอบการสอน นักศึกษาใช้เวลา ในการทำกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้ คะแนนในระดับดี ในขั้นนี้เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพ 76.51/75.52 ซึ่งถือว่า เอกสาร ประกอบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 324 พิมพ์เป็นเอกสารฉบับ

สมบูรณ์ต่อไป และเผยแพร่บนเว็บไซต์ <http://tippawan.itbaseth.com> เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษาเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ดังภาพที่ 3-1



ภาพ 3-1 ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน

ที่มา : ทิววรรณ สายพิน. 2559

## 6.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบ  
คู่ขนาน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยที่  
เกี่ยวข้อง สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 73–128) การวิจัยเบื้องต้น บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53–96)  
การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (มนชิตา เรืองรัมย์. 2556 : 54-63)
2. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า  
และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 วิเคราะห์หน้าให้นักคะแนน เพื่อให้สร้างข้อสอบได้ครอบคลุม  
เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย ทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 3-1 วิเคราะห์หลักสูตร รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร

รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

หน่วยที่ 1 บทนำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนทางการวัด ได้ถูกต้อง			✓	✓			2	3
2. บอกจำนวนเลขนัยสำคัญของชุดตัวเลขที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓			4	1
3. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	3
4. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	2
5. บอกชื่อหน่วยวัดปริมาณทางฟิสิกส์ในระบบเอสไอ ได้ถูกต้อง	✓	✓					2	3
6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	2
7. นำความรู้เกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ไปใช้ในงานอาชีพได้		✓	✓	✓			3	2
รวม	2	6	5	6			19	
ร้อยละ	11	31.5	26	31.5			100	
อันดับความสำคัญ	3	1	2	1				



ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 2 เวกเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกปริมาณเวกเตอร์ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	2
2. ระบุเวกเตอร์หนึ่งหน่วยได้ถูกต้อง		✓					1	3
3. กำหนดขนาดเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง			✓	✓			2	2
4. หาผลบวกเวกเตอร์และผลลบเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง		✓	✓	✓	✓		4	1
5. กำหนดผลคูณของเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง		✓	✓	✓	✓		4	1
รวม	1	3	3	4	2		13	
ร้อยละ	8	23	23	31	15		100	
อันดับความสำคัญ	4	2	2	1	3			

## ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 3 แรงและสมดุลของแรง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. เขียนแผนภาพวัตถุเสรีแทนแรง ได้ถูกต้อง			✓	✓			2	3
2. กำหนดขนาดของแรงชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง			✓	✓			2	3
3. แยกองค์ประกอบของแรงในระบบพิกัดฉาก ได้ถูกต้อง	✓	✓		✓			3	2
4. กำหนดแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉาก ได้ถูกต้อง		✓	✓		✓		3	2
5. กำหนดทอร์กของแรงกระทำ ได้ถูกต้อง		✓	✓				2	3
6. กำหนดหาจุดเซนทรอยด์ จุดศูนย์กลางมวลของวัตถุต่าง ๆ ได้ถูกต้อง			✓				1	4
7. กำหนดขนาดของแรงที่ทำให้เกิดสมดุลแรงในระบบพิกัดฉาก ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓	✓		4	1
8. ใช้หลักการสมดุลอธิบายและกำหนดขนาดของแรงที่ทำให้เกิดสมดุลแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓	✓		4	1
รวม	1	5	7	5	3		21	
ร้อยละ	5	24	33	24	14		100	
อันดับความสำคัญ	4	2	1	2	3			

## ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติของไฟฟ้าได้ถูกต้อง	✓						1	3
2. ปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิธีการทำให้วัสดุมีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำและอธิบายผลที่เกิดขึ้น ได้ถูกต้อง			✓	✓	✓	✓	4	1
3. สร้างเครื่องมือตรวจสอบประจุไฟฟ้า ชนิดของประจุไฟฟ้า และอธิบายผลที่เกิดขึ้น ได้ถูกต้อง			✓		✓	✓	3	2
4. นำกฎของคูลอมบ์ไปคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓	✓			4	1
5. บอกค่าของสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ที่อยู่ห่างจากประจุ ได้ถูกต้อง	✓						1	3
6. อธิบายขนาดและทิศของสนามไฟฟ้าที่เกิดจากประจุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิด ได้ถูกต้อง	✓	✓				✓	3	2
7. อธิบายขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้า ได้ถูกต้อง		✓					1	3
8. นำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปอธิบายการทำงานของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ถูกต้อง						✓	1	3
รวม	4	3	3	2	2	4	18	
ร้อยละ	22	17	17	11	11	22	100	
อันดับความสำคัญ	1	2	2	3	3	1		

ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. อธิบายกฎของเกาส์ ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	2
2. คำนวณฟลักซ์ไฟฟ้าโดยใช้กฎของเกาส์ ได้ถูกต้อง			✓	✓			2	2
3. ใช้กฎของเกาส์คำนวณสนามไฟฟ้าเมื่อกระจายของประจุไฟฟ้า ได้ถูกต้อง				✓	✓	✓	3	1
4. บอกความหมายของพลังงานศักย์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓		✓			2	2
5. คำนวณหาศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ เนื่องจากจุดประจุมากกว่า 1 จุดประจุได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	1
6. บอกโครงสร้างของตัวเก็บประจุ ได้ถูกต้อง	✓		✓				2	2
7. นำความรู้เกี่ยวกับกฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้				✓		✓	2	2
รวม	2	2	3	6	1	2	16	
ร้อยละ	12	12	20	38	6	12	100	
อันดับความสำคัญ	3	3	2	1	4	3		

ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกความหมายของสนามแม่เหล็ก ได้ถูกต้อง	✓	✓	✓				3	3
2. คำนวณฟลักซ์แม่เหล็ก ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	4
3. บอกเส้นสนามแม่เหล็กจากลวดตัวนำที่มี กระแสไฟฟ้า ได้ถูกต้อง			✓	✓			2	4
4. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่ออนุภาคที่มี ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่เข้าไปใน สนามแม่เหล็ก ได้ถูกต้อง				✓			1	5
5. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่อ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓	✓	✓	5	1
6. นำความรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ ประโยชน์ในงานอาชีพ ได้ถูกต้อง			✓	✓	✓	✓	4	2
รวม	1	3	4	5	2	2	17	
ร้อยละ	6	17	24	29	12	12	100	
อันดับความสำคัญ	5	3	2	1	4	4		

ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	3
2. อธิบายการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง	✓			✓			2	3
3. อธิบายสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	3
4. คำนวณความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	1
5. นำความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้			✓		✓	✓	3	1
6. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ งานอาชีพได้อย่างเหมาะสม				✓	✓	✓	3	1
รวม	3	1	2	5	2	2	15	
ร้อยละ	21	7	13	33	13	13	100	
อันดับความสำคัญ	2	4	3	1	3	3		

ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกสมบัติของสารละลายได้ถูกต้อง				✓			1	2
2. คำนวณหาความเข้มข้นของสารในหน่วยต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	1
3. บอกปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารได้ถูกต้อง				✓			1	2
4. บอกสมบัติคอลลิเกทิฟของสารละลายได้ถูกต้อง	✓						1	2
5. เขียนสมการการแตกตัวของสารละลายกรดเบส ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	1
6. ระบุข้อจำกัดทฤษฎีกรด-เบส ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	1
7. ระบุกรด-เบส ตามทฤษฎี ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	1
8. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง			✓		✓		2	1
9. บอกประโยชน์และโทษของสารละลายกรดเบสและอิเล็กโทรไลต์ ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง					✓	✓	2	1
รวม	3	2	1	6	2	1	15	
ร้อยละ	20	14	6	40	14	6	100	
อันดับความสำคัญ	2	3	4	1	3	4		

ตาราง 3-1 (ต่อ)

## หน่วยที่ 9 ปฏิบัติการและเคมีไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. บอกความหมายของปฏิกิริยาเคมี ได้ถูกต้อง	✓			✓			2	2
2. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	2
3. ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดซ์จากปฏิกิริยารีดอกซ์ ได้ถูกต้อง		✓		✓			2	2
4. บอกได้ว่าครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยารีดักชัน ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	1
5. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาครึ่งเซลล์ที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด แคโทดและปฏิกิริยารวม ได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3	1
6. อธิบายการเกิดเซลล์เคมีไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง				✓	✓		2	2
7. บอกประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ได้ถูกต้อง					✓	✓	2	2
รวม	1	4	2	6	2	1	16	
ร้อยละ	6	25	13	37	13	6	100	
อันดับความสำคัญ	4	2	3	1	3	4		



ตาราง 3-2 จำนวนข้อสอบที่ต้องการ

หน่วยการเรียนรู้	สร้างข้อสอบ (ข้อ)	คัดเลือกข้อสอบ	
		วัดผลสัมฤทธิ์ แต่ละหน่วย	วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน
1. บทนำ	13	10	2
2. เวกเตอร์	13	10	5
3. แรงและสมดุลของแรง	18	15	5
4. ไฟฟ้าสถิต	19	15	5
5. กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	18	15	5
6. สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	18	15	5
7. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	21	15	5
8. สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	18	15	3
9. ปฏิกิริยาและเคมีไฟฟ้า	18	15	5
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>156</b>	<b>125</b>	<b>40</b>

3. ขอร่างข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 156 ข้อ โดยคำนึงถึงความยากง่ายของข้อสอบ ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบ คะแนนและการตรวจให้คะแนน ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้นมีความถูกต้องครบถ้วน แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลอง แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อสร้างได้ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือเนื้อหา (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง **แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น**

0 หมายถึง **ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น**

-1 หมายถึง **แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น**

นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และคัดเลือกข้อสอบมาจัดพิมพ์เป็นข้อสอบฉบับใหม่ โดยแยกเป็นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต่อไป

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย ทั้ง 9 หน่วย ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นการนำแบบทดสอบแต่ละหน่วยไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ผ่านมาแล้ว จำนวน 3 คน และเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และ อ่อน การทดสอบครั้งนี้เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ภาษา การสื่อความหมาย ความเข้าใจ ความสมบูรณ์ของแบบทดสอบ แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้ต่อไป

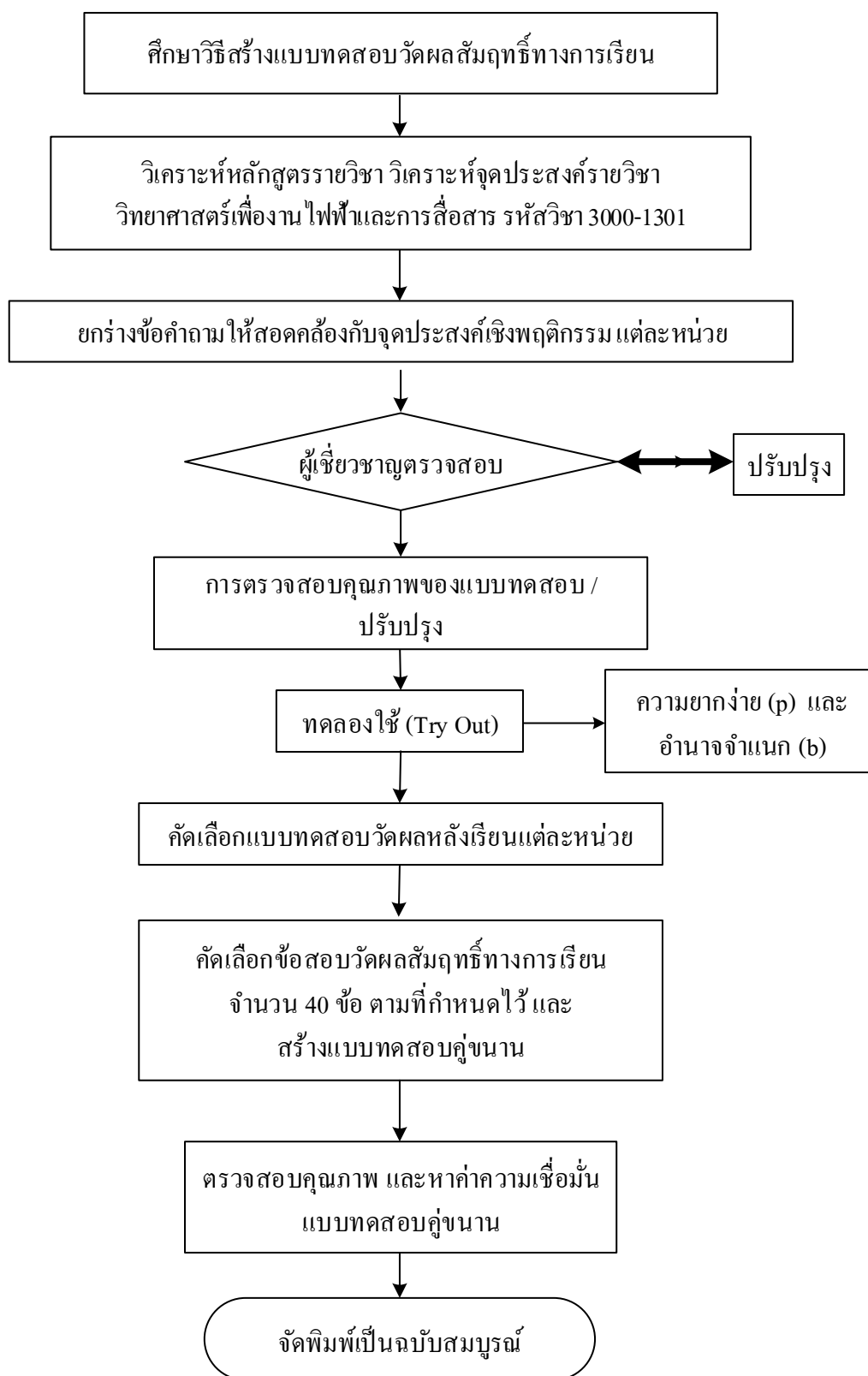
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย ทั้ง 9 หน่วย ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) โดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2/2558 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่เรียนวิชานี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 40 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) คัดข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $b$ -index) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 325-333 คัดเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแต่ละหน่วย ตามจำนวนที่ต้องการ ผลการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแต่ละหน่วยเป็นข้อสอบคู่ขนานกับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แต่ละหน่วย

6. การสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบจากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยที่มีค่าอำนาจจำแนก ( $b$ -index) และค่าความยาก ( $p$ ) ตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวนข้อสอบแต่ละหน่วยตามที่กำหนดในตาราง 3-2 และสร้างแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน

7. นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่เรียนวิชานี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดียวกับนักศึกษาที่ทดสอบตามข้อ 5 การทดสอบในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบและหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตามวิธีของ โลเวท ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94 ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 335-346

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คู่ขนานกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษา จำนวน 50 คน เป็นนักศึกษากลุ่มเดิม ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel or Equivalence from) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 87) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นในระดับสูง ดังเอกสารอ้างอิง หน้าที่ 347-360

9. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบให้เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง กับทดลองต่อไป ขั้นตอนการพัฒนา ดังแผนภาพที่ 3-2



แผนภาพ 3-2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่มา : ทิพวรรณ สายพิน. 2560

### 6.3 การพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัย ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์จุดประสงค์ของการวิจัย กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถาม โดยพิจารณาหัวข้อและจุดมุ่งหมายของงานวิจัย
3. กำหนดรูปแบบของคำถาม โดยศึกษาแบบสอบถามของคนอื่น ๆ ที่วิจัยในเรื่องคล้ายคลึงกัน และเขียนแบบสอบถามฉบับร่าง
4. นำร่างแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ ในขั้นตอนนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย
  - 4.1 ดร. สุภวันท์ อารุณ ข้าราชการบำนาญ อดีต ครูเชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 จังหวัดอุบลราชธานี วุฒิการศึกษา ปริญญาเอก กศ.ด. วิชาเอก การบริหารการศึกษา
  - 4.2 นางพนิดา องค์กรสวัสดิ์ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี วุฒิการศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
  - 4.3 นายภัทรศักดิ์ ภัทรธรรมพิบูล ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี วุฒิการศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
  - 4.4 ผศ.ดร. เผ่าไทย วงศ์เหลา อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี วุฒิการศึกษา Ph.D. (Mathematics)
  - 4.5 ดร.ชาญทนต์ บุญรักษา ข้าราชการบำนาญ อดีต ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี วุฒิปริญญาเอก กศ.ด. วิชาเอกการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบ ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม จำนวน 10 คน เพื่อพิจารณาความชัดเจนข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ พิจารณา

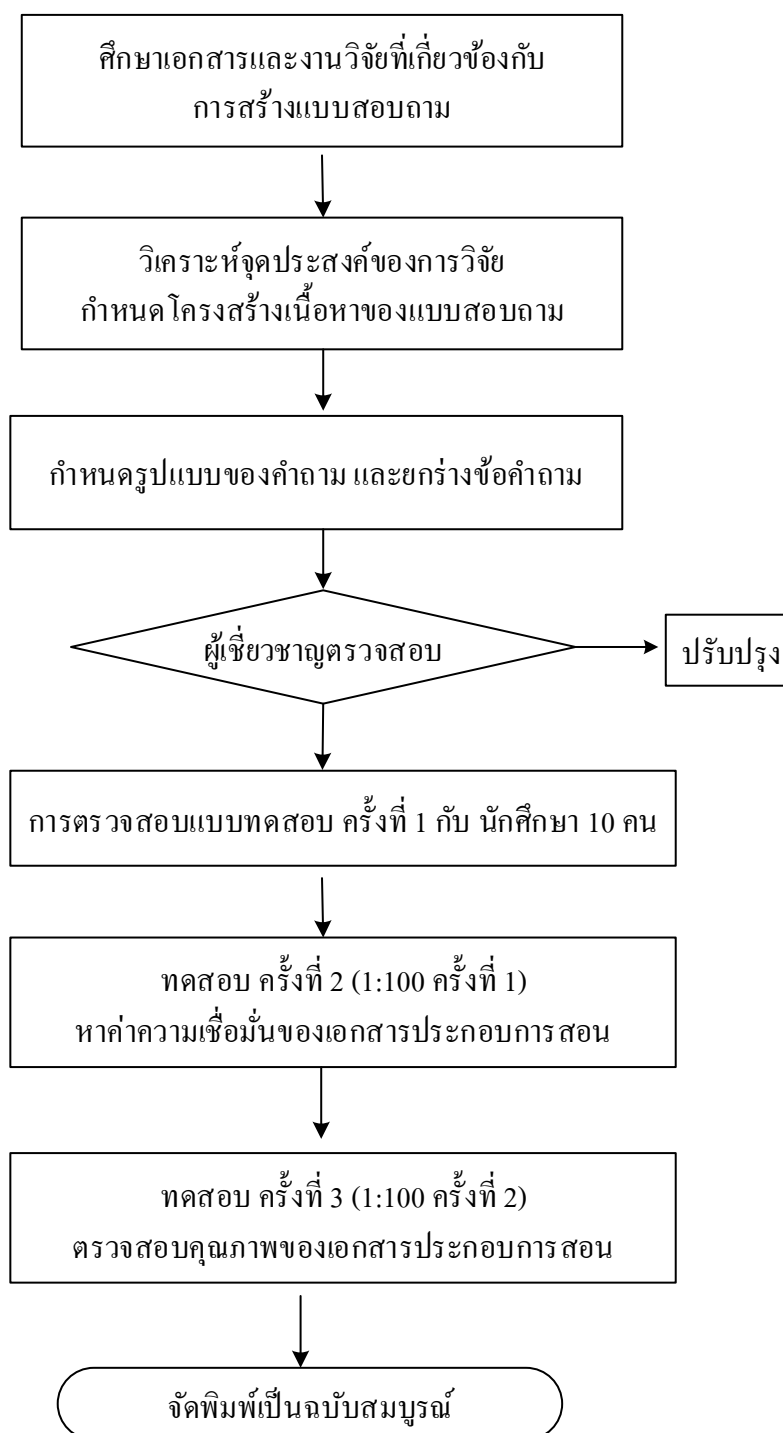
เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการตอบ หลังจากที่ได้ตอบเสร็จทำการสัมภาษณ์ผู้ตอบเกี่ยวกับความเข้าใจใน ข้อความต่าง ๆ ปัญหาที่พบในขณะตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งวิจารณ์แบบสอบถามอย่าง ตรงไปตรงมา แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบสอบถามที่ปรับแล้วไปทดสอบ ครั้งที่ 2 โดยผู้วิจัยได้ไปทดลองใช้เหมือนจริง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 วิทยาลัยเทคนิค อุบลราชธานี จำนวน 45 คน ที่เป็นกลุ่มทดลองในชั้นทดสอบ 1:100 ครั้งที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.72 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน 6.76 % ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 361-363 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านเอกสารประกอบการสอน ด้านที่มี คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ บรรยากาศของ การเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ทั้งนี้ นักศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ ว่า ผู้เรียนมีจำนวนมากเกินไป ห้องเรียนที่มีผู้เรียนเป็นกลุ่มเรียนขนาดใหญ่มีผู้เรียนจำนวนมาก ถ้า นักศึกษามีจำนวนน้อยลงจะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษามีปัญหาการใช้ เทคโนโลยี การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าถึงข้อมูล การสืบค้นข้อมูล ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของ เอกสารประกอบการสอนทั้งฉบับคำนวณตามวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.71 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นในระดับสูง จากข้อมูลที่ได้จากการ ทดสอบใช้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ เช่น การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ

7. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาไปทดสอบครั้งที่ 3 ดำเนินการในภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอนที่ปรับปรุงจากการบวกร ทดสอบในชั้น 1:100 ครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้เหมือนจริงกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สาขางานเทคโนโลยีระบบ โทรคมนาคม ชั้นปีที่ 2 กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 23 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในวิชานี้และ ผู้วิจัยทำการสอนในเวลาเรียนปกติ ถือว่าเป็นกลุ่มทดลองในชั้นทดสอบ 1:100 ครั้งที่ 2 พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.56 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน 3.17 % ดังเอกสารอ้างอิงหน้าที่ 364-368

ทั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถดำเนินกิจกรรมได้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความคล่องตัวดีขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการทดสอบในขั้นนี้กลุ่มทดสอบเป็นกลุ่มเรียนที่มีจำนวนผู้เรียนจำนวนไม่มาก ดังนั้นครูสามารถอำนวยความสะดวกต่อนักศึกษา และดูแลการทำกิจกรรมได้ทั่วถึง

8. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ขั้นตอนการพัฒนา ดังแผนภาพที่ 3-3



แผนภาพ 3-3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ

ที่มา : ทิพวรรณ สายพิน. 2559



## 7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามรูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เก็บคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน
2. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เก็บคะแนนแบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 9 หน่วย ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านกิจพิสัย รวมทั้งสิ้น 394 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70
3. เก็บคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน
4. วัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนจากแบบสอบถาม

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบสถิติที แบบกลุ่ม ไม่อิสระต่อกัน (t-test Dependent Sample) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน
3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล
4. วิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจ

### 9. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อจากสูตร  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
$n_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
$n_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2. หาค่าความยากของแบบทดสอบเป็นรายข้อ จากสูตร

$$P = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

P	แทน	ระดับความยาก
Ru	แทน	จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
Rl	แทน	จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

3. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากสูตร

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient  $\alpha$ )

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$\alpha$	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
$k$	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
$\sum S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

5. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel or Equivalence form)

ที่ใช้ทดสอบกลุ่มเดียวกัน ระยะเวลาใกล้เคียงกัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 87) จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบคู่ขนาน
$N$	แทน	จำนวนนักศึกษา
$X$	แทน	คะแนนจากแบบทดสอบฉบับแรก
$Y$	แทน	คะแนนจากแบบทดสอบฉบับที่สอง

## 10. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (Mean)
3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หาจากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
X	แทน ข้อมูลแต่ละตัว
N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ประยุกต์จากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.

2556 : 10)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A_1} \times 100$$

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

$\sum X$  แทน คะแนนเฉลี่ยแบบฝึกทักษะ ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการระหว่าง  
ดำเนินการ และคะแนนจากการทดสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียนรู้

$A_1$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะ ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการระหว่าง  
ดำเนินการ และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

N แทน จำนวนนักศึกษา

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทน คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษา

5. คำนวณประสิทธิภาพ หาจากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 10)

$$\text{สูตร E.I.} = \left( \frac{\Sigma P_2 - \Sigma P_1}{ns - \Sigma P_1} \right)$$

$\Sigma P_1$  แทน ผลรวมของคะแนนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

$\Sigma P_2$  แทน ผลรวมของคะแนนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ns แทน คะแนนเต็ม  $\times$  จำนวนนักศึกษา

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน  
ด้วยการทดสอบสถิติที่ แบบกลุ่ม ไม่อิสระต่อกัน (t-test Dependent Sample) จากสูตร

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

t แทน ค่าสถิติ t

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 3) เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว กรอบในการเสนอผลการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ค้นคว้าประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษา
5. ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพท์
t	แทน	ค่าวิกฤตใน t-distribution
n	แทน	จำนวนนักศึกษา
E.I	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล

## 2. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

ตาราง 4-1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	%	$E_1 / E_2$
1. คะแนนกระบวนการ	42	394	296.90	75.35	75.35/75.22
2. คะแนนผลลัพท์	42	30	22.57	75.22	

จากตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ที่มีต่อนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/75.22 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนเป็นรายหน่วยการเรียน ได้ประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4-2

ตาราง 4-2 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและ  
การสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	$E_1 / E_2$	ประสิทธิภาพ
หน่วยที่ 1 บทนำ	75.71/75.24	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 2 เวกเตอร์	75.44/75.00	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง	75.56/75.00	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต	75.77/75.48	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	73.51/74.76	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	75.71/75.71	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	77.14/75.71	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	75.58/75.48	ตามเกณฑ์ที่กำหนด
หน่วยที่ 9 ปฏิกิริยาและเคมีไฟฟ้า	74.88/76.67	ตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 เป็นรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่าหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นทุกหน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 4-3 ผลการทดสอบค่าสถิติ t-test

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	42	30	7.93	2.25	26.20
หลังเรียน	42	30	22.56	2.78	



จากตารางที่ 4-3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ งานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 พบว่า นักศึกษามีความรู้อยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ค่า t-test พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า t วิฤติ ( $26.20 > 1.68$ ) ผลพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน

ตาราง 4-4 ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

คะแนน	n	ns	ผลรวมของคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	42	1,260	333	0.6569
หลังเรียน	42	1,260	947.75	

จากตารางที่ 4-4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนมีค่าเท่ากับ 0.6569 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6569 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.69

#### 5. ผลการศึกษความพึงพอใจของนักศึกษา

เมื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สิ้นสุดลงแล้วประเมินความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-5

ตาราง 4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
คะแนนรวม	3916
ค่าเฉลี่ย	4.55
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.19
แปลผล	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.19 แปลผลได้ระดับความพึงพอใจมากที่สุด รายละเอียดผลการประเมินดังตารางที่ 4-6

ตาราง 4-6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อเอกสารประกอบการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

เกณฑ์การประเมิน	N = 43		การแปล ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านเอกสารประกอบการสอน</b>			
1. เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.71	0.46	มากที่สุด
2. การจัดลำดับหัวข้อการเรียนการสอนมีความเหมาะสมและทำให้เข้าใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง	4.76	0.44	มากที่สุด
3. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป	4.61	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	N = 43		การแปล ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
4. เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.80	0.43	มากที่สุด
5. เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี	4.80	0.43	มากที่สุด
6. ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาดึงดูดความสนใจของนักศึกษา	4.73	0.45	มากที่สุด
7. คำสั่งที่ใช้ในใบสั่งงาน / ใบงานมีเป้าหมายชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4.77	0.43	มากที่สุด
8. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง	4.79	0.47	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้/แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.62	มากที่สุด
10. เอกสารประกอบการสอนมีความทันสมัย	4.75	0.66	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.75</b>	<b>0.50</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
1. ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด	4.60	0.70	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน เป็นต้น	4.70	0.53	มากที่สุด
3. การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเชื่อมโยงกับงานอาชีพ	4.40	0.80	มาก
4. ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบท และสภาพแวดล้อมปัจจุบัน	4.70	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	N = 43		การแปล ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D	
5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนการสอน เช่น ร่วมกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน/ การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น	4.58	0.79	มากที่สุด
6. ครูแนะนำแหล่งการเรียนรู้หลากหลายให้กับนักศึกษา	4.53	0.82	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.58</b>	<b>0.70</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>			
1. บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้	4.00	0.82	มาก
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น	4.26	0.82	มาก
3. ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา อย่างเป็นกันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน	4.75	0.51	มากที่สุด
4. สื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา ร่วมกันระหว่างการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง	4.23	0.85	มากที่สุด
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>4.32</b>	<b>0.75</b>	<b>มาก</b>
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.55</b>	<b>0.60</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4-6 เมื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ด้วยเอกสารประกอบการสอนพัฒนาขึ้นสิ้นสุดลง พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ด้านเอกสารประกอบการสอน นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 และด้านที่มีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.75

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอน ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 4 เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 ข้อ 5 เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 รองลงมาคือ ข้อ 8 เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 ข้อที่มีคะแนนต่ำที่สุด คือ ข้อ 3 การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.54

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53 ข้อ 4 ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบทและสภาพแวดล้อมปัจจุบัน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รองลงมาคือ ข้อ 1 ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ข้อที่มีคะแนนต่ำที่สุด คือ ข้อ 3 การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกันและเชื่อมโยงกับงานอาชีพ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.80

ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 3 ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างเป็นกันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 รองลงมาคือ ข้อ 2 บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ข้อที่มีคะแนนต่ำที่สุด คือ ข้อ 1 บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

สมมติฐานการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 ที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ได้แก่สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม สาขางานระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม รวมจำนวน 4 ห้องเรียน แต่ละห้องเรียนประกอบด้วยกลุ่มเรียนย่อย 1-2 กลุ่มเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2 จำนวน 42 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด คือ

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 9 หน่วย ที่มีประสิทธิภาพ 75/75

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.94

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel or Equivalence from) เท่ากับ 0.95

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 จำนวน 1 ฉบับ ค่าความเชื่อมั่นคำนวณตามวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.71

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว โดยวิธีวัดผลก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ จากนั้นสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน หาดัชนีประสิทธิผล และหาคะแนนความพึงพอใจของนักศึกษา

## 1. สรุปผลการวิจัย

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/75.22 ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และใกล้เคียงกับการทดสอบใช้ในชั้นตอน 1:100

2. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติแบบที พบว่า ค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ มากกว่า  $t$  วิฤติ ( $26.20 > 1.68$ ) จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 0.6569 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6569 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.69

4. ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

## 2. อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ มีประเด็นที่สำคัญที่น่าจะนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน ไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.35/75.22 ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด หมายความว่า นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนแบบฝึกทักษะ ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการระหว่างดำเนินการ และคะแนนจากการทดสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 75.35 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.22 ทั้งนี้เนื่องมาจากเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นดำเนินการตามหลักการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 173) โดยศึกษาเอกสาร ตำรา วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ออกแบบ โครงสร้าง หน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการสอนให้ครบถ้วน ตามแนวคิดของสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 7-8) การเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม จัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เน้นการทำงานเป็นทีมมากกว่าการทำตามลำพัง ทำการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีวิธีวัดและประเมินผลที่



หลากหลาย ตามหลักการของกรมวิชาการ (2544 :55) จากนั้นผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นได้นำเอกสารประกอบการสอนผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์สถานศึกษาในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ประเมินผลแสดงความเห็นต่อเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงนำเอกสารประกอบการสอนไปทดสอบใช้กับนักศึกษากลุ่มย่อย 1:3 ซึ่งเป็นนักศึกษาอาชีวศึกษาคำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 และทดสอบใช้ 1:9 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามแนวคิดของ เชียร์ศรี วิวิธศิริ (2535 : 36) นอกจากนี้ยังได้ทำการทดสอบใช้ในชั้น 1:100 ครั้งที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 แล้วทำการปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ และทำการทดสอบใช้ในชั้น 1:100 ครั้งที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการสอน ความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ ตามการหลักการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 8-10) เมื่อผู้วิจัยนำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จึงส่งผลให้เอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทำให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น ช่วยให้นักศึกษาผ่านจุดประสงค์ตามกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้คะแนนในระดับตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณัญญา ชูสกุล (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ของวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี พบว่าเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ (2000-1101) ที่มีประสิทธิภาพ 80.52/71.61 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ สุคนธ์ ชำนาญณรงค์ (บทคัดย่อ : 2550) ได้รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานประดิษฐ์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสมใจ เพชรชิต (2558 : 257-258) ที่พบว่าการจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ใช้ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์จริง ปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามเอกสารประกอบการสอนที่ผ่านการพัฒนาตามขั้นตอนและดำเนินการเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรม การแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วย และที่ปรับปรุงจากข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียน ก่อนการนำไปใช้จริงกับ กลุ่มประชากรและจากการทดลองใช้หลายครั้ง ทั้งนี้การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ต้องดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงก่อนนำไปผลิตออกมาใช้เอกสารประกอบการเรียนจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติแบบที พบว่า ค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ มากกว่า  $t$  วิกฤติ ( $26.20 > 1.68$ ) จึงสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเป็นจริงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า เอกสารประกอบการสอนประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าการเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะนักศึกษาได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เน้นการทำงานเป็นทีม ตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กรมวิชาการ (2544 : 55) จัดการเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นอยู่กับความรู้อันเดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ของผู้เรียนในปัจจุบัน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจัดสภาพแวดล้อม กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและวิชาชีพของผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (อนุสรฯ เกลิมศรี. 2555: 29) ทั้งนี้ยังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการของ อุกฤษ ทุนประเสริฐและคณะ (2558 : 35) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติจริงโดยเรียงลำดับของกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปยาก มีการทดสอบและปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนในด้านเนื้อหา เวลา กิจกรรมตลอดจนการประเมินผลให้มีความเหมาะสมนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ อดุลย์ คำมิตร (2554) และ งานวิจัยของ คุณัญญา ชูสกุล (2548 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญ เช่น ทักษะการคำนวณ จำเป็นต้องอาศัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วยโดยที่ผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชาแบบฝึกหัด ใบงาน ใบปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน เป็นสื่อการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสอ่านหนังสือที่มีสาระสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น มีความรู้ที่กว้างขวาง นอกเหนือจากการอ่านแบบเรียน มีความเหมาะสมกับวัย ความสนใจความต้องการและพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ วิภัสรา ศรีนารายณ์ (2555 : 75-80)

และสมใจ เพชรชิต (2558 : 257) ที่พบว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนมีค่าเท่ากับ 0.6569 แสดงว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 65.69 ซึ่งสูงกว่าค่าความก้าวหน้าที่ยอมรับ ผลรวมของการหาคุณภาพที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติงานสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้เพิ่มขึ้น โดยที่ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อเจตคติ และ ความตั้งใจของผู้เรียน (เผชญิ กิจระการ. 2542 : 1-6) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของจรศรี ศรีเจริญ (2553 : 101) ที่พบว่า การใช้เอกสารประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าและพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างเอกสารประกอบการสอนที่มีขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และผ่านการทดสอบใช้ตามขั้นตอนการพัฒนาจึงทำให้เอกสารประกอบการสอนมีคุณภาพ และมีความเชื่อมั่นสูงและส่งผลให้ผู้เรียนมีดัชนีประสิทธิผลสูงกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ และวิภาศรา สรรณารายณ์ (2555 : 75-80) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีประสิทธิภาพจะส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.7410 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน 0.7410 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.10

4. ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาและทฤษฎีการผลิตสื่อที่ถูกต้องตามหลักการพัฒนาสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษาของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 173) และ เขียรศรี วิวิธศิริ (2535 : 36) และกระบวนการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ได้ปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำทุกขั้นตอน ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยอย่างละเอียด รวมทั้งได้มีการทดสอบใช้ 1:3 , 1:9 และ 1:100 นอกจากนี้ ผู้วิจัยยึดหลักการใช้ออกสารประกอบการสอนในการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักในการใช้แบบฝึกหัดของ สันติ ภูสงัด (2541 : 37) ที่กล่าวว่า ก่อนให้แบบฝึกหัดควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและทราบเหตุผลที่ต้องฝึกหัด เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอนที่ถูกต้อง กำหนดช่วงเวลาการฝึกควรสั้น ๆ ฝึกบ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกหัดที่คัดเลือกแล้วจะทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกชัวยาว และเป็นไปตามทฤษฎีของมาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69-80) ที่ได้กล่าวว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด และความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการในระดับสูงอยากให้ตัวเองประสบผลสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก ด้านความพึงพอใจในการเรียนจะทำให้ผลการเรียนเป็นไปในทางบวก ข่อมเกิดขึ้นกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติที่ตรงกับความต้องการ คึงคุณความสนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และเมื่อมนุษย์สามารถลดความเครียดที่เกิดจากความต้องการของมนุษย์ให้ลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะเพิ่มมากขึ้น Morse (1955 : 27) กล่าวว่าเมื่อมนุษย์มีความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน โดยแสดงออกมาในความสนใจ กระตือรือร้นเต็มใจและร่าเริง หรือมีสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงานและได้รับการตอบสนองความต้องการแล้ว ผู้ปฏิบัติงานก็จะใช้ความพยายามอดสาหะ (ประสาท อิศรปริดา. 2547: 321) มีความสุขกับงานที่ทำมีความรับผิดชอบที่มุ่งมั่นงานนั้นสำเร็จ (วิชัย แหวนเพชร. 2549 : 160) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมใจ เพชรชิต (2558 : 258) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติ เน้นการปฏิบัติจริงผู้เรียนได้เรียนรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเอกสารประกอบการเรียนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีความสนุกสนานมีความสุขในการเรียนและชอบเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนที่พัฒนาขึ้นและนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนรู้ ข่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับมากที่สุด

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

3.1.1 ก่อนที่ครูผู้สอนจะนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องศึกษาจุดประสงค์รายวิชา รายละเอียดเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน ใบงาน

และใบสั่งงาน รวมทั้งเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนทดสอบการทำงานของเครื่องมือให้ใช้งานได้เป็นปกติ

3.1.2 กรณีที่ครูผู้สอนไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ครูผู้สอนควรมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ

3.1.3 เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีแบบฝึกหัด ใบปฏิบัติงาน และใบสั่งงานเป็นจำนวนมาก ดังนั้นครูผู้สอนต้องชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจเกณฑ์การประเมินแต่ละแบบฝึกหัด แต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน และครูผู้สอนต้องทบทวนเรื่องความรับผิดชอบ เอาใจใส่และสังเกตการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด อธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักศึกษาไม่เข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น

3.1.4 ครูผู้สอนควรจัดเตรียมอุปกรณ์ / เครื่องมือที่หายาก หรืออุปกรณ์ไม่มีในท้องถิ่นไว้เพื่อรองรับ กรณีที่นักศึกษาจัดหามาไม่ครบ

3.1.5 ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องอบรมคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ และเสริมสร้างกำลังใจ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ อยู่สม่ำเสมอ

3.1.6 ครูต้องนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างครูกับนักศึกษา เพื่อให้ความช่วยเหลือ หรือให้ข้อชี้แนะเมื่อนักศึกษาต้องการความช่วยเหลือ และเพื่อลดช่องว่างระหว่างครูกับนักศึกษา

3.1.7 ด้านสภาพห้องเรียน บรรยากาศในห้องเรียนต้องเอื้อต่อการเรียนรู้ ไม่ร้อนอบอ้าว และจำนวนนักศึกษาไม่ควรเกิน 40 คน ต่อห้องเรียน

### 3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาทั้งกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

3.2.2 ควรศึกษาผลที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน เช่น ความคงทนทางการเรียน

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **กรอบมาตรฐานหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2551**. สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2560, จาก: [http://bsq2.vec.go.th/crouse\\_manage](http://bsq2.vec.go.th/crouse_manage).
- ขจรศรี ศรีเจริญบุตร. (2553). ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานเกษตร) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ปีที่ 1 ฉบับที่ 2. 94-102.
- ขนิษฐา กฤษวี และสมทรง สิทธิ. (2559). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 10 (ฉบับพิเศษ), 120-134.
- คุณัญญา ชุสกุล. (2548.). **การพัฒนาเอกสารประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ 1 (2000-1101) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) ของวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี**. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.). มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2555). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษาศาสตรดุษฎี มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2532). **คำบรรยายวิชาบทเรียนสำเร็จรูป**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน** วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ วิจัย. 5(1). 7-20.
- ชวลีพร บุตรโคตร. (2556). **คุณภาพการศึกษาเด็กไทยต่ำจนน่าห่วง ‘จาตุรนต์’ ส่งเร่งเพิ่มคะแนนสู้กับอาเซียน**. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2557. จาก <https://www.tcijthai.com/news/2013/07/scoop/2919>.

### บรรณานุกรม

- เชิขรศรี วิวิธสิริ. (2535). การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน เทคโนโลยีทางการศึกษา  
ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
กรุงเทพฯ.
- ไชยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.  
กรุงเทพฯ .
- ณพัทธ์อร บัวฉุน และคณะ. (2559). สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพ  
ชีวิต หมวคศึกษาศึกษาทั่วไป. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรม  
ราชูปถัมภ์,11(2), 97-109.
- ณัฐฐาภรณ์ โสภณพัฒน์. (2557). พฤติกรรมการใช้ความรุนแรง กรณีศึกษาการทะเลาะวิวาทของ  
นักเรียนอาชีวศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารกระบวนการยุติธรรม, 7 (3),  
99-120.
- เดือนฉาย ศรีสวัสดิ์. (2541). การสร้างเอกสารประกอบการสอนรายวิชา ส071 ท้องถิ่นของเรา เรื่อง  
วัฒนธรรมของจังหวัดเชียงใหม่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัด  
เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.  
นนทบุรี.
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), สถาบัน. (2559). รายงานผลการทดสอบทาง  
การศึกษาระดับชาติ ด้านอาชีวศึกษา (V-NET). (ออนไลน์) 2558 (สืบค้นเมื่อ 10  
มิถุนายน 2558). จาก: <http://www.niets.or.th>.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2559). นวัตกรรมและสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal Silpakorn University,9(1),  
560-581.
- นฤมล นิมงาม. (2558). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคการ  
แก้ปัญหของโพลยาผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
ราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

### บรรณานุกรม

- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. เอสอาร์ ปรีนติง. กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น**, พิมพ์ครั้งที่ 9 สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.
- บุญรุ่ง จันทวงษ์วานิชย์. (2549). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. . มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม .
- ประสพชัย พสุนนท์.(2557). **ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในการวิจัยเชิงปริมาณ**.วารสารปารชาต มหาวิทยาลัยทักษิณ, 27 (1). 144-163.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2542). **การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- พรพรหม อัดตวัฒน์กุล. (2547). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- พรรณี ช.เจนจิต. (2538). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. ดันอ้อ แกรมมี. กรุงเทพฯ.
- พวงรัตน์ ไพเราะ และคณะ. (2559). **การพัฒนาการเรียนการสอนที่มุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้โดยใช้ระบบพี่เลี้ยง ในรายวิชา 105001 ฟิสิกส์เบื้องต้น**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2545). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิส. กรุงเทพฯ.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2557). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.



### บรรณานุกรม

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์. กรุงเทพฯ.
- มนชิตา เรืองรัมย์. (2556). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาภาษาไทย. มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม. (2556).
- มนตรี จุฬาวัดทนทล. (2557). สะเต็มศึกษาประเทศไทย และทูตสะเต็ม. นิตยสาร สสวท. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2558. จาก [http://physics.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/2/2014/11/STEMEdu\\_IPSTMag185.pdf](http://physics.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/2/2014/11/STEMEdu_IPSTMag185.pdf)
- รัชนิกร ทองสุคดี. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชาสารสนเทศเพื่อการสอนสังคมศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่ :
- เรียม ศรีทอง. (2542). พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาคน. เซิร์คเวฟเอดดูเคชั่น. กรุงเทพฯ:
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.
- ละออง เลี้ยงจอหอ. (2547). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- วรรณิ พิมพ์พันธุ์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. 2553.
- วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. (2542). การพัฒนาหลักสูตรสถานต่อที่ท้องถิ่น. ดิศักดิ์เพอร์รี่, กรุงเทพฯ.
- วิชัย แหวนเพชร. (2549). มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงานอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. กรุงเทพฯ.

### บรรณานุกรม

- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). **หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**. ไทยวัฒนา. พาณิช  
กรุงเทพฯ.
- วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี. (2558). **รายงานการประเมินตนเองวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี**  
ปีการศึกษา 2557.
- วิภัตรา ศรีนารายณ์. (2555). **การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน**  
**อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหา  
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์.
- ศรีสมร ประเสริฐศรี. (2546). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่ง**  
**เรียนรู้ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ศักดิ์รินทร์ ชนประชา. (2557). **ทฤษฎีการเรียนรู้ผู้ใหญ่: สิ่งที่คุณสอนผู้ใหญ่ต้องเรียนรู้**.  
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 25(2),14-23.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม**  
(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. กรุงเทพฯ.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สำนักงาน. (2558). **สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS**  
**2015**. สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2559. จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี :<http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/TIMSS2015summary>
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. (2534). **เทคโนโลยีการสอน**. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- สมใจ เพชรชิต และคณะ. (2558). **การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชา ง 30267 เรื่อง**  
**อาหารไทยเพื่อสุขภาพ จากผักสีเขียวในท้องถิ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วารสารการ  
วัดผลการศึกษา มหาสารคาม. ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 : กรกฎาคม พ.ศ. 2558. 249-260.
- สมนึก ภัททิษณี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม :

### บรรณานุกรม

- สมนึก ภัททิยชนี และคณะ. (2546). เอกสารประกอบการเรียนวิชา 0504702 การสร้างเครื่องมือ  
ในการวิจัย. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,  
มหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สมเสริม ชูรัักษ์. (2545). ร่วมปฏิรูปเรียนรู้ครูต้นแบบ. แคนดิมิเดียจำกัด. กรุงเทพฯ.
- สัทธา สืบดา. (2546). การพัฒนาชุดการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งข้อมูล  
ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย  
ศิลปกร. กรุงเทพฯ.
- สันติ ภูสงัด. (2541). แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลดบวกระคน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. (รายงานการค้นคว้าอิสระ) กศ.ม. มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สาธิต มั่งคั่ง. (2542). ปัญหาและความต้องการในการผลิตและการใช้สื่อการสอนของอาจารย์คณะ  
ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
พุทธศักราช 2557. สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2560, จาก: <http://www.stjohn.ac.th/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). รายงานการติดตามและการประเมินผลการจัด  
การศึกษาตามนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาล ประจำปี 2555. วารสารสำนักงาน  
เลขาธิการสภาการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2558. จาก  
<http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/1270>
- สิทธิพล อาจอินทร์. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วารสารวิจัย มข. มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 16(1), 72-82.
- สีปพนนท์ เกตุทัต. (2541). แนวคิดเกี่ยวกับทิศทางและนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ของประเทศไทย. วารสารวิชาการ, 1(15), 2-15.

### บรรณานุกรม

- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2537). **แนวการศึกษาชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. นนทบุรี.
- สุคนธ์ ชำนาญณรงค์. (2551). รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี. [http : //lumpoonwijai.blogspot.com / 2008 / 09 / blog-post\\_16.html](http://lumpoonwijai.blogspot.com/2008/09/blog-post_16.html).
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). **การผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอน**. ริมปิงการพิมพ์. นครสวรรค์.
- สุปาณี ว่างานนท์ และคณะ. (2559). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการคิดวิเคราะห์ตามหลักการของ Marzano สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 10 (1). 200-210.
- สุภาพร สิงห์ทอง. (2550). **การสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชางานเกษตร (ง 40141) เรื่องไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4**. รายงานการวิจัย โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร. กาฬสินธุ์.
- สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). **ความรู้เบื้องต้นวิทยุและโทรทัศน์การศึกษา**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ หิรัญยกานนท์ และคณะ. ( 2540). **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา**. ไอ.คิว. บุกเซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ.
- อดุลย์ คำมิตร และคณะ. (2554). **การพัฒนาชุดการสอนที่เน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารสำหรับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6**. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม. 7 (2) . 96-107.
- อนุศักดิ์ สมิตสันต์. (2540). **การบริหารวิชาการ**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน. กรุงเทพฯ.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

### บรรณานุกรม

- อุกฤษ ทูนประเสริฐ. (2558). การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาปฏิบัติกีตาร์คลาสสิก  
พื้นฐาน โดยประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพลงร่ำวงย้อนยุค สำหรับนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัด  
เพชรบูรณ์. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏพิบูลสงคราม. 9(1). 27-36.
- Ahmet Murat Uzun and ZahideYıldırım . (2018). **Exploring the effect of using different levels  
of emotional design features in multimedia science learning.** Journal of science  
direct. 119,112-128.
- Björn Krückhans. et al (2015). Learning Factories and their Enhancements - A Comprehensive  
Training Concept to Increase Resource Efficiency. Journal of science direct.  
32,47-52.
- Bloom, Benjamin. (1976). **Human Characteristic and School Learning.** New York:  
McGraw-Hill.
- Brookfeld, Stephen D. (1990) **The skillful teacher: on technique, trust, and responsiveness  
in the classroom.** San Francisco: Jossey Bass.
- Carroll, John B. (1963). **A Model of School Learning.** Teacher College Record.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** New York: McGraw-Hill.
- Maslow, A.Harold. (1970). **Motivation and Personality.** New York : Harper and  
Row Inc.
- Michael Klenner. (2015). **A technological approach to creating and maintaining  
mediaspecific educational materials for multiple teaching contexts.** Journal of  
science direct. 176,312-318.
- Knowles, Malcolm S. (1980). **The Modern Practice of Adult Education : From Pedagogy to  
Andragogy.** New York: Cambridge, The Adult Education Company.

**บรรณานุกรม**

- Morse, W.C and G.M. Wingo. (1955). **Psychology and Teaching. Bombay, Michigan :**  
University Of Michigan Press.
- Prescott, Daniel A. (1961). **Report of Conference on Child Study.** Bangkok: Chulalongkorn  
University.
- Rawat, D.S and Gupta, S.L. (1970). **Education Wastage at the Primary Level. A Handbook  
For Teacher.** New Delhi: S.K.Kitchula at Nalanda Press, Sedrakyan.
- Spence, Jonet T. (1983). **Achievement and Achievement Motives.** United States of America:  
W.H. Freeman and Company.
- Wilson, James W. (1971). **Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics In  
Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.**  
U.S.A: McGraw-Hill.

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก จ คะแนนจากการทดลอง

ภาคผนวก ฉ หลักฐานการเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ



### 1. รศ.ดร.ศุภกร ภูเกิด

#### ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

#### ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก

ศษ.บ. (บริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ปริญญาโท วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หัวข้อวิจัย “Preparation of Silicon-dioxide from Rice-Husk.”

ปริญญาเอก วท.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Topic of Ph.D. thesis : “Photoemission Study of 3d Transition Metals”

ณ สถาบัน KEK High Energy Accelerator Research Organization, Tsukuba, Japan

### 2. ผศ.ดร.อุดม ทิพรราช

#### ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

#### ประวัติการศึกษา

กศ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Ph.D. (Physics) University of North Dakota, 2002, U.S.A.

### 3. ผศ.ดร.ชานินทร์ นุตโร

#### ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

#### ประวัติการศึกษา

กศ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วท.ด. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4. ผศ.ดร.ภควัฒน์ วงศ์วรรณวัฒนา

##### ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

##### ประวัติการศึกษา

วท. ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

#### 5. ดร.วัชรินทร์กร เมฆมา

##### ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

##### ประวัติการศึกษา

วท. ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

#### 6. ดร.สุภวันท์ อารุณ

ข้าราชการบำนาญ อดีต ครูเชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 จังหวัดอุบลราชธานี

##### ประวัติการศึกษา

ค.ม. สาขาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

กศ.ด. วิชาเอกการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

**7. นางพนิดา องค์กรสวัสดิ์**

ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

**ประวัติการศึกษา**

วท.บ. สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

วท.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**8. นายภัทรศักดิ์ ภัทรธรรมพิบูล**

ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

**ประวัติการศึกษา**

วท.บ. สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

วท.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**9. ผศ.ดร. เผ่าไทย วงศ์เหลา**

อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี  
จังหวัดอุบลราชธานี

**ประวัติการศึกษา**

Ph.D. (Mathematics)

**10. ดร.ชาญทนต์ บุญรักษา**

ข้าราชการบำนาญ อดีต ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
จังหวัดอุบลราชธานี

**ประวัติการศึกษา**

กศ.ด. วิชาเอก การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

**11. นางอรัทัย ชาเสน**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

**12. นางเทียมจันทร์ สว่างวรรณ**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ

**13. นางเรวดี ศรีธัญรัตน์**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร จังหวัดยโสธร

**14. นางสาวนิตตา นครราช**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร จังหวัดยโสธร

**15. นางสาวนิตย์ ตาทอง**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

**16. นางสาวบัวใส ศรีไชย**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

**17. นางจารุวรรณ เขียวชาญ**

ครูชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๖๗๓



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภกร ภูเก็ท

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโน้ตค้นและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านตรวจสอบโน้ตค้นและการแก้ปัญหา และด้านการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกแห่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๐๗๖๑



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม ทิพรราช

ด้วยนางทิพรพรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมทัศนคติและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านตรวจสอบทัศนคติและการแก้ปัญหา และด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชาเอกสาร  
ประกอบการสอน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี =

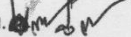
แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. 

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธานีรินทร์ นุตโร

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดีวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PSC4E เพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องาน  
เครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตร  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านตรวจสอบมโนทัศน์และการแก้ปัญหา และด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์




โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอีกแห่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. *bomder*

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควัฒน์ วงศ์วรรณวัฒนา

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโน้ตค้นและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านตรวจสอบโน้ตค้นและการแก้ปัญหา และด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญทงศ์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแก่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๕๕๗



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน ดร.วิชรินทร์กร เมฆลา

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวติวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านตรวจสอบมโนทัศน์และการแก้ปัญหา และการพัฒนาเนื้อหาวิชาเอกสารประกอบการสอน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

"นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง"

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๕๕๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน ๓.ดร. อังคนา นาสารี

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวกวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแห่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

151

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๐๑๗



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๕๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน ดร. สุภวัฒน์ อารุณ

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมอวดีวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโมทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญทงศ์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

	.....ร่าง
	.....พิมพ์
	.....ทาน

150

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เผ่าไทย วงศ์เหลา

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโมทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญกรวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา ด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการ  
ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

153

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๕๕๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุมัติครุฑเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัฒน์สุข ชำนิมอก

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมอควิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขออนุมัติครุฑจากท่านได้โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา ด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญหงษ์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๐๑๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน อาจารย์อ่องอาจ เทียบเกาะ

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างเสริมโน้ตค้นและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชานทอง บุนรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอีกแห่ง”

	.....ร่าง
	.....พิมพ์
	.....ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๑๖๓๕๓



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางอรทัย ชาเสน

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโน้ตทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา ประเมินเอกสารประกอบการสอน การพัฒนารูปแบบการ  
จัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๓๕๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางเทียมจันทร์ สว่างวรรณ

ด้วยนางทิพรวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชาด้านการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประเมินเอกสาร  
ประกอบการสอน ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๖๘๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอดำเนินการขอความเห็นชอบเป็นผู้อำนวยการในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางเรวดี ศรีธัญรัตน์

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโน้ตค้นและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความเห็นชอบจากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา ด้านการประเมินเอกสารประกอบการสอน ด้านการพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความเห็นชอบด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

"นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกแห่ง"

	.....ร่าง
	.....พิมพ์
	.....ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๑๗๖



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

เรียน นางสาวนิตดา นครราช

ด้วยนางทิพรธรม สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกล และการผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา ประเมินเอกสารประกอบการสอน การพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกแห่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๖๑๕๗



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางสาวบัวใส ศรีไชย

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโน้ตค้นและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา เอกสารประกอบการสอน ด้านการพัฒนาแบบการจัดการ  
เรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

	.....ร่าง
	.....พิมพ์
	.....ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว



สถาบันการศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางสาวนิตย์ ตาทอง

ด้วยนางทีพวรรณ สายพิมพ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมโมทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา เอกสารประกอบการสอน ด้านการพัฒนาารูปแบบการจัดการ  
เรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญทนต์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแก่ง”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๓๕๘



สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ  
เรียน นางจรรวรรณ เชี่ยวชาญ

ด้วยนางทิพรพรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์จะพัฒนาผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ และวิจัยหัวข้อเรื่อง การพัฒนา  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและ  
การผลิต รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ในการนี้ ทางวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะดำเนินการในครั้งนี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาเป็น  
ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยด้านการพัฒนาเนื้อหาวิชา เอกสารประกอบการสอน ด้านการพัฒนาแบบการจัดการ  
เรียนรู้ ตลอดจนการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๖๒๕๖๖, ๒๖๑๔๕๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความก้าวหน้า”

	ร่าง
	พิมพ์
	ทาน

## ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน  
ชื่อวิชา : วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1302

ผู้ตรวจสอบคุณภาพ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน การให้คะแนนและตรวจสอบคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน




ให้ค่าคะแนน แทนความสำคัญของผลงาน ดังนี้		เปรียบเทียบคะแนนที่ได้ แทนคุณภาพผลงาน ดังนี้	
คะแนน	เกณฑ์	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คุณภาพผลงาน
10	ตรงตามเกณฑ์ครบทุกข้อ	81.00 - 100.0	Very good ดีมาก
6	ไม่ตรงตามเกณฑ์ 1 ข้อ	61.00 - 80.00	Good ดี
1	ไม่ตรงตามเกณฑ์ 2 ข้อ	41.00 - 60.00	Fair ปานกลาง
0	ไม่ตรงตามเกณฑ์ มากกว่า 2 ข้อ	21.00 - 40.00	Poor ปรับปรุง
		00.00 - 20.00	Improvement




ผลการตรวจสอบคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>1. ปกนอก/ปกใน</b>	10.00	
เกณฑ์ (1) มีชื่อวิชาและรหัสวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร (2) มีชื่อ นามสกุล หน่วยงานของผู้จัดทำ (3) ระบุ ปี พ.ศ. ที่จัดทำ (4) จัดพิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบประณีตสวยงามและมีรายละเอียดครบถ้วน (5)		




รายการ	ระดับคะแนน	ข้อเสนอแนะ
	(คะแนนเต็ม 10)	
<b>2. คำนำ</b> เกณฑ์ (1) มองเห็นส่วนประกอบของเอกสารประกอบการสอนในภาพรวม (2) แสดงกระบวนการ/ขั้นตอน การจัดทำ (3) แสดงกระบวนการ/ขั้นตอน การตรวจสอบคุณภาพ (4) กะทัดรัด ครบถ้วน ได้ใจความสมบูรณ์ (5) .....	10.00	
<b>3. สารบัญ</b> เกณฑ์ (1) จัดแยกสัดส่วนเป็นบทเป็นตอนชัดเจน (2) หมายเลขหน้าตรงกับหัวข้อของเนื้อหา (3) ข้อความพิมพ์ถูกต้อง ตรงกับเนื้อหาในเล่ม (4) จัดระยะ ย่อหน้า วรรคตอน เหมาะสม (5) .....	10.00	
<b>4. สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา</b> เกณฑ์ (1) มีจุดประสงค์รายวิชาตรงตามหลักสูตรกำหนด (2) มีมาตรฐานรายวิชาตรงตามหลักสูตรกำหนด (3) มีคำอธิบายรายวิชาตรงตามหลักสูตรกำหนด (4) พิมพ์ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นระเบียบเรียบร้อยและ มีรายละเอียดครบถ้วน (5) .....	9.20	

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>5. โครงการสอนตลอดภาคเรียน</b> เกณฑ์ (1) กำหนดชื่อเรื่องหรืองานที่จะสอนชัดเจน (2) แจกแจงการใช้เวลาในการสอนเหมาะสม (3) จัดลำดับหัวข้อเรื่องหรืองานอย่างเหมาะสม (4) สอนครบถ้วนตามสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา (5) .....	9.20 	
<b>6. การวัดและประเมินผลทั้งรายวิชา</b> เกณฑ์ (1) กำหนดการวัดและประเมินผลเหมาะสม (2) อธิบายวิธีการวัดและประเมินผล ชัดเจน (3) มีเกณฑ์เพื่อการวัดและประเมินผล ที่ชัดเจน (4) เป็นไปตามกรอบที่หลักสูตรกำหนดไว้ (5) .....	8.40 	วัดผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย
<b>7. คำแนะนำในการใช้เอกสารประกอบการสอน</b> เกณฑ์ (1) รูปแบบคำแนะนำการใช้น่าสนใจ (2) คำอธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย (3) เรียงลำดับเนื้อหาการอธิบายเหมาะสม (4) ใช้ภาษาถูกต้อง จัดพิมพ์ประณีต ครบถ้วน ไม่มีที่ผิด (5) .....	8.40 	ปรับปรุงภาษาที่ใช้

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>8. ชื่อเรื่อง/งาน/หน่วย/....</b> เกณฑ์ (1) กำหนดชื่อเรื่อง/ชื่องาน มีกรอบที่ชัดเจน (2) กำหนดระยะเวลาสอนตรงตามหลักสูตร (3) ระบุชั้นปี หรือระดับผู้เรียน ครบถ้วน (4) รูปแบบการพิมพ์ถูกต้อง (5) .....	10.00 	
<b>9. วัตถุประสงค์การสอน</b> เกณฑ์ (1) มีข้อความชัดเจน วัดและสังเกตพฤติกรรมได้ (2) มีองค์ประกอบครบถ้วนตามความจำเป็น (3) มีจำนวนข้อครอบคลุมเรื่องหรืองานนั้นๆ (4) กำหนดมาตรฐาน/เงื่อนไขไว้เหมาะสม (5) .....	8.40 	
<b>10. ใบเนื้อหาใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b> เกณฑ์ (1) มีเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ครบถ้วน (2) นำเสนอด้วยภาพหรือข้อความ ที่เข้าใจง่าย (3) จัดสัดส่วน วางรูปแบบ เหมาะสม (4) จัดพิมพ์ประณีต ครบถ้วน ไม่มีที่ผิด (5) .....	8.40 	ให้นำเสนอด้วยภาพหรือข้อความ ที่เข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้เรียน มองเห็นเป็นรูปธรรม

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</b> เกณฑ์ (1) กำหนดกิจกรรมเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา (2) อธิบายขั้นตอนและแผนดำเนินการที่ชัดเจน (3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน (4) มีการตรวจสอบและปรับแต่งการเรียนรู้ (5) .....	9.20	ปรับกิจกรรมให้เหมาะกับนักศึกษาด้าน อาชีวศึกษา
<b>12. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน</b> เกณฑ์ (1) เลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับวิธีสอนและเนื้อหา (2) เลือกใช้สื่อที่มีความคุ้มค่าทางวิชาการ (3) สื่อมีการออกแบบจัดสร้างตามหลักวิชาการ (4) สื่อมีความคล่องตัวในการนำไปใช้และการเก็บรักษา (5) .....	10.00	
<b>13. แบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบประเมินผล</b> เกณฑ์ (1) เลือกใช้ชนิดของข้อสอบเหมาะกับการฝึก (2) จำนวนข้อเพียงพอตามเนื้อหาที่สอน (3) มีความเป็นปรนัย ทำง่าย และตรวจผลง่าย (4) กำหนดระยะเวลาในการทำไว้เหมาะสม (5) .....	10.00	

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>14.แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน</b> เกณฑ์ (1) เลือกใช้ชนิดของข้อสอบเหมาะกับการทดสอบ (2) จำนวนข้อครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน (3) มีความเป็นปรนัย ทำง่าย และตรวจผลง่าย (4) กำหนดระยะเวลาในการทำไว้เหมาะสม (5) .....	9.20	ปรับความยาก ง่ายของแบบทดสอบให้ เหมาะสมกับระดับการศึกษา
<b>15. เอกสารอ้างอิง</b> เกณฑ์ (1) เขียนอ้างอิงในเนื้อหาตามรูปแบบที่กำหนด (2) อ้างอิงสารสนเทศที่ทันสมัยและน่าเชื่อถือ (3) เขียนชื่อรายการอ้างอิงถูกต้อง ครบถ้วน (4) สามารถสืบค้นข้อมูลตามการอ้างอิงได้ครบ (5) .....	9.20	อ้างอิงสารสนเทศที่ทันสมัยและเชื่อถือได้
<b>16. บรรณานุกรม</b> เกณฑ์ (1) มีรายการครบถ้วนตามที่อ้างอิงไว้ทั้งหมด (2) จัดเรียงลำดับชื่อถูกต้องตามหลักวิชาการ (3) สามารถสืบค้นได้จริงครบถ้วนทุกรายการ (4) เป็นสารสนเทศที่น่าเชื่อถือในสาขาวิชานั้นๆ (5) .....	9.20	ให้ใช้รูปแบบเดียวกัน

รายการ	ระดับคะแนน (คะแนนเต็ม 10)	ข้อเสนอแนะ
<b>17.ภาคผนวก</b> เกณฑ์ (1) จัดแบ่งภาคผนวกต่างๆเหมาะสม (2) เรียงลำดับภาคผนวกตามเนื้อหาการใช้งาน (3) นำเสนอข้อมูลในแต่ละภาคผนวกเหมาะสม (4) ..... (5) .....	8.40 	ให้อ้างอิงตำราทางวิชาการต่างประเทศ
<b>รวมคะแนนทั้งสิ้น</b>	148	
<b>คะแนนเฉลี่ยร้อยละ</b>	87.05	Very good ดีมาก

## หลักสูตรรายวิชา

รหัสวิชา 3000-1301 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร (Science For Electrical Works and Communication)

จำนวน 4 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

### จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง เวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต พลังงานศักย์ไฟฟ้า
2. ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
3. มีทักษะในการคำนวณ การทดลอง การวิเคราะห์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ
4. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเรื่อง เวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
2. คำนวณข้อมูลเกี่ยวกับเวกเตอร์ แรง ไฟฟ้าตามหลักการ
3. ตรวจสอบเกี่ยวกับสารละลาย ปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้าตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ประยุกต์ใช้ความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์งานไฟฟ้าและการสื่อสารในงานอาชีพ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับเวกเตอร์ การรวมและการคูณเวกเตอร์ แรงและสมมูลของแรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สารละลาย ปฏิกิริยาเคมีและเคมีไฟฟ้า

ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชาสู่จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
รหัสวิชา 3000-1301 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร (Science For Electrical Works and Communication)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 หมวดวิชาทักษะชีวิต

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการวัด ปริมาณทางฟิสิกส์	แสดงความรู้ เกี่ยวกับการวัด ปริมาณ ทางฟิสิกส์	ศึกษาเกี่ยวกับการวัด เลขนัยสำคัญและ หน่วยวัดปริมาณทาง ฟิสิกส์	บทนำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวัดและเครื่องมือวัด</li> <li>2. เลขนัยสำคัญ</li> <li>3. ความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ</li> <li>4. ความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร</li> <li>5. ระบบหน่วยระหว่างประเทศ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนทางการวัด ได้ถูกต้อง</li> <li>2. บอกจำนวนเลขนัยสำคัญของชุดตัวเลขที่กำหนดให้ ได้ถูกต้อง</li> <li>3. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ ได้ถูกต้อง</li> <li>4. คำนวณค่าความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร ได้ถูกต้อง</li> <li>5. บอกชื่อหน่วยวัดปริมาณทางฟิสิกส์ในระบบเอสไอ ได้ถูกต้อง</li> <li>6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ได้ถูกต้อง</li> <li>7. นำความรู้เกี่ยวกับการวัดปริมาณฟิสิกส์ไปใช้ในงานอาชีพได้</li> </ol>



จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง เวกเตอร์ การรวม และการคูณเวกเตอร์	แสดงความรู้ คำนวณ และ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับ เวกเตอร์ การรวม การคูณเวกเตอร์ และประยุกต์ใช้ ความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์งาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ	ศึกษาและปฏิบัติการ เกี่ยวกับเวกเตอร์ การ รวมและการคูณ เวกเตอร์	เวกเตอร์	1. ระบบพิกัดฉาก 2. เวกเตอร์หนึ่งหน่วย 3. เวกเตอร์องค์ประกอบ ในระบบพิกัดฉาก 4. การระบุพิกัดในระบบ พิกัดฉาก 5. การรวมปริมาณ เวกเตอร์ 6. การคูณเวกเตอร์	1. บอกปริมาณเวกเตอร์ได้ถูกต้อง 2. ระบุเวกเตอร์หนึ่งหน่วยได้ถูกต้อง 3. คำนวณขนาดเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ ถูกต้อง 4. หาผลบวกเวกเตอร์และผลลบเวกเตอร์ในระบบ พิกัดฉากได้ถูกต้อง 5. คำนวณผลคูณของเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากได้ ถูกต้อง 6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับเวกเตอร์และมีเจตคติที่ดีต่อ วิทยาศาสตร์และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง แรง และสมดุลของแรง	แสดงความรู้ คำนวณ และ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับ แรงและสมดุลของ แรงและประยุกต์ใช้	ศึกษาและปฏิบัติการ เกี่ยวกับแรงและ สมดุล ของแรง	แรงและ สมดุล ของแรง	1. แรงชนิดต่าง ๆ 2. การเขียนแผนภาพ วัตถุเสรี 3. การคำนวณแรงลัพธ์ 4. ทอร์กของแรง	1. เขียนแผนภาพวัตถุเสรีแทนแรง ได้ถูกต้อง 2. คำนวณขนาดของแรงชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 3. แยกองค์ประกอบของแรงในระบบ พิกัดฉากได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์งาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ			5. จุดศูนย์กลางมวล และ จุดเซนทรอยด์ 6. แรงกับสมมูลของแรง	4. คำนวณแรงลัพธ์ในระบบพิกัดฉาก ได้ถูกต้อง 5. คำนวณทอร์กของแรงกระทำได้ถูกต้อง 6. คำนวณหาจุดเซนทรอยด์ จุดศูนย์กลางของมวล ของวัตถุต่างๆ ได้ถูกต้อง 7. คำนวณขนาดของแรงที่ทำให้เกิดสมมูลของแรง ในระบบพิกัดฉากได้ถูกต้อง 8. ใช้หลักการสมมูลอธิบายและคำนวณขนาดของ แรงที่ทำให้เกิดสมมูลแบบต่างๆ ได้ถูกต้อง 9. ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรง สมมูลของแรง และมีเจต คติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีจรรยาบรรณที่ดีในการ ทำงาน
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง ไฟฟ้าสถิต	แสดงความรู้ คำนวณ ปฏิบัติการ เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต และประยุกต์ใช้ ความรู้จาก	ศึกษา และปฏิบัติการ เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า แรงทางไฟฟ้า	ไฟฟ้าสถิต	1. ประจุไฟฟ้าและอิเล็ก โทรสโคป 2. กฎของคูลอมบ์ 3. เส้นแรงไฟฟ้า 4. สนามไฟฟ้า	1. บอกความหมายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ของไฟฟ้าได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิธีการทำให้วัสดุมีประจุ ไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำและอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ ถูกต้อง

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	การศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ			5. ไฟฟ้าสถิตใน ชีวิตประจำวัน	3. สร้างเครื่องมือตรวจสอบประจุไฟฟ้า ชนิดของ ประจุไฟฟ้า และอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 4. นำกฎของคูลอมบ์ไปคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง 5. บอกค่าของสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่ง ต่าง ๆ ที่อยู่ห่างจากประจุได้ถูกต้อง 6. อธิบายขนาดและทิศของสนามไฟฟ้าที่เกิดจาก ประจุชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดได้ถูกต้อง 7. อธิบายขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ ไฟฟ้าในสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง 8. นำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปอธิบายการทำงานของ ของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่อง กฎ	แสดงความรู้ คำนวณและปฏิบัติ เกี่ยวกับกฎของ เกาส์ ศักย์ไฟฟ้าและ	ศึกษาและปฏิบัติการ เกี่ยวกับกฎของเกาส์ สนามไฟฟ้าศักย์ไฟฟ้า และความจุไฟฟ้า	กฎของเกาส์ และ ศักย์ไฟฟ้า	1. กฎของเกาส์ 1) ฟลักซ์ไฟฟ้าและกฎ ของเกาส์	1. อธิบายกฎของเกาส์ได้ถูกต้อง 2. คำนวณฟลักซ์ไฟฟ้าโดยใช้กฎของเกาส์ได้ถูกต้อง 3. ใช้กฎของเกาส์คำนวณสนามไฟฟ้าเมื่อกระจาย ของประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของเกาส์และ ศักย์ไฟฟ้า	ประยุกต์ใช้ความรู้ จากการศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ			<p>2) สมบัติของตัวนำไฟฟ้า ในสนามไฟฟ้าภายนอก</p> <p>3) การประยุกต์กฎของ เกาส์</p> <p><b>2. ศักย์ไฟฟ้า</b></p> <p>1) พลังงานศักย์ไฟฟ้า</p> <p>2) ศักย์ไฟฟ้าในงานอาชีพ</p> <p>3) ความสัมพันธ์ระหว่าง ความต่างศักย์ไฟฟ้าและ สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ</p> <p><b>3. ตัวเก็บประจุและ ไดอิเล็กทริก</b></p> <p>1) โครงสร้างของตัวเก็บ ประจุ</p>	<p>4. บอกความหมายของพลังงานศักย์ไฟฟ้า ได้ ถูกต้อง</p> <p>5. คำนวณหาศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆเนื่องจากจุด ประจุมากกว่า 1 จุดประจุได้ถูกต้อง</p> <p>6. บอกโครงสร้างของตัวเก็บประจุ ได้ถูกต้อง</p> <p>7. นำความรู้เรื่องกฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้าไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้</p>

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
				2) ประเภทของตัวเก็บประจุ	
ความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ แม่เหล็กไฟฟ้า	แสดงความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับ สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ประยุกต์ใช้ความรู้ จากการศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ	ศึกษาเกี่ยวกับ สนามไฟฟ้าและ แม่เหล็ก ไฟฟ้า	สนาม แม่เหล็กและ แรงแม่เหล็ก	1. สนามแม่เหล็ก 2. ฟลักซ์แม่เหล็ก 3. สนามแม่เหล็กที่เกิด จากกระแสไฟฟ้าไหล ผ่านตัวนำ 4. แรงกระทำต่ออนุภาคที่มี ประจุไฟฟ้าใน สนามแม่เหล็ก 5. แรงแม่เหล็กจาก กระแสไฟฟ้าไหลใน ขดลวดตัวนำแบบต่าง ๆ 6. การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎ ของฟาราเดย์	1. บอกความหมายของสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง 2. คำนวณฟลักซ์แม่เหล็กได้ถูกต้อง 3. บอกเส้นสนามแม่เหล็กจากลวดตัวนำที่มี กระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง 4. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่ออนุภาคที่มีประจุ ไฟฟ้าเคลื่อนที่เข้าไปในสนามแม่เหล็ก ได้ถูกต้อง 5. อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องเมื่อกระแสไฟฟ้าไหล ผ่านขดลวด ได้ถูกต้อง 6. นำความรู้เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ใน งานอาชีพ ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
				7. การประยุกต์ใช้ ประโยชน์แม่เหล็กใน ชีวิตประจำวัน	
มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคำนวณ และทดลองเรื่องคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	แสดงความรู้และ ปฏิบัติเกี่ยวกับคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ประยุกต์ใช้ความรู้ จากการศึกษา วิทยาศาสตร์ในงาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารในงานอาชีพ	ศึกษาและปฏิบัติการ เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า	1. ทฤษฎีคลื่น แม่เหล็ก ไฟฟ้าของ แมกซ์เวลล์ 2. การเกิดคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า 3. สเปกตรัมของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าและการใช้ ประโยชน์ ได้แก่ คลื่นวิทยุ คลื่น ไมโครเวฟ รังสีอินฟราเรด แสง รังสีอัลตราไวโอเลต รังสี เอกซ์ รังสีแกมมา	1. บอกสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามทฤษฎี ของแมกซ์เวลล์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง 3. อธิบายสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ ถูกต้อง 4. กำหนดความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ถูกต้อง 5. นำความรู้เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอธิบาย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ 6. ปฏิบัติการเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ต่าง ๆ งานอาชีพได้อย่างเหมาะสม

จุดประสงค์รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
				4. หน่วยวัดรังสีและอันตรายจากรังสี	
มีความรู้ความเข้าใจและทดลองเรื่องสารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์	สำรวจตรวจสอบสารละลายตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์งานไฟฟ้าและการสื่อสารไปใช้ประโยชน์ในงานอาชีพ	ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับสารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	1. ชนิดของสารละลาย 2. หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย 3. กระบวนการเกิดสารละลาย 4. ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร 5. สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย 6. สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	1. บอกสมบัติของสารละลายได้ถูกต้อง 2. กำหนดหาความเข้มข้นของสารในหน่วยต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 3. บอกปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสารได้ถูกต้อง 4. บอกสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายได้ถูกต้อง 5. เขียนสมการการแตกตัวของสารละลายกรด เบสได้ถูกต้อง 6. ระบุชื่อจำกัดทฤษฎีกรด-เบส ได้ถูกต้อง 7. ระบุคู่กรด-เบส ตามทฤษฎีได้ถูกต้อง 8. บอกสมบัติของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง 9. บอกประโยชน์และโทษของสารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์ ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง

จุดประสงค์ รายวิชา	สมรรถนะรายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
					10. ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารละลายกรด เบสและ อิเล็กโทรไลต์
มีความรู้ความเข้าใจ และทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาเคมีและ เคมีไฟฟ้า	สำรวจตรวจสอบ ปฏิกิริยาเคมีและ เคมีไฟฟ้า ตามกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้จาก การศึกษา วิทยาศาสตร์งาน ไฟฟ้าและการ สื่อสารไปใช้ ประโยชน์ ในงานอาชีพ	ศึกษาและปฏิบัติการ เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี และเคมีไฟฟ้า	ปฏิกิริยาเคมี และ เคมีไฟฟ้า	1. การเกิดปฏิกิริยาเคมี 2. ปฏิกิริยารีดอกซ์ 3. เซลล์เคมีไฟฟ้าและ การใช้ประโยชน์ 4. ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีเซลล์ เคมีไฟฟ้า	1. บอกความหมายของปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง 2. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง 3. ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดซ์จากปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ถูกต้อง 4. บอกได้ว่าครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งเซลล์ใดเกิดปฏิกิริยารีดักชัน ได้ถูกต้อง 5. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาครึ่งเซลล์ที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด แคโทดและปฏิกิริยารวมได้ถูกต้อง 6. อธิบายการเกิดเซลล์เคมีไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 7. บอกประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ได้ถูกต้อง 8. ปฏิบัติการเคมีไฟฟ้าและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน



**แบบประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301  
สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาระดับ ปวส.**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301
  2. แบบประเมินชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
    - 2.1 ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ เอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ซึ่งแบ่งออกเป็น 9 หน่วย ประกอบด้วย
      - หน่วยที่ 1 บทนำ
      - หน่วยที่ 2 เวกเตอร์
      - หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง
      - หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต
      - หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า
      - หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก
      - หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
      - หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์
      - หน่วยที่ 9 ปฏิกริยาและเคมีไฟฟ้า
    - 2.2 ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ
- ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นางทิพวรรณ สายพิณ  
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

## ตอนที่ 1

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน  
 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

## คำชี้แจง

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

ตามสภาพความเป็นจริง โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างตามระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลางหรือไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.1 วัตถุประสงค์ครอบคลุม			/		
1.2 จำนวนข้อของวัตถุประสงค์เหมาะสมกับหัวเรื่อง		/			

## จากตัวอย่าง

1. ข้อ 1.1 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมีความเห็นว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมเนื้อหาอยู่ในระดับ “ปานกลางหรือไม่แน่ใจ”

2. ข้อ 1.2 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วเห็นว่า จำนวนข้อของวัตถุประสงค์เหมาะสมกับหัวเรื่อง อยู่ในระดับ “เห็นด้วย”

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>					
1.1 วัตถุประสงค์ครอบคลุม					
1.2 จำนวนข้อของวัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา					
1.3 ข้อความที่ใช้แสดงพฤติกรรมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
1.4 ประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ได้จริง					
1.5 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้จริง					
<b>2. ด้านเนื้อหาวิชา</b>					
2.1 เนื้อหาแต่ละหน่วยตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา					
2.2 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์					
2.3 เนื้อหามีความถูกต้อง					
2.4 มีรายละเอียดของเนื้อหาเพียงพอ					
2.5 เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม					
2.6 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา					
2.7 ภาพประกอบมีความชัดเจน					
2.8 คำอธิบายภาพประกอบมีความละเอียดและชัดเจน					
2.9 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจได้ง่าย					
2.10 การนำเสนอเนื้อหาความรู้ และก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน					
2.11 เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงาน					
2.12 การจัดรูปแบบของเนื้อหาเหมาะสม					
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>					
3.1 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
3.2 แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
3.3 สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน					
3.5 สามารถนำไปใช้ได้จริงในชั้นเรียน					
<b>4. ด้านแบบฝึกหัด</b>					
4.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน					
4.2 แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับระดับของวัตถุประสงค์การสอน					
4.3 ปริมาณของแบบฝึกหัดเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน					
4.4 คำสั่งที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย					
4.5 รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม					
<b>5. ด้านใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน</b>					
5.1 มีความสอดคล้องกับระดับของวัตถุประสงค์การสอน					
5.2 ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					
5.3 ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน					
5.4 ลักษณะงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริง					
5.5 คำสั่งที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย					
5.6 รูปภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน					
5.7 การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย					
<b>6. ด้านแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</b>					
6.1 คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
6.2 จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
6.3 คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน					
6.4 คำถามชัดเจน ไม่คลุมเครือ					
6.5 คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม					

ตอนที่ 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

.....  
.....

2. ด้านเนื้อหาวิชา

.....  
.....

3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

.....  
.....

4. ด้านแบบฝึกหัด

.....  
.....

5. ด้านใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน

.....  
.....

6. ด้านแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

.....  
.....

ผลการประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน  
 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301  
 จากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาระดับ ปวส.

กลุ่มตัวอย่าง คนที่	ผลการวิเคราะห์				
	จำนวนข้อที่ตอบ	คะแนนรวม (Sum.)	ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	สัมประสิทธิ์การกระจาย (%) (C.V.)
1	39	180	4.62	0.49	10.68
2	39	179	4.59	0.55	11.95
3	39	175	4.49	0.56	12.39
4	39	170	4.36	0.63	14.40
5	39	179	4.59	0.55	11.95
6	39	171	4.38	0.59	13.46
7	39	179	4.59	0.64	13.89

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์ค่าคะแนน 5 ระดับ

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
คะแนนรวม	1233
ค่าเฉลี่ย	4.52
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.11
C.V.(%)	2.37
แปลผล	มากที่สุด

## ผลการประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอนเป็นรายข้อ

ข้อคำถาม	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>1. ด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>			
1.1 วัตถุประสงค์ครอบคลุม	4.57	0.53	มากที่สุด
1.2 จำนวนข้อของวัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา	4.43	0.79	มาก
1.3 ข้อความที่ใช้แสดงพฤติกรรมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
1.4 ประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ได้จริง	4.43	0.79	มาก
1.5 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้จริง	4.43	0.53	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	4.51	0.63	มากที่สุด
<b>2. ด้านเนื้อหาวิชา</b>			
2.1 เนื้อหาแต่ละหน่วยตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา	4.29	0.49	มาก
2.2 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.43	0.53	มาก
2.3 เนื้อหามีความถูกต้อง	4.29	0.76	มาก
2.4 มีรายละเอียดของเนื้อหาเพียงพอ	4.29	0.49	มาก
2.5 เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม	4.29	0.49	มาก
2.6 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.86	0.38	มากที่สุด
2.7 ภาพประกอบมีความชัดเจน	4.86	0.38	มากที่สุด
2.8 คำอธิบายภาพประกอบมีความละเอียดและชัดเจน	4.57	0.53	มากที่สุด
2.9 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจได้ง่าย	4.00	0.82	มาก
2.10 การนำเสนอเนื้อหาความรู้ และก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
2.11 เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.12 การจัดรูปแบบของเนื้อหาเหมาะสม	4.14	0.69	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	4.48	0.50	มากที่สุด

ข้อความ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
3.1 มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.14	0.69	มาก
3.2 แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.86	0.38	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.71	0.49	มากที่สุด
3.4 มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน	4.43	0.53	มาก
3.5 สามารถนำไปใช้ได้จริงในชั้นเรียน	4.29	0.76	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	4.49	0.57	มาก
<b>4. ด้านแบบฝึกหัด</b>			
4.1 แบบฝึกหัดครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	4.71	0.49	มากที่สุด
4.2 แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับระดับของวัตถุประสงค์การสอน	4.29	0.49	มาก
4.3 ปริมาณของแบบฝึกหัดเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
4.4 คำสั่งที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.57	0.53	มากที่สุด
4.5 รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.57	0.53	มากที่สุด
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	4.54	0.52	
<b>5. ด้านใบสั่งงาน/ใบปฏิบัติงาน</b>			
5.1 มีความสอดคล้องกับระดับของวัตถุประสงค์การสอน	4.29	0.76	มาก
5.2 ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.57	0.53	มากที่สุด
5.3 ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.43	0.53	มาก
5.4 ลักษณะงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริง	4.43	0.53	มาก
5.5 คำสั่งที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.43	0.53	มาก
5.6 รูปภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.57	0.53	มากที่สุด



ข้อความ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	การแปลความหมาย
5.7 การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.49	0.56	มาก
<b>6. ด้านแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</b>			
6.1 คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.71	0.49	มากที่สุด
6.2 จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.71	0.76	มากที่สุด
6.3 คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.29	0.76	มาก
6.4 คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ	4.71	0.49	มากที่สุด
6.5 คำถามมีความยากง่ายเหมาะสม	4.86	0.38	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.66	0.57	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.52	0.55	มากที่สุด

# หนังสือประสานวิทยาลัยอื่นเพื่อประเมินเอกสารประกอบการสอน



## บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
 รับที่ ๗๔๔๒  
 วันที่ 30 ส.ค. 2560 พ.ศ.  
 เวลา 09.00 น.

ส่วนราชการ .....วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี.....  
 ที่ ..... วันที่ .....๙ สิงหาคม ๒๕๖๐.....  
 เรื่อง ขอให้วิทยาลัยฯ ประสานงานวิทยาลัยอื่นเพื่อเผยแพร่เอกสารประกอบการสอน.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. รายชื่อสถานศึกษา ๓๐ แห่ง
  ๒. เอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ เล่ม
  ๓. แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญ สัมพันธ์วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเป็นเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. ๒๕๕๗ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และเป็นผลงานทางวิชาการ

ในการนี้ ข้าพเจ้ามีความประสงค์ขอให้วิทยาลัยฯ ประสานงานวิทยาลัยอื่นเพื่อเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ จำนวน ๓๐ วิทยาลัย ดังแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นางทิพวรรณ สายพิณ)  
 ตำแหน่ง ครู แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
 เพื่อโปรดพิจารณา  
 ๒๙ ส.ค. ๖๐

เรียน ผู้อำนวยการ  
 - ส่งไปทางวิทยากร  
 - เก็บเอกสารของงานบริหารทั่วไปด้วย  
 (นายมนตรี สุริยพันธุ์)  
 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
 ๒๙ ส.ค. ๖๐

- นายมนตรี สุริยพันธุ์  
 ๒๙ ส.ค. ๖๐  
 (นายสุวิชา สัมพันธ์)  
 รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

## รายชื่อวิทยาลัยที่ต้องการให้ประสานงาน

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. วิทยาลัยการอาชีพห้วยผึ้ง    | 16. วิทยาลัยเทคนิคเทิงบุรี       |
| 2. วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่     | 17. วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี        |
| 3. วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง     | 18. วิทยาลัยเทคนิคเลิงนกทา       |
| 4. วิทยาลัยการอาชีพพล          | 19. วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา     |
| 5. วิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย    | 20. วิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ         |
| 6. วิทยาลัยการอาชีพพรรณานิคม   | 21. วิทยาลัยเทคนิคโยธอร์         |
| 7. วิทยาลัยเทคนิคพิบูลมังสาหาร | 22. วิทยาลัยเทคนิคกระนวน         |
| 8. วิทยาลัยเทคนิคตระการพืชผล   | 23. วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด       |
| 9. วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม       | 24. วิทยาลัยเทคนิคสารคาม         |
| 10. วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ     | 25. วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์      |
| 11. วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์     | 26. วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร         |
| 12. วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์    | 27. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี       |
| 13. วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย      | 28. วิทยาลัยการอาชีพนวมินุกดาหาร |
| 14. วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น      | 29. วิทยาลัยเทคนิคนิคมคำสร้อย    |
| 15. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร    | 30. วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ     |

วิชาพล



วิทยาลัยการอาชีพห้วยผึ้ง
จัดตั้ง 1947 วันที่ 4 ก.ย. 2550
วิชา 19.00
ชั้น

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

ที่ ศธ ๐๒๒๗.๑/ ๗๒๒๕๖

10 สิงหาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพห้วยผึ้ง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด  
๒. แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญ สัมพันธ์วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเป็นเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และเป็นผลงานทางวิชาการ

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ขอมอบเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ ให้กับสถานศึกษาของท่าน เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน

ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้สอนรายวิชาดังกล่าว ได้กรุณาตอบแบบสอบถามและส่งกลับคืนวิทยาลัยฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน จึงขอขอบคุณล่วงหน้า ณ โอกาสนี้

เพื่อโปรด  ทราบ  ไม่ทราบ  
เห็นความชอบ  ฝ่ายบริหาร  เพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ
- ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุวิชา มั่นยืน)

แผนกวิชาสามัญ สัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทรศัพท์ ๐๔๕ - ๒๕๕๐๔๗

โทรสาร ๐๔๕-๒๖๑๐๗๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

ทกป  
ว. มอญ กทม

"นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอีกแห่ง"

๕-๑๔ ๕๐

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	
รับที่	5907
วันที่	12 ต.ค. 2560
เวลา	10.25 น.



ที่ ศร ๐๖๒๘.๑/๖๐๕๒

วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา  
สถาบันการอาชีวศึกษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕  
ถนนสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๕ ตุลาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศร ๐๖๒๗.๑/๖๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญ สัมพันธ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเป็นเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐ - ๓๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นผลงานทางวิชาการ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ได้รับเอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐ - ๓๓๐๑ เรียบร้อยแล้ว ได้นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน มีประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างดี และได้จัดส่งแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอนมาพร้อมหนังสือฉบับนี้ รายละเอียดดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

เรียน ผอ.เพื่อโปรด	
<input checked="" type="checkbox"/> ทราบ	<input type="checkbox"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ผ่าน
<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

นครราชสีมา ๓๐๐๐๐  
เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระชัย ไตรศักดิ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

งานวิชาการ

โทรศัพท์ ๐ - ๔๔๒๔ - ๒๐๐๒ ต่อ ๒๒๔

โทรสาร. ๐ - ๔๔๒๕ - ๔๙๕๐ / www.ntc.ac.th

๐๖ ส.ค. ๖๐



วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
5877
19 ก.ย. 2560
13745

ที่ ศธ ๐๖๒๘.๖/๔๘๙๑

วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ถนนจรัส  
อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับเอกสารผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็น

จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี โดย นางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการ เป็นเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นผลงานวิชาการ ความละเอียดครบถ้วน นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ได้รับเอกสารประกอบการสอน และดำเนินการประเมินเอกสาร ดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว รายละเอียดดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายบุญเลิศ สีสิต)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์

เรียน คณะผู้บริหาร
<input checked="" type="radio"/> ทราบ <input type="radio"/> ไม่ทราบ
เป็นกรณีพิเศษ
<input type="radio"/> ผ่าน <input type="radio"/> ผ่าน
<input type="radio"/> ไม่ผ่าน <input checked="" type="radio"/> ไม่ผ่าน

-ไปให้คณาจารย์  
งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน  
ฝ่ายวิชาการ  
โทร. ๐-๔๕๖๑-๑๐๗๙  
โทรสาร ๐-๔๕๖๑-๑๔๗๒

นางทิพวรรณ สายพิน

(นางบุญเลิศ สีสิต)  
ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๑/๒๒๔๓



วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	
รับที่	5363
วันที่	19 ก.ย. 2560 พ.ศ.
เวลา	10:45 น.

วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
อ.เมือง จ.หนองคาย ๔๓๐๐๐

๘ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗/ว ๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และขอส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน นำเรียนมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผอ.เพื่อโปรด	
<input checked="" type="radio"/> ทราบ	<input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
<input type="radio"/> ส.บ.	<input type="radio"/> ส.พ.
<input type="radio"/> ส.ท.	<input checked="" type="radio"/> ส.ว.

-เห็นควรทราบ ผอ.เพื่อโปรด

ขอแสดงความนับถือ

(นายอุดมภูเบศร์ สมบูรณ์เรศ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๒๔๑-๑๗๗๖ โทรสาร ๐-๔๒๔๑-๒๕๕๘

ครุกรรมิกา สายสิญจน์ โทร. ๐๘๓-๕๐๐๒๑๔๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Nongkhao๑๑

www. NKTC.AC.TH Email : Nongkhao๑๑@vec.mail.go.th

๓๐ ก.ย. ๖๐



รพท. 06 ก.ย. 2560  
วันที่ เดือน พ.ศ.  
เวลา 11.15 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๖.๐๘/๑๑๖๖

วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่  
ตำบลหนองแจ้งใหญ่ อำเภอบัวใหญ่  
จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๑๒๐

๕ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบแบบประเมินเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ จำนวน ๔ แผ่น

ตามที่นางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคคูบลราชธานี ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเป็นเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน และเป็นผลงานทางวิชาการ ความละเอียดครบถ้วน

ในการนี้ วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่ ได้ส่งแบบประเมินเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผอ.เพื่อโปรด

ทราบ พิจารณา

เห็นควรทราบ

ผ.น. ผ.น.

ผ.ท. ผ.ว.

๒๓.๖๖.๒๕๖๐ ตามแบบปวส.วิชา  
เอกสารประกอบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายเจนวิทย์ ตั้งเจริญวรรคณ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่

เรียน ผอ.เพื่อโปรดทราบ

๑. เพื่อโปรดทราบ

๒. เพื่อประเมิน ๑๐๐/๑๓๐๑/๒๕๖๐ และ ๑๐๐/๑๓๐๑/๒๕๖๐

ฝ่ายวิชาการ

โทรศัพท์ ๐-๔๔๔๖-๑๔๕๖ ต่อ ๑๐๔

โทรสาร ๐-๔๔๔๖-๑๗๗๒

๕ ก.ย. ๖๐



ที่ ศธ ๐๖๒๖.๒/๒๕๖๔



วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีราชธานี	
รับที่	5161
วันที่	12 ก.ย. 2560
เดือน	พ.ศ.
เวลา	11.55 น.

วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ๔๔๐๐

๖ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับเอกสารผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรีราชธานี

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๖๑.๑๖/ว๔๔๑ ลงวันที่ ๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีราชธานี ได้จัดทำผลงานวิชาการเป็นเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐ - ๑๓๐๑ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะ เป็นครูชำนาญการพิเศษ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ได้ตอบแบบสอบถามเอกสารประกอบการสอนดังกล่าว เป็นเรียบร้อยแล้ว จะนำไปจัดการเรียนการสอนและเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ยื่น ขอ.เพื่อโปรด	
<input checked="" type="radio"/> ทราบ	<input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
<input type="radio"/> ผ่าน	<input type="radio"/> ผ่าน
<input type="radio"/> ผ่าน	<input checked="" type="radio"/> ผ่าน -

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
งานวิชาการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายดำรงเดช สุริยา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทร. ๐-๔๓๗๑-๑๔๐๓ ต่อ ๑๑๑

โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๒๐๑๐

ระบบสารบรรณ AMS e-office : วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

http://www.mtc.ac.th, Email :sarabanmtc@gmail.com

-นพ/กวิญ ทัฬหะ

นาย	นาง	นางสาว	นาย
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑๕ ก.ย. ๖๐			

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
รับที่ 5061
วันที่ 08 ต.ค. 2560 พ.ศ.
เวลา 08.35 น.



ที่ ศธ ๐๖๓๔.๑๑/๘๕๔

วิทยาลัยเทคนิคตระการพิษผล  
๑๑ หมู่ ๑๐ ต.เซเป็ด อ.ตระการพิษผล  
จ.อุบลราชธานี ๓๔๑๓๐

๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง .ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสืออ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้ส่งเอกสารประกอบการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ ของนางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่ง ครู  
วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคตระการพิษผล ได้รับเอกสารประกอบการสอนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และ  
จัดส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ดังเอกสารที่แนบพร้อมนี้ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผอ.เพื่อโปรด
<input checked="" type="radio"/> ทราบ <input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ
<input type="radio"/> ส.บ. <input type="radio"/> ส.ท.
<input type="radio"/> ส.ท. <input checked="" type="radio"/> ส.ว.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายเจริญ คำหล้า)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตระการพิษผล

ก.ตระการพิษผล ลงใบ  
อภิลาวัณย์ผลงานทางวิชาการ

ฝ่ายวิชาการ  
โทรศัพท์ ๐-๔๕๔๒๗-๕๓๒  
โทรสาร ๐-๔๕๔๒๗-๕๓๑  
www.tkc.ac.th email: trakantec@gmail.com  
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์: Ubonratchatani

รับ+ส่ง+ส่งต่อให้ผอ.มท  
-พิมพ์ลงนส. ๗๑๗

ศ ก.ว. ๖๐

กท/๑๐/๑๗/๑๖๖๖๖  
(นายมนตรี กุศลพันธ์)  
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

14 ต.ค. ๒๕๖๐

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
รับที่ 5060  
วันที่ 08 ก.ย. 2560  
เดือน.....พ.ศ.....  
เวลา 08.35 น.



ที่ ศธ ๐๖๓๔.๑๒/๑๕๐๔

วิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ  
ต.หนองนงทา อ.เขมราฐ  
จ.อุบลราชธานี ๓๔๑๗๐

๖ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็น

จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของ นางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ ได้รับเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐-๑๓๐๑ พร้อมตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ดังรายละเอียด ตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

เรียน ผอ.เพื่อโปรด  
ทราบ พิจารณา  
เห็นควรทราบ  
ผ่าน ผ่าน  
ผ่าน ผ่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายมงคล จิ่งมันคง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ

เขมราฐ ๓๐๖๖๗๐๖๖๖๖

สถานศึกษารางวัลพระราชทาน ปีการศึกษา ๒๕๕๗  
ฝ่ายวิชาการ  
โทร ๐-๔๕-๒๑๐-๕๐๐  
โทรสาร ๐-๔๕-๒๑๐-๕๐๐  
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani๐๕

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

เรียน ผอ.เพื่อโปรด  
-เพิ่ น.ทร.ม.ค.ม.ร.จ  
ค.ค.๐.๖๐

นายมนตรี สุริยพันธ์

(นายมนตรี สุริยพันธ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

๑๑ ก.ย. ๖๐



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๕/๖๗๗

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
รับที่ 5059
วันที่ 08 ก.ย. 2560
เดือน พ.ศ.
เวลา 08.35 น.

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ  
อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ ๓๓๐๐๐

๖ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามที่หนังสืออ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่เอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของ นางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อประกอบการเรียนการสอน และใช้เป็นผลงานทางวิชาการ

บัดนี้ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ ได้รับเอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ พร้อมตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเอกสารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อย แล้วรายละเอียด ดังสิ่งที่ส่งมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

เรียน ผอ.เพื่อโปรด
<input checked="" type="radio"/> ทราบ <input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ
<input type="radio"/> ผบ. <input type="radio"/> ผน.
<input type="radio"/> ผท. <input checked="" type="radio"/> ผอ.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ว.ก. ศรีสะเกษ ๓๐ กันยายน  
นายกณวัฒน์ วิชากร  
ฝ่ายวิชาการ  
โทร. ๐๕๕-๖๑๑๙๙๑  
โทรสาร ๐๕๕-๖๑๓๙๙๘

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรเมษฐ์ ศรีบุรณ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

เรียน เลขาธิการ ก.ค.ศ.  
-ในนามของ ผอ.ว.

๗ ก.ย. ๖๐  
นาย/หัวหน้าผู้พิวงกรม  
(นายมนตรี ศรีพันตรี)

๗ ก.ย. ๖๐

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
 รับที่ 5057  
 วันที่ 08 ก.ย. 2560  
 เดือน พ.ศ.  
 เวลา 08.35 น.



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑๒/๖๖๐๐

วิทยาลัยการอาชีพนิคมคำสร้อย  
 ๑๑๙ ม.๑ ต.โชคชัย อ.นิคมคำสร้อย  
 จ.มุกดาหาร ๔๙๑๓๐

๖ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ที่ ศธ ๐๖๒๗.๐๑/  
 ลงวันที่ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันการอาชีวศึกษาศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
 ได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ของนางทิพวรรณ สายพิมพ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
 แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑  
 ความละเอียดทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยการอาชีพนิคมคำสร้อย ได้รับเอกสารประกอบการสอนดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว  
 จึงขอส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ดังรายละเอียดที่ส่งมาด้วยนี้

เรียน ผอ.เพื่อโปรด

<input checked="" type="radio"/> ทราบ	<input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
<input type="radio"/> ผ่าน	<input type="radio"/> ผ่าน
<input type="radio"/> ผ่าน	<input checked="" type="radio"/> ผ่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

*กฤษณะ ฤทธิ*

(นายกิมทวน อุทัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนิคมคำสร้อย

อก นิตยภัต สรรพ ตอมนับ  
 การเผยแพร่ผลงาน วิชาการ

*เว็ท สรรพภัต สรรพ*

-เห็นสมควร ส่ง

*[Signature]*  
 ๕ ส.ค. ๖๐.

ฝ่ายวิชาการ  
 โทร. ๐๔๒-๖๖๒๕๖๔  
 โทรสาร ๐๔๒-๖๖๒๕๒๒  
 สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Mukdahanob  
 E-mail : Mukdahanob@hotmail.com

*[Signature]*  
 ๑๑ ก.ย. ๖๐

-ทพ/1๑๖๐/กษรรพ

*[Signature]*  
 ...ศิริพงษ์ตรี



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๕/๖๗๗



วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	
รับที่	5111
วันที่	11 ก.ย. 2560
เดือน	พ.ศ.
เวลา	10.55 น

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ  
อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ ๓๓๐๐๐

๖ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ทบอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว.๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามที่หนังสืออ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่เอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของ นางทิพวรรณ สายพินิต ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อประกอบการเรียนการสอน และใช้เป็นผลงานทางวิชาการ

บัดนี้ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ ได้รับเอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ พร้อมตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเอกสารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังสิ่งที่ส่งมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ขอเพื่อโปรด	
<input checked="" type="radio"/> ทราบ	<input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
<input type="radio"/> ผบ.	<input type="radio"/> ผน.
<input type="radio"/> ผท.	<input checked="" type="radio"/> ผอ.

ดร.ศิริลักษณ์ อมรินทร์ภักดี  
รองผู้อำนวยการ อ.ทิพวรรณ  
ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐๔๕-๖๑๑๙๙๑

โทรสาร ๐๔๕-๖๑๓๙๙๘

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรเมษฐ์ ศรีบุรณ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ

ทพ/ศิริลักษณ์ทิพวรรณ

.....

๑๑.๙.๖๐ ๖๐



วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	
รับที่	5 2 5 8
วันที่	14 ก.ย. 2560
เดือน	พ.ศ.
เวลา	14.05 น

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๔/ ๒๐๕๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔  
วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ  
ตำบลหนองครก อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ ๓๓๐๐๐

๘ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ทอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว๒๖๘๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดส่งเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เอกสารประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๗ ของนางทิพวรรณ ชาเซน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี เพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ ได้รับเอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ เรียบร้อยแล้ว ซึ่งได้มอบให้ครูผู้สอนนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เพื่อโปรด	
กรณ	<input type="radio"/> พิจารณา
เห็นควรทราบ	
งน.	<input type="radio"/> ศก.
งท.	<input checked="" type="radio"/> สว.
วิเศษเกษ ทอทวี	
ผขแพร่ผลงานวิชาการ	

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมาน สมจริง)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

โทร. ๐-๔๕๖๓-๑๓๖๙ ต่อ ๑๒๙

โทรสาร. ๐-๔๕๖๑-๒๖๙๘

Web :www.sisat.ac.th

วิเศษเกษ (ศรียพันธ์)

ฝ่ายวิชาการ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ

วิเศษเกษ



วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
 วันที่ 5 2 5 7  
 วันที่ 14 ก.ย. 2560  
 เดือน พ.ศ.  
 เวลา 14.05 น.



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๖/ ๒๑๘๗

วิทยาลัยเทคนิคยโสธร  
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
 อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ๓๕๐๐๐

๑๒ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๒๖๔๒ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางทิพวรรณ สายพิณ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญ สัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดส่งเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เอกสารประกอบการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา ๓๐๐๐ - ๑๓๐๑ ตามรายละเอียดแจ้งมา แล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร ได้รับเอกสารประกอบการสอนและนำผลงานดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เรียบร้อยแล้ว จึงได้ส่งแบบสอบถามความคิดเห็น ดังกล่าวมาพร้อมนี้

ชน คอ.เพื่อโปรด  
ทราบ พิจารณา  
 เห็นควรทราบ  
ผ่าน ไม่ผ่าน  
ผ่าน ไม่ผ่าน

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายชราวุธ เมืองโคตร)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยโสธร

ฝ่ายวิชาการ

สถานศึกษารางวัลพระราชทาน ปีการศึกษา ๒๕๕๔

โทร. ๐ - ๕๕๗๐ - ๙๑๐๘

โทรสาร ๐ - ๕๕๗๐ - ๙๑๙๙

นางสาว/นางทิพวรรณ  
 [Signature]

[Signature]  
 [Signature]  
 ๑๕.๙.๖๐

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน 1:9

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	$E_1$	$E_2$
หน่วยที่ 1 บทนำ	70.37	70.00
หน่วยที่ 2 เวกเตอร์	70.76	68.89
หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง	72.22	63.33
หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต	72.50	70.00
หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	72.77	68.88
หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	69.44	70.00
หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	71.55	68.88
หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	72.06	70.00
หน่วยที่ 9 ปฏิกริยาและเคมีไฟฟ้า	68.81	70.00

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	%	$E_1 / E_2$
1. คะแนนกระบวนการ	9	394	278.56	70.69	70.69/67.78
2. คะแนนผลลัพธ์	9	30	20.33	67.78	

## การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) ครั้งที่ 1

## ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
หน่วยที่ 1 บทนำ	76.89	76.00
หน่วยที่ 2 เวกเตอร์	76.84	75.33
หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง	76.07	75.78
หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต	77.11	76.44
หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	75.83	74.89
หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	76.67	75.11
หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	77.87	76.22
หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	74.35	75.33
หน่วยที่ 9 ปฏิกริยาและเคมีไฟฟ้า	75.96	74.44

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	%	E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
1. คะแนนกระบวนการ	45	394	299.82	76.09	76.09/74.94
2. คะแนนผลลัพธ์	45	30	22.48	74.94	

การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) ครั้งที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
หน่วยที่ 1 บทนำ	78.84	75.65
หน่วยที่ 2 เวกเตอร์	77.80	75.21
หน่วยที่ 3 แรงและสมมูลของแรง	77.97	75.21
หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต	76.41	76.08
หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	76.95	75.65
หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	76.19	75.21
หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	77.91	76.52
หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์	76.77	74.34
หน่วยที่ 9 ปฏิกิริยาและเคมีไฟฟ้า	75.72	74.78

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	%	E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
1. คะแนนกระบวนการ	23	394	301.47	76.51	76.51/75.52
2. คะแนนผลลัพธ์	23	30	22.65	75.52	

## ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบรายหน่วย

### หน่วยที่ 1 บทนำ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบ  
อิงกลุ่ม

ข้อ ที่	ความ ยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผล คุณภาพของ ข้อสอบ
1	0.50	ใช้ได้	0.4805 *	0.0017	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.50	ใช้ได้	0.6424 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.63	ใช้ได้	0.6596 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.65	ใช้ได้	0.5179 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.55	ใช้ได้	0.5655 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.53	ใช้ได้	0.5756 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.55	ใช้ได้	0.5927 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.53	ใช้ได้	0.6164 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.55	ใช้ได้	0.5927 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.50	ใช้ได้	0.5742 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.55	ใช้ได้	0.5250 *	0.0005	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.63	ใช้ได้	0.6596 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.33	ใช้ได้	0.7449 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3250
	max	0.6500
r	min	0.4805
	max	0.7449

KR-20

Reliability 0.8958

## หน่วยที่ 2 เวกเตอร์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.63	ใช้ได้	0.5127 *	0.0007	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.50	ใช้ได้	0.7960 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.65	ใช้ได้	0.7311 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.68	ใช้ได้	0.7273 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.63	ใช้ได้	0.4718 *	0.0021	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.65	ใช้ได้	0.3673 *	0.0197	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.68	ใช้ได้	0.4131 *	0.0081	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.65	ใช้ได้	0.4350 *	0.0050	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.60	ใช้ได้	0.6339 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.45	ใช้ได้	0.7720 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.45	ใช้ได้	0.6596 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.48	ใช้ได้	0.7472 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.45	ใช้ได้	0.6320 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.4500
	max	0.6750
r	min	0.3673
	max	0.7960

KR-20	
Reliability	0.9010

### หน่วยที่ 3 แรงและสมดุลของแรง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.60	ใช้ได้	0.6179 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.63	ใช้ได้	0.3869 *	0.0136	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.50	ใช้ได้	0.7269 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.48	ใช้ได้	0.7862 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.68	ใช้ได้	0.4299 *	0.0056	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.53	ใช้ได้	0.7403 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.63	ใช้ได้	0.6308 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.48	ใช้ได้	0.6722 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.55	ใช้ได้	0.5732 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.50	ใช้ได้	0.8151 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.40	ใช้ได้	0.8300 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.38	ใช้ได้	0.8290 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.53	ใช้ได้	0.8377 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.40	ใช้ได้	0.8481 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.50	ใช้ได้	0.6659 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.53	ใช้ได้	0.8288 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.65	ใช้ได้	0.5924 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.68	ใช้ได้	0.5825 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3750
	max	0.6750
r	min	0.3869
	max	0.8481

KR-20

Reliability 0.9477

### หน่วยที่ 4 ไฟฟ้าสถิต

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.63	ใช้ได้	0.4955 *	0.0012	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.60	ใช้ได้	0.5407 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.65	ใช้ได้	0.3968 *	0.0112	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.63	ใช้ได้	0.3552 *	0.0245	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.60	ใช้ได้	0.4434 *	0.0042	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.43	ใช้ได้	0.6596 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.68	ใช้ได้	0.4084 *	0.0089	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.45	ใช้ได้	0.5893 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.60	ใช้ได้	0.4007 *	0.0104	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.45	ใช้ได้	0.6002 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.60	ใช้ได้	0.4649 *	0.0025	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.60	ใช้ได้	0.4541 *	0.0032	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.58	ใช้ได้	0.5549 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.55	ใช้ได้	0.4956 *	0.0011	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.55	ใช้ได้	0.5817 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.58	ใช้ได้	0.4581 *	0.0030	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.63	ใช้ได้	0.4736 *	0.0020	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.58	ใช้ได้	0.5009 *	0.0010	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.58	ใช้ได้	0.4262 *	0.0061	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.4250
	max	0.6750
r	min	0.3552
	max	0.6596

KR-20

Reliability 0.8780



### หน่วยที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก		Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.65	ใช้ได้	0.4030 *		0.0099	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.63	ใช้ได้	0.5308 *		0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.48	ใช้ได้	0.4139 *		0.0079	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.48	ใช้ได้	0.5019 *		0.0010	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.45	ใช้ได้	0.6068 *		0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.65	ใช้ได้	0.5293 *		0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.48	ใช้ได้	0.5578 *		0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.58	ใช้ได้	0.4835 *		0.0016	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.60	ใช้ได้	0.4890 *		0.0014	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.58	ใช้ได้	0.4501 *		0.0036	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.58	ใช้ได้	0.5059 *		0.0009	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.50	ใช้ได้	0.5224 *		0.0005	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.68	ใช้ได้	0.3216 *		0.0430	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.50	ใช้ได้	0.6809 *		0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.60	ใช้ได้	0.4218 *		0.0067	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.60	ใช้ได้	0.5342 *		0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.40	ใช้ได้	0.5983 *		0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.68	ใช้ได้	0.4017 *		0.0102	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.4000
	max	0.6750
r	min	0.3216
	max	0.6809

KR-20  
Reliability 0.8772

### หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.55	ใช้ได้	0.5829 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.55	ใช้ได้	0.5926 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.40	ใช้ได้	0.6087 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.58	ใช้ได้	0.5499 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.48	ใช้ได้	0.6062 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.53	ใช้ได้	0.5694 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.43	ใช้ได้	0.6123 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.48	ใช้ได้	0.5099 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.50	ใช้ได้	0.6158 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.38	ใช้ได้	0.7179 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.58	ใช้ได้	0.5402 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.55	ใช้ได้	0.5346 *	0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.38	ใช้ได้	0.5872 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.38	ใช้ได้	0.7078 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.53	ใช้ได้	0.5984 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.55	ใช้ได้	0.5732 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.55	ใช้ได้	0.5829 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.55	ใช้ได้	0.5829 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์  
คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3750
	max	0.5750
r	min	0.5099
	max	0.7179

KR-20

Reliability 0.9182

### หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบ  
อิงกลุ่ม

ข้อที่	ความ ยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผล คุณภาพของ ข้อสอบ
1	0.65	ใช้ได้	0.4778 *	0.0018	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.65	ใช้ได้	0.4955 *	0.0011	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.63	ใช้ได้	0.5879 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.65	ใช้ได้	0.5133 *	0.0007	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.63	ใช้ได้	0.4997 *	0.0010	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.60	ใช้ได้	0.5491 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.63	ใช้ได้	0.5172 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.63	ใช้ได้	0.5525 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.60	ใช้ได้	0.5578 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.60	ใช้ได้	0.5491 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.48	ใช้ได้	0.6381 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.43	ใช้ได้	0.5950 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.38	ใช้ได้	0.6752 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.48	ใช้ได้	0.4917 *	0.0013	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.65	ใช้ได้	0.4601 *	0.0028	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.60	ใช้ได้	0.5403 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.53	ใช้ได้	0.6893 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.55	ใช้ได้	0.5826 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.53	ใช้ได้	0.6542 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.38	ใช้ได้	0.6482 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.35	ใช้ได้	0.7574 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3500
	max	0.6500
r	min	0.4601
	max	0.7574

KR-20

Reliability 0.9212

### หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผล คุณภาพของ ข้อสอบ
1	0.73	ใช้ได้	0.3971 *	0.0112	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.78	ใช้ได้	0.3611 *	0.0221	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.45	ใช้ได้	0.5614 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.48	ใช้ได้	0.5157 *	0.0007	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.48	ใช้ได้	0.5771 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.70	ใช้ได้	0.4385 *	0.0046	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.70	ใช้ได้	0.4711 *	0.0022	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.65	ใช้ได้	0.5983 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.48	ใช้ได้	0.4853 *	0.0015	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.43	ใช้ได้	0.5477 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.53	ใช้ได้	0.6873 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.53	ใช้ได้	0.6558 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.58	ใช้ได้	0.5870 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.55	ใช้ได้	0.6465 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.53	ใช้ได้	0.6558 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.53	ใช้ได้	0.6978 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.58	ใช้ได้	0.5870 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.55	ใช้ได้	0.6361 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ  
ข้อสอบ

P	min	0.4250
	max	0.7750
r	min	0.3611
	max	0.6978

KR-20

Reliability 0.9071

## หน่วยที่ 9 ปฏิกริยาและเคมีไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.40	ใช้ได้	0.6876 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.40	ใช้ได้	0.4924 *	0.0012	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.35	ใช้ได้	0.5661 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.53	ใช้ได้	0.4130 *	0.0081	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.53	ใช้ได้	0.5017 *	0.0010	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.50	ใช้ได้	0.5723 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.38	ใช้ได้	0.8175 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.38	ใช้ได้	0.5844 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.45	ใช้ได้	0.4197 *	0.0070	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.53	ใช้ได้	0.5718 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.45	ใช้ได้	0.7540 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.50	ใช้ได้	0.4825 *	0.0016	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.38	ใช้ได้	0.3907 *	0.0127	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.63	ใช้ได้	0.5072 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.40	ใช้ได้	0.5738 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.45	ใช้ได้	0.5691 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.45	ใช้ได้	0.6505 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.48	ใช้ได้	0.6560 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

P	min	0.3500
	max	0.6250
r	min	0.3907
	max	0.8175

KR-20

Reliability 0.9082

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม									ข้อสอบ	ระดับความสำคัญ	คาบ							
	พุทธิพิสัย						กิจนิสัย												
	1	2	3	4	5	6	R	R	I										
1. บทนำ	✓	✓		✓	✓				✓	4	4	4							
2. เวกเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓				✓	5	8	8							
3. แรงและสมมูลของแรง	✓	✓	✓	✓	✓				✓	5	8	8							
4. ไฟฟ้าสถิต	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8							
5. กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8							
6. สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8							
7. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8							
8. สารละลายกรด เบส และอิเล็กโทรไลต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓				6	8	8							
9. ปฏิกิริยาและไฟฟ้าเคมี	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	6	8	8							
รวมน้ำหนักข้อสอบ	9	9	8	9	9	6				50		68							
ทักษะพิสัย										20 คะแนน									
กิจพิสัย										10 คะแนน									
คะแนนกระบวนการเรียนรู้										40 คะแนน									
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน										30 คะแนน									
ข้อสอบที่ออก $\frac{W}{50} \times 40$ (ข้อ)										7	7	7	7	7	5	0			40 ข้อ

หมายเหตุ รวมน้ำหนักข้อสอบรวมทั้งสิ้น 25 ต่อจำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ

หมายเหตุ การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ระดับพฤติกรรม

พุทธิพิสัย 1 = ความรู้ความจำ 2 = ความเข้าใจ 3 = การนำไปใช้  
4 = การวิเคราะห์ 5 = การสังเคราะห์ 6 = การประเมินค่า

จิตพิสัย ขั้นการยอมรับ (Reception : R) ขั้นการตอบสนอง (Response : R)  
ขั้นเป็นลักษณะนิสัย (Internalization : I)

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ฉบับที่ 1

และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม										
ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ	ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ			
1	0.48	ใช้ได้	0.7295 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้	P	min	0.2600	
2	0.40	ใช้ได้	0.6506 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้		max	0.6800	
3	0.46	ใช้ได้	0.6694 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้	r	min	0.2925	
4	0.42	ใช้ได้	0.6065 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้		max	0.7924	
5	0.50	ใช้ได้	0.6482 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
6	0.42	ใช้ได้	0.6803 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้	KR-20 Reliability		0.9469	
7	0.46	ใช้ได้	0.6117 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
8	0.40	ใช้ได้	0.7055 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
9	0.44	ใช้ได้	0.4651 *	0.0007	ใช้ได้	ใช้ได้				
10	0.38	ใช้ได้	0.7924 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
11	0.56	ใช้ได้	0.5965 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
12	0.58	ใช้ได้	0.3899 *	0.0051	ใช้ได้	ใช้ได้				
13	0.36	ใช้ได้	0.4126 *	0.0029	ใช้ได้	ใช้ได้				
14	0.42	ใช้ได้	0.4604 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้				
15	0.40	ใช้ได้	0.4374 *	0.0015	ใช้ได้	ใช้ได้				
16	0.44	ใช้ได้	0.4385 *	0.0014	ใช้ได้	ใช้ได้				
17	0.26	ใช้ได้	0.4926 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้				
18	0.30	ใช้ได้	0.7214 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้				
19	0.42	ใช้ได้	0.4796 *	0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้				
20	0.42	ใช้ได้	0.4337 *	0.0017	ใช้ได้	ใช้ได้				

21	0.42	ใช้ได้	0.3616 *	0.0099	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.44	ใช้ได้	0.4158 *	0.0027	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.66	ใช้ได้	0.5463 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.64	ใช้ได้	0.4237 *	0.0022	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.40	ใช้ได้	0.2925 *	0.0393	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.44	ใช้ได้	0.3668 *	0.0088	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.60	ใช้ได้	0.4859 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.68	ใช้ได้	0.5685 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.40	ใช้ได้	0.4566 *	0.0009	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.62	ใช้ได้	0.6601 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.28	ใช้ได้	0.4921 *	0.0003	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.62	ใช้ได้	0.4798 *	0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.30	ใช้ได้	0.5963 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.34	ใช้ได้	0.6874 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.28	ใช้ได้	0.6568 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.62	ใช้ได้	0.4255 *	0.0021	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.38	ใช้ได้	0.5199 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.32	ใช้ได้	0.6253 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.42	ใช้ได้	0.5256 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.56	ใช้ได้	0.6505 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้



**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน**  
**วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301**  
**ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 40 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
  2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
  3. ให้ทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการ  
 ดังตัวอย่าง

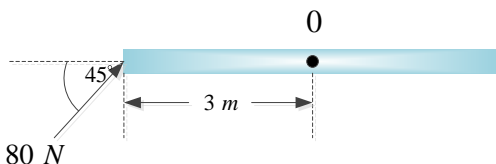
ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1			×		

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกที่ไม่ต้องการก่อน แล้วทำเครื่องหมาย × ในช่องตัวเลือกที่ต้องการใหม่อีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนสัญลักษณ์หรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนครูผู้สอน
7. ไม่อนุญาตให้นำแบบทดสอบออกนอกห้องเรียนไม่ว่ากรณีใดๆ

\*\*\*\*\*

- การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายแรงดันมาตรฐาน ขนาด 6.00 โวลต์ ด้วยมาตรฐานความต่างศักย์อ่านค่าได้ 5.85 โวลต์ จงคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของมาตรฐานความต่างศักย์ตัวนี้
  - 0.99 %
  - 95.50 %
  - 97.50 %
  - 100 %
- ห้องนอนมีความกว้าง 3.5 เมตร ความยาว 6.28 เมตร ห้องนี้จะมีพื้นที่ตรงกับข้อใด
  - 21.98 m<sup>2</sup>
  - 21.9 m<sup>2</sup>
  - 22.00 m<sup>2</sup>
  - 22 m<sup>2</sup>
- ข้อใด ไม่ใช่ ปริมาณเวกเตอร์
  - สนามไฟฟ้า
  - แรง
  - จำนวนเงินตรา
  - ความเร่ง
- ข้อใดต่อไปนี้นักกล่าวได้ถูกต้อง
  - เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ X แทน  $\hat{j}$
  - เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Y แทน  $\hat{k}$
  - เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Z แทน  $\hat{i}$
  - เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน  $-\hat{i}$
- ถ้า  $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 2\hat{j} - \hat{k}$  แล้ว ขนาดของ  $\vec{A} + \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด
  - $3\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$
  - $3\hat{j} + \hat{k}$
  - 4.35
  - 2.00
- ถ้า  $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  ,  $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  หน่วย  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด
  - 0
  - $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
  - 1
  - 3
- ถ้า  $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  หน่วย และ  $\vec{B} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$  หน่วย มุมระหว่างเวกเตอร์ทั้งสองมีค่าตรงกับข้อใด
  - 90°
  - 55°
  - 45°
  - 30°
- ลังไม้มวล 30 กิโลกรัม ตั้งอยู่กับผนังด้วยเชือกเส้นหนึ่งบนพื้นเอียง 45 องศา ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างพื้นเอียงกับผิวของลังไม้ มีค่าเท่ากับ 0.50 แรงดึงในเส้นเชือกจะมีค่าเท่าใด จึงจะทำให้ลังไม้วางนิ่งบนพื้นเอียง
  - 311.32 N
  - 207.88 N
  - 103.44 N
  - 86.12 N
- แรงสองแรงกระทำต่อวัตถุชิ้นเดียวกันพร้อมกัน แรงลัพธ์จะมีค่าน้อยที่สุด เมื่อแรงทำมุมกันกี่องศา
  - 0 องศา
  - 45 องศา
  - 90 องศา
  - 180

10. จากภาพโมเมนต์ของแรงกระทำมีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 240.02 N-m      ข. 169.71 N-m      ค. 120.01 N-m      ง. 80.00 N-m

11. “ออกแรงดันวัตถุที่วางหยุดนิ่งบนพื้นราบ ปรากฏว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่” ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน
- 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- 3) วัตถุไม่อยู่ในสภาพสมดุล

- ก. ข้อ 1)      ข. ข้อ 2)      ค. ข้อ 1) และ 2)      ง. ข้อ 2) และ 3)

12. การกระทำในข้อใดที่จะส่งผลให้แผ่นงานโลหะของอิเล็กโทรสโกปมีประจุบวก

- ก. นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้งานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ข. นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้งานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ค. ต่อสายดินกับงานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ง. เพิ่มประจุบวกให้อิเล็กโทรสโกป

13. ประจุ  $+Q$  และ  $-Q$  วางห่างกันเป็นระยะ 5 เซนติเมตร แรงที่เกิดขึ้นต่อประจุทั้งสองมีค่าเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
- ข. ขนาดของแรงเท่ากับผลคูณระหว่างมวลของประจุทั้งสอง
- ค. ขนาดของแรงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างประจุ
- ง. ขนาดของแรงแปรผกผันกับของประจุทั้งสอง

14. เมื่อประจุ  $-q$  เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีประจุ  $-Q$  เป็นเจ้าของสนามไฟฟ้า จะมีปรากฏการณ์ขึ้นตามข้อใด

- ก. มีแรงผลักกระทำต่อประจุ  $-q$       ข. มีแรงดึงดูดกระทำต่อประจุ  $-q$   
 ค. มีแรงดึงดูดระหว่างประจุ  $-q$  และ  $-Q$       ง. ไม่มีผลใดๆ ต่อประจุ  $-q$

15. แรงและสนามไฟฟ้า สัมพันธ์กันตามข้อใด

ก.  $F = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$       ข.  $E = \frac{KQ}{r^2}$       ค.  $E = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$       ง.  $F = \frac{KQ}{r^3}$

16. ข้อใดเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิต ในชีวิตประจำวัน

- ก. การผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มในการซักผ้า  
 ข. การติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร  
 ค. การติดตั้งสายดินในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า  
 ง. การใส่ขดลวดโซลินอยด์ในวงจรกรองความถี่

17. “จำนวนเส้นสูททิที่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด” เกี่ยวข้องกับนักวิทยาศาสตร์ ในข้อใด

- ก. ไมเคิล ฟาราเดย์  
 ข. โยฮันน์ คาร์ล ฟรีดริช  
 ค. เกาส์ชาร์ล-อออกุสแต็ง เดอ คูลอมบ์  
 ง. เคนต์อาเลสซันโดร จูเซปเป อันโตนิโอ อานัสตาซีโอ วอลตา

18. แผ่นโลหะบางมากแผ่นหนึ่งมีพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร วางให้ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ แล้วฟลักซ์ที่ผ่านแผ่น โลหะบางนี้มีค่าเท่าไร

ก.  $10.00 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$       ข.  $10.60 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$       ค.  $675 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$       ง. 0

19. ลวดตัวนำตรงยาว มีประจุไฟฟ้ากระจายสม่ำเสมอ สนามไฟฟ้าที่ ตำแหน่ง  $r$  ใด ๆ มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{kq}{2\pi r\epsilon_0}$       ข.  $\frac{\sigma}{2\pi r\epsilon_0}$       ค.  $\frac{kq^2}{r^2}$       ง.  $\frac{kq^2}{r^3}$

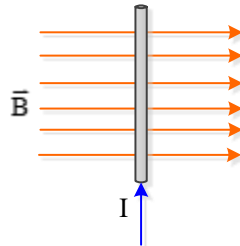
20. จุดประจุ ขนาด 3 และ -4 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ อยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร ศักย์ไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $-1.8 \times 10^{-1} \text{ V}$       ข.  $1.8 \times 10^{-1} \text{ V}$       ค.  $-12 \times 10^{-9} \text{ V}$       ง.  $-1.2 \times 10^{-9} \text{ V}$

21. อุปกรณ์ในข้อใด ประดิษฐ์ขึ้นใช้งานจากหลักการของกรงฟาราเดย์

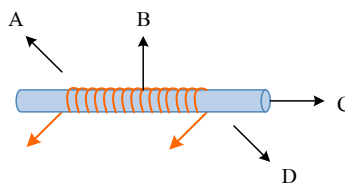
- ก. ตัวเก็บประจุ      ข. สายนำสัญญาณ  
 ค. เครื่องตรวจคลื่นหัวใจ      ง. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแวนเดอแกรฟฟ์

22. เมื่อกระแสไฟฟ้า  $I$  แอมแปร์ไหลในลวดยาว  $L$  เมตร วางในสนามแม่เหล็กความเข้ม  $B$  เทสลา ดังภาพ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง



- ก. เส้นลวดเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับสนามแม่เหล็ก  
ข. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางซ้ายมือ  
ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ  
ง. เส้นลวดลวดวางตัวในแนวตั้ง
23. บุคคลในข้อใดที่ กล่าวว่า โลกเป็นแม่เหล็กขนาดใหญ่ที่มีขั้วเหนืออยู่ใกล้กับขั้วโลกใต้ และมีขั้วแม่เหล็กใต้อยู่ใกล้กับขั้วโลกเหนือ

- ก. นิโคลา เทสลา  
ข. วิลเลียม กิลเบิร์ต  
ค. ปีแอร์ เดอ มารีคูร์ต์  
ง. ฮันส์ คริสเตียน เออร์สเทด
24. ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากโซลินอยด์ ดังภาพ ความเข้มของสนามแม่เหล็กหนาแน่นมากที่สุด คือทิศทางตามข้อใด

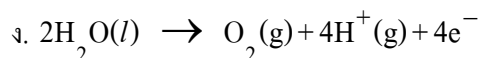
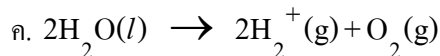
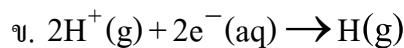
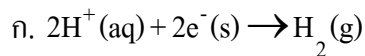


- ก. A และ C  
ข. B และ D  
ค. C และ D  
ง. A และ D
25. หม้อแปลงประสิทธิภาพ 90% กระแสไหลเข้า 2 แอมแปร์ 220 โวลต์ ไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิ จะเกิดกระแสไฟฟ้าขนาด 0.6 แอมแปร์ที่ขดลวดทุติยภูมิ หม้อแปลงนี้แปลงกระแสไฟฟ้าได้ตรงกับข้อใด
- ก. 660 V  
ข. 330 V  
ค. 220 V  
ง. 110 V

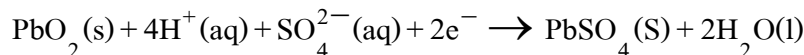




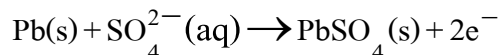
38. ในการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด คือข้อใด



39. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วในช่วงจ่ายไฟจ่าย เกิดขึ้นดังสมการ  
ขั้ว A เป็นขั้วแคโทด



ขั้ว B เป็นขั้วแอโนด



ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อที่กล่าวถูกต้อง

ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ข. ไฟขั้ว A เป็นลบ ขั้ว B เป็นบวก

ค. ในการจ่ายไฟ กระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว B ไปขั้ว A

ง. สารสีขาวที่เกิดขึ้นที่ขั้ว B คือ  $\text{PbSO}_4$  ซึ่งเป็นสารต่างชนิดกันกับที่เกิดขึ้นที่ขั้ว A

40. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่อธิบายเกี่ยวกับแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

ก. ตัวรีดิวซ์มีค่าเลขออกซิเดชันเท่ากับ 4

ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

ค. ขณะจ่ายไฟ ค่าศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่มีค่าคงที่

ง. เซลล์แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วแต่ละเซลล์มีศักย์ไฟฟ้าประมาณ 2 โวลต์ ถ้านำเซลล์ชนิดนี้หลายเซลล์มาต่อขนานกันจะได้ศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้น

\*\*\*\*\*



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน  
 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301  
 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ข้อ	เฉลย
1	ค. 97.50 %
2	ง. 22 m <sup>2</sup>
3	ค. จำนวนเงินตรา
4	ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน $\hat{i}$
5	ค. 4.35
6	ง. 3
7	ง. 30°
8	ค. 103.44 N
9	ง. 180
10	ข. 169.71 N-m
11	ค. ข้อ 1) และ 2) 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
12	ข. นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโคป
13	ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
14	ก. มีแรงผลักระหว่างประจุ -q
15	ค. $E = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$
16	ก. การผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มในการซักผ้า
17	ค. เกาส์ชาร์ล-ออกุสแต็ง เดอ คูลอมป์
18	ง. 0

ข้อ	เฉลย
19	ข. $\frac{\sigma}{2\pi r \epsilon_0}$
20	ก. $-1.8 \times 10^{-1}$ โวลต์
21	ข. สายนำสัญญาณ
22	ข. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางซ้ายมือ
23	ข. วิลเลียม กิลเบิร์ต
24	ก. A และ C
25	ก. 660 V
26	ค. ครั้งแรกมีทิศตามเข็มนาฬิกาต่อมามีทิศทวนเข็มนาฬิกา
27	ข. ถ้ามีสนามไฟฟ้า จะมีสนามแม่เหล็กเสมอ
28	ข. แดง
29	ค. 1.24 เมตร
30	ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารสั่น
31	ก. 300 g
32	ง. เคื่อด
33	ง. Gilbert Newton Lewis
34	ก. Arrhenius Svente August
35	ก. สารละลายเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
36	ค. ปฏิกิริยาที่ดึงอิเล็กตรอนออกจากสาร
37	ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้แก๊สไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้แก๊สออกซิเจน
38	ง. $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(g) + 4\text{e}^-$
39	ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
40	ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

**ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ฃบปีที่ 1**  
**และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 40 ฃบ**

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายฃบและค่าอำนาจจำแนกรายฃบของฃบสอบแบบอิงกลุ่ม									
ฃบที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของฃบสอบ	ผลการวิเคราะห์คุณภาพฃบสอบ		
1	0.50	ใช้ได้	0.5506 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้	P	min	0.3200
2	0.50	ใช้ได้	0.3808 *	0.0064	ใช้ได้	ใช้ได้		max	0.6400
3	0.50	ใช้ได้	0.5050 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้	r	min	0.3520
4	0.44	ใช้ได้	0.5895 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้		max	0.7889
5	0.52	ใช้ได้	0.5031 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้			
6	0.46	ใช้ได้	0.7889 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้	KR-20 Reliability		0.9449
7	0.48	ใช้ได้	0.7882 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
8	0.44	ใช้ได้	0.6087 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
9	0.50	ใช้ได้	0.5088 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้			
10	0.42	ใช้ได้	0.4576 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้			
11	0.58	ใช้ได้	0.5376 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้			
12	0.60	ใช้ได้	0.4665 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้			
13	0.50	ใช้ได้	0.6001 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
14	0.54	ใช้ได้	0.4113 *	0.0030	ใช้ได้	ใช้ได้			
15	0.40	ใช้ได้	0.6074 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
16	0.62	ใช้ได้	0.4304 *	0.0018	ใช้ได้	ใช้ได้			
17	0.34	ใช้ได้	0.6592 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
18	0.32	ใช้ได้	0.6570 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
19	0.34	ใช้ได้	0.5107 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้			
20	0.38	ใช้ได้	0.3520 *	0.0122	ใช้ได้	ใช้ได้			

21	0.60	ใช้ได้	0.4588 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้			
22	0.46	ใช้ได้	0.4399 *	0.0014	ใช้ได้	ใช้ได้			
23	0.56	ใช้ได้	0.5632 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
24	0.60	ใช้ได้	0.4780 *	0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้			
25	0.44	ใช้ได้	0.5741 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
26	0.64	ใช้ได้	0.4259 *	0.0020	ใช้ได้	ใช้ได้			
27	0.62	ใช้ได้	0.5549 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
28	0.62	ใช้ได้	0.4575 *	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้			
29	0.50	ใช้ได้	0.6845 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
30	0.62	ใช้ได้	0.6177 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
31	0.48	ใช้ได้	0.4663 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้			
32	0.58	ใช้ได้	0.5915 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
33	0.34	ใช้ได้	0.6309 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
34	0.40	ใช้ได้	0.4334 *	0.0017	ใช้ได้	ใช้ได้			
35	0.38	ใช้ได้	0.5850 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้			
36	0.46	ใช้ได้	0.5004 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้			
37	0.54	ใช้ได้	0.5097 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้			
38	0.40	ใช้ได้	0.4449 *	0.0012	ใช้ได้	ใช้ได้			
39	0.38	ใช้ได้	0.5263 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้			
40	0.64	ใช้ได้	0.4533 *	0.0009	ใช้ได้	ใช้ได้			

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน**  
**วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301**  
**ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 40 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
  2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
  3. ให้ทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการ  
 ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1			×		

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกที่ไม่ต้องการก่อน แล้วทำเครื่องหมาย × ในช่องตัวเลือกที่ต้องการใหม่อีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนสัญลักษณ์หรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนครูผู้สอน
7. ไม่อนุญาตให้นำแบบทดสอบออกนอกห้องเรียนไม่ว่ากรณีใดๆ

\*\*\*\*\*

1. การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายแรงดันมาตรฐาน ขนาด 12.00 โวลต์ ด้วยมาตรฐานความต่างศักย์ อ่านค่าได้ 11.89 โวลต์ จงคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของมาตรฐานความต่างศักย์ตัวนี้

- ก. 0.99 %      ข. 99.00 %      ค. 99.08 %      ง. 100 %

2. ห้องเรียนห้องหนึ่งวัดความกว้างได้ 8.05 เมตร ความยาว 16.58 เมตร ห้องนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

- ก. 133.46 m<sup>2</sup>      ข. 133.50 m<sup>2</sup>      ค. 134.00 m<sup>2</sup>      ง. 134 m<sup>2</sup>

3. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

- ก. สนามไฟฟ้า      ข. ความร้อน      ค. จำนวนเงินตรา      ง. มวล

4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ X แทน  $\hat{j}$       ข. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Y แทน  $\hat{k}$   
 ค. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Z แทน  $\hat{i}$       ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน  $-\hat{i}$

5. ถ้า  $\vec{A} = 8\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 2\hat{j} - \hat{k}$  แล้ว ขนาดของ  $\vec{A} + \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด

- ก.  $8\hat{i} + 5\hat{j} + \hat{k}$       ข.  $5\hat{j} + \hat{k}$       ค. 9.48      ง. 1.73

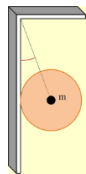
6. ถ้า  $\vec{A} = 2\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 3\hat{i} + \hat{j} + 7\hat{k}$  หน่วย ขนาดของ  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 80.00      ข. 5.98      ค. 4.89      ง. 4.24

7. ถ้า  $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$  หน่วย และ  $\vec{B} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 2\hat{k}$  หน่วย มุมระหว่างเวกเตอร์ทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

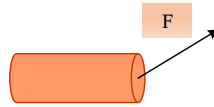
- ก. 90°      ข. 55°      ค. 45.50°      ง. 32.85°

8. ทรงกลมมวล 3 กิโลกรัม ถูกตรึงด้วยเชือกเบา ทำมุม 30 องศา กับผนังด้านข้างดังภาพ แรงที่ทรงกลมกระทำกับผนังมีค่าเท่าใด



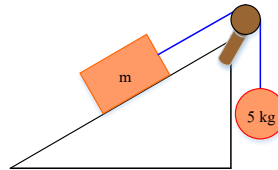
- ก. 33.94 N      ข. 29.4 N      ค. 29.34 N      ง. 16.97 N

9. ชายคนหนึ่งออกแรงลากท่อนไม้ค้างภาพ ด้วยแรง 90 นิวตัน ทำมุม 60 องศา กับแนวระนาบ ขนาดของแรงที่ทำให้ท่อนไม้เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบมีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 90.00 N                      ข. 77.94 N                      ค. 45.00 N                      ง. 30.00 N

10. วัตถุคล้องเชือกเบาผ่านรอกสั้นไว้แรงเสียดทาน วางบนพื้นเอียงที่ปราศจากแรงเสียดทาน ทำมุม 40 องศา มวลของวัตถุที่ทำให้ระบบสมดุลดังภาพตรงกับข้อใด



- ก. 5.0 kg                      ข. 6.3 kg                      ค. 7.8 kg                      ง. 9.8 kg

11. “ออกแรงดันวัตถุที่วางหยุดนิ่งบนพื้นราบ ปรากฏว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่” ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน
- 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- 3) วัตถุไม่อยู่ในสภาพสมดุล

- ก. ข้อ 1)                      ข. ข้อ 2)                      ค. ข้อ 1) และ 2)                      ง. ข้อ 2) และ 3)

12. ถ้าต้องการให้อิเล็กโทรสโกปมีประจุบวก ควรมีขั้นตอนในการทำเป็นอย่างไร

- A : นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- B : นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- C : ต่อสายดินกับจานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- D : ดึงวัตถุที่มีประจุออก
- E : ดึงสายดินออก

- ก. A, B, E, D                      ข. A, C, D, E  
ค. B, C, D, E                      ง. B, C, E, A

13. จุดประจุ  $+Q$  และ  $-Q$  วางห่างกันเป็นระยะ 2 เซนติเมตร แรงที่เกิดขึ้นต่อประจุทั้งสองมีค่าเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

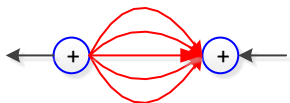
- ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
- ข. ขนาดของแรงเท่ากับผลคูณระหว่างมวลของประจุทั้งสอง
- ค. ขนาดของแรงแปรผกผันกับระยะห่างกำลังสอง
- ง. ขนาดของแรงแปรผกผันกับของประจุทั้งสอง

14. เมื่อประจุ  $+q$  เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีประจุ  $+Q$  เป็นเจ้าของสนามไฟฟ้า จะมีปรากฏการณ์ขึ้นตามข้อใด

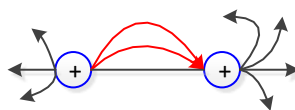
- ก. มีแรงผลักกระทำต่อประจุ  $+q$
- ข. มีแรงดึงดูดกระทำต่อประจุ  $+q$
- ค. มีแรงดึงดูดระหว่างประจุ  $+q$  และ  $+Q$
- ง. ไม่มีผลใดๆ ต่อประจุ  $+q$

15. ทรงกลมที่มีประจุ 2 ทรงกลม ต่างมีประจุบวกเท่ากัน วางห่างกันระยะทางขนาดหนึ่งเส้นแรงที่เกิดขึ้นมีค่าตรงกับข้อใด

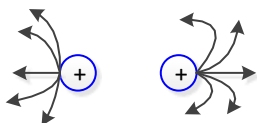
ก.



ข.



ค.



ง.



16. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิต

- ก. การต่อสายดินทันทีเมื่ออากาศยานลงจอด
- ข. รถบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิงมีโซ่ลากไปกับพื้น
- ค. อากาศยานมีสายล่อฟ้าติดตั้งบนปีก
- ง. การติดตั้งแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นระบายความร้อนที่ทำจากอลูมิเนียม



17. ข้อใดต่อไปนี้ กล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. กฎของเกาส์มาจากกฎของคูลอมบ์
- ข. หากกฎของคูลอมบ์ได้จากกฎของเกาส์และสมมาตร
- ค. ตามกฎของเกาส์แล้ว ถ้าหากผิวปิดล้อมรอบในบริเวณที่ไม่มีประจุแล้วสนามไฟฟ้าจะต้องเป็นศูนย์ทุกที่บนผิวปิด
- ง. กฎของเกาส์กล่าวว่าจำนวนเส้นสูทริที่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด

18. แผ่นโลหะบางมากแผ่นหนึ่งมีพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร วางให้ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ มีฟลักซ์ผ่านกระดาศแผ่นนี้  $15 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$  เมื่อหมุนกระดาศไป 45 องศา เทียบกับสนามไฟฟ้าแล้วฟลักซ์ที่ผ่านแผ่นกระดาศนี้มีค่าเท่าไร

- ก.  $10.00 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ข.  $10.60 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ค.  $675 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ง. 0

19. เมื่อวางอนุภาคซึ่งเป็นจุดประจุไว้ที่ศูนย์กลางของผิวปิดของเกาส์รูปทรงกลม ฟลักซ์ไฟฟ้าจะมีขนาดเปลี่ยนไป เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- ก. วางจุดประจุที่สองไว้ภายนอกทรงกลม
- ข. แทนที่ทรงกลมด้วยลูกบาศก์ซึ่งมีปริมาตรเท่ากัน
- ค. จุดประจุเคลื่อนที่ออกจากทรงกลมตามผิวปิดของเกาส์
- ง. แทนที่ทรงกลมด้วยลูกบาศก์ซึ่งมีปริมาตรเป็นหนึ่งส่วนสิบของปริมาตรเดิม

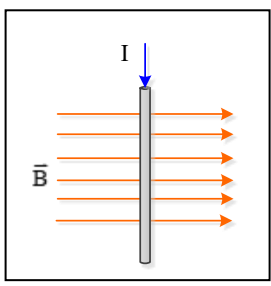
20. จุดประจุ ขนาด 3 และ -8 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ อยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร ศักย์ไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. -50 โวลต์
- ข. -70 โวลต์
- ค. -90 โวลต์
- ง. -120 โวลต์

21. อุปกรณ์ในข้อใด ประดิษฐ์ขึ้นใช้งานจากหลักการของกรงฟาราเดย์

- ก. ตัวเก็บประจุ
- ข. สายนำสัญญาณ
- ค. เครื่องตรวจคลื่นหัวใจ
- ง. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแวนเดอแกรฟฟ์

22. เมื่อกระแสไฟฟ้า I แอมแปร์ไหลในลวดยาว L เมตร วางในสนามแม่เหล็กความเข้ม B เทสลา ดังภาพ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง



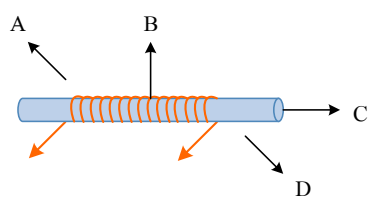
- ก. เส้นลวดเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับสนามแม่เหล็ก
- ข. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางซ้ายมือ
- ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ
- ง. เส้นลวดลวดวางตัวในแนวตั้ง

23. เมื่อวางเข็มทิศใกล้ ดังภาพ เข็มทิศจะวางตัวตามข้อใด



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

24. ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากโซลินอยด์ ดังภาพ ความเข้มของสนามแม่เหล็กน้อยที่สุดคือ ทิศทางตามข้อใด

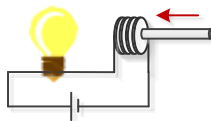


- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

25. หม้อแปลงประสิทธิภาพ 100% กระแสไหลเข้า 12 แอมแปร์ ถ้าขดลวดปฐมภูมิ มี 300 รอบ ขดลวดทุติยภูมิมี 550 รอบ กระแสไหลออกด้านทุติยภูมิ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 6.54 แอมแปร์
- ข. 65.4 แอมแปร์
- ค. 10 แอมแปร์
- ง. 24 แอมแปร์

26. ต่อหลอดไฟผ่านขดลวดเข้ากับแบตเตอรี่ ดังภาพ ขณะหลอดไฟสว่าง ถ้านำแท่งเหล็กพุ่งเข้าหาขดลวด แล้วให้แท่งเหล็กเป็นแกนของขดลวด ความสว่างของหลอดไฟจะเปลี่ยนแปลงตามข้อใด



- ก. ความสว่างลดลง  
 ข. ความสว่างเท่าเดิม  
 ค. ความสว่างเพิ่มมากขึ้น  
 ง. ความสว่างเพิ่มขึ้นก่อน แล้วจึงลดลงเท่ากับ ความสว่างครั้งแรก
27. ข้อใดแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็กของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **ได้ถูกต้อง**  
 ก. ขนานกับสนามไฟฟ้า  
 ข. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า  
 ค. ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น  
 ง. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าและทิศการแผ่ของคลื่น
28. **สเปกตรัมของแสง** แสงสีใดที่มีความถี่ต่ำที่สุดและแสงสีใดที่มีความถี่สูงที่สุด ตามลำดับ  
 ก. ม่วง , แดง                      ข. แดง, ม่วง                      ค. เขียว, แดง                      ง. ม่วง, เขียว
29. สถานีวิทยุกระจายเสียงด้วยความถี่ 99 เมกะเฮิร์ตซ์ ถ้าท่านต้องการสร้างสายอากาศไดโพลสำหรับส่งคลื่นของสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งนี้ ความยาวที่เหมาะสมของสายอากาศที่ท่านจะสร้างจะมีค่าตรงกับข้อใด  
 ก. 0.5 เมตร                      ข. 1 เมตร                      ค. 1.5 เมตร                      ง. 2 เมตร
30. สมบัติในข้อใดของคลื่นไมโครเวฟที่ทำให้อาหารสุกได้  
 ก. ทะลุผ่านวัตถุได้ดี                      ข. มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุ  
 ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารสั่น                      ง. เมื่อผ่านวัตถุคลื่นจะสะท้อนไปมาในวัตถุได้
31. ความเข้มข้นของละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 234 กรัม ในน้ำ 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าตรงกับข้อใด (N=14 , Cl = 35.50)  
 ก. 0.1 mol/l                      ข. 0.5 mol/l                      ค. 5 mol/l                      ง. 10 mol/l



37. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน-ออกซิเจน

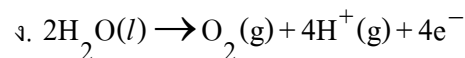
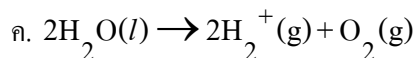
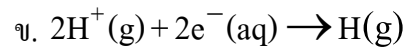
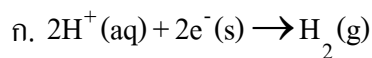
ก. เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์

ข. เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

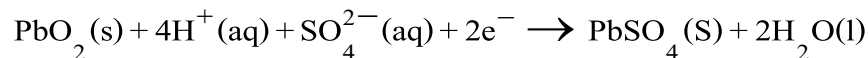
ค. มีสารตั้งต้นผ่านที่ขั้วแคโทดและแอโนดอย่างสม่ำเสมอ

ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้เกิดไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้เกิดออกซิเจน

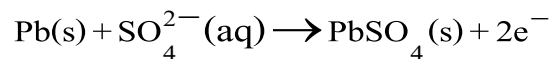
38. ในการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด คือข้อใด



39. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วในช่วงจ่ายไฟจ่าย เกิดขึ้นดังสมการ  
ขั้ว A เป็นขั้วแคโทด



ขั้ว B เป็นขั้วแอโนด



ข้อความใดต่อไปนี้ กล่าวถูกต้อง

ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ข. ไฟขั้ว A เป็นลบ ขั้ว B เป็นบวก

ค. ในการจ่ายไฟ กระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว B ไปขั้ว A

ง. สารสีขาวที่เกิดขึ้นที่ขั้ว B คือ  $\text{PbSO}_4$  ซึ่งเป็นสารต่างชนิดกันกับที่เกิดขึ้นขั้ว A

40. ข้อใดต่อไปนี้ อธิบายเกี่ยวกับแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

ก. ตัวรีดอกซ์มีค่าค่าเลขออกซิเดชันเท่ากับ 4

ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

ค. ขณะจ่ายไฟ ค่าศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่มีค่าคงที่

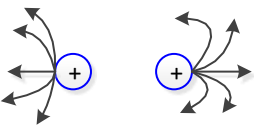

ง. เซลล์แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วแต่ละเซลล์มีศักย์ไฟฟ้าประมาณ 2 โวลต์ ถ้านำเซลล์ชนิดนี้

หลายเซลล์มาต่อขนานกันจะได้ศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้น

\*\*\*\*\*

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน  
 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301  
 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ข้อ	เฉลย
1	ค. 99.08 %
2	ง. 134 m <sup>2</sup>
3	ก. สนามไฟฟ้า
4	ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน $-\hat{i}$
5	ข. $5\hat{j} + \hat{k}$
6	ง. 4.24
7	ง. 32.85°
8	ง. 16.97 N
9	ค. 45.00 N
10	ค. 7.8 kg
11	ค. ข้อ 1) และ 2) 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
12	ข. A, C, D, E A : นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้จาน โลหะของอิเล็กโทรสโกป C : ต่อสายดินกับจาน โลหะของอิเล็กโทรสโกป D : ดึงวัตถุที่มีประจุออก E : ดึงสายดินออก
13	ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
14	ก. มีแรงผลักระหว่างประจุ +q

ข้อ	เฉลย
15	<p>ก.</p> 
16	ง. การติดตั้งแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นระบายความร้อนที่ทำจากอลูมิเนียม
17	ง. กฎของเกาส์กล่าวว่าจำนวนเส้นสุทธิต่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด
18	ข. $10.60 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$
19	ค. จุดประจุเคลื่อนที่ออกจากทรงกลมตามผิวปิดของเกาส์
20	ค. $-90$ โวลต์
21	ข. สายนำสัญญาณ
22	ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ
23	<p>ง.</p> 
24	ค. C
25	ก. $6.54$ แอมแปร์
26	ง. ความสว่างเพิ่มขึ้นก่อน แล้วจึงลดลงเท่ากับความสว่างครั้งแรก
27	ง. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าและทิศการแผ่ของคลื่น
28	ข. แดง, ม่วง
29	ค. $1.5$ เมตร
30	ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารสั้น
31	ง. $10 \text{ mol/l}$
32	ค. ความดันสูงและอุณหภูมิต่ำ
33	ง. เมื่อเกิดปฏิกิริยาไฮโดรคลอริก HCl (aq) แล้วมี $\text{H}_2$ เกิดที่ขั้วลบ และ $\text{Cl}_2$ เกิดที่ขั้วบวก
34	ก. สารที่เป็นกรดหรือเบสจะต้องละลายน้ำได้เท่านั้น

ข้อ	เฉลย
35	ก. สารละลายเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
36	ง. ปฏิกิริยาที่อะตอมของธาตุรับอิเล็กตรอน
37	ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้แก๊สไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้แก๊สออกซิเจน
38	ง. $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(g) + 4\text{e}^-$
39	ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
40	ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

\*\*\*\*\*



ผลการตรวจสอบคุณภาพด้วยการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน  
 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 การทดสอบใช้ 1:100  
 ครั้งที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 45 คน  
 ครูผู้สอน นางทิพวรรณ สายพิณ

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์ค่าคะแนน 5 ระดับ

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
คะแนนรวม	3868
ค่าเฉลี่ย	4.30
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.29
C.V.(%)	6.76
แปลผล	มาก

ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นรายข้อ

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>ด้านเอกสารประกอบการสอน</b>			
1. เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.49	0.69	มาก
2. การจัดลำดับหัวข้อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง	4.22	0.79	มาก
3. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป	4.29	0.66	มาก
4. เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.27	0.65	มาก
5. เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี	4.62	0.53	มากที่สุด
6. ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาดึงดูดความสนใจของนักศึกษา	4.53	0.66	มากที่สุด

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
7. คำสั่งที่ใช้ในใบสั่งงาน/ใบงานมีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.20	0.76	มาก
8. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง	4.62	0.65	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้/แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.64	มาก
10. เอกสารประกอบการสอนมีความทันสมัย	4.22	0.74	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.38</b>	<b>0.76</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
1. ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด	4.42	0.72	มาก
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น สาธิต ทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน เป็นต้น	4.78	0.52	มากที่สุด
3. การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเชื่อมโยงกับงานอาชีพ	4.09	1.04	มาก
4. ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบท และสภาพแวดล้อมปัจจุบัน	4.16	0.74	มาก
5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนการสอน เช่น ร่วมกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน/การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น	4.02	0.78	มาก
6. ครูแนะนำแหล่งการเรียนรู้หลากหลายให้กับนักศึกษา	4.16	0.85	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.27</b>	<b>0.77</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>			
1. บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้	4.27	0.84	มาก
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น	3.98	0.81	มาก

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
3. ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างเป็น กันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน	4.04	0.74	มาก
4. สื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา	4.04	0.77	มาก
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.13</b>	<b>0.78</b>	<b>มาก</b>
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.30</b>	<b>0.77</b>	<b>มาก</b>

ผลการตรวจสอบคุณภาพด้วยการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 การทดสอบใช้ 1:100

ครั้งที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 23 คน

ครูผู้สอน นางทิพวรรณ สายพิณครูผู้สอน นางทิพวรรณ สายพิณ

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์ค่าคะแนน 5 ระดับ

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
คะแนนรวม	2120
ค่าเฉลี่ย	4.61
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.15
C.V.(%)	3.17
แปลผล	มากที่สุด

ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นรายข้อ

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
<b>ด้านเอกสารประกอบการสอน</b>			
1. เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.43	0.66	มาก
2. การจัดลำดับหัวข้อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง	4.65	0.49	มากที่สุด
3. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป	4.57	0.66	มากที่สุด
4. เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.52	0.59	มากที่สุด
5. เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี	4.52	0.59	มากที่สุด
6. ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาดึงดูดความสนใจของนักศึกษา	4.78	0.42	มากที่สุด

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
7. คำสั่งที่ใช้ในใบสั่งงาน/ใบงานมีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.52	0.59	มากที่สุด
8. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง	4.70	0.56	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้/แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.65	0.57	มากที่สุด
10. เอกสารประกอบการสอนมีความทันสมัย	4.65	0.57	มากที่สุด
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.60</b>	<b>0.57</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
1. ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด	4.52	0.59	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น สาธิต ทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน เป็นต้น	4.78	0.42	มากที่สุด
3. การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเชื่อมโยงกับงานอาชีพ	4.57	1.66	มากที่สุด
4. ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบท และสภาพแวดล้อมปัจจุบัน	4.48	0.59	มาก
5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนการสอน เช่น ร่วมกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน/การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น	4.61	0.58	มากที่สุด
6. ครูแนะนำแหล่งการเรียนรู้หลากหลายให้กับนักศึกษา	4.70	0.47	มากที่สุด
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.61</b>	<b>0.55</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>			
1. บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้	4.65	0.49	มากที่สุด
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น	4.52	0.67	มากที่สุด

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลความหมาย
3. ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างเป็น กันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน	4.70	0.56	มากที่สุด
4. สื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา	4.65	0.57	มากที่สุด
<b>คะแนนเฉลี่ยรายด้าน</b>	<b>4.63</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.61</b>	<b>0.56</b>	<b>มากที่สุด</b>

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ  
เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301  
ครูผู้สอน นางทิพวรรณ สายพิณ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  $\surd$  ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจหรือความคิดเห็นของท่าน  
ระดับ 5 = มากที่สุด ระดับ 4 = มาก ระดับ 3 = ปานกลาง ระดับ 2 = น้อย และ ระดับ 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเอกสารประกอบการสอน</b>					
1. เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. การจัดลำดับหัวข้อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง					
3. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป					
4. เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน					
5. เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี					
6. ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาดึงดูดความสนใจของนักศึกษา					
7. คำสั่งที่ใช้ในใบสั่งงาน/ใบงานมีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย					
8. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง					
9. กิจกรรมการเรียนรู้/แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
10. เอกสารประกอบการสอนมีความทันสมัย					
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
1. ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด					
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น สาระิตทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน เป็นต้น					

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเชื่อมโยงกับงานอาชีพ					
4. ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบท และสภาพแวดล้อมปัจจุบัน					
5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนการสอน เช่น ร่วมกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน/การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น					
6. ครูแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายให้กับนักศึกษา					
<b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>					
1. บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้					
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น					
3. ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างเป็นกันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน					
4. สื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน**  
**วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301**  
**ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 40 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
  2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
  3. ให้ทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการ  
 ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1			×		

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกที่ไม่ต้องการก่อน แล้วทำเครื่องหมาย × ในช่องตัวเลือกที่ต้องการใหม่อีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนสัญลักษณ์หรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนครูผู้สอน
7. ไม่อนุญาตให้นำแบบทดสอบออกนอกห้องเรียนไม่ว่ากรณีใดๆ

\*\*\*\*\*

1. การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายแรงดันมาตรฐาน ขนาด 6.00 โวลต์ ด้วยมาตรฐานความต่างศักย์อ่านค่าได้ 5.85 โวลต์ จงคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของมาตรฐานความต่างศักย์ตัวนี้
 

ก. 0.99 %	ข. 95.50 %	ค. 97.50 %	ง. 100 %
-----------	------------	------------	----------
2. ห้องนอนมีความกว้าง 3.5 เมตร ความยาว 6.28 เมตร ห้องนี้จะมีพื้นที่ตรงกับข้อใด
 

ก. 21.98 m <sup>2</sup>	ข. 21.9 m <sup>2</sup>	ค. 22.00 m <sup>2</sup>	ง. 22 m <sup>2</sup>
-------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------
3. ข้อใดไม่ใช่ ปริมาณเวกเตอร์
 

ก. สนามไฟฟ้า	ข. แรงแรง	ค. จำนวนเงินตรา	ง. ความเร่ง
--------------	-----------	-----------------	-------------
4. ข้อใดต่อไปนี้นักกล่าวได้ถูกต้อง
 

ก. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ X แทน $\hat{j}$
ข. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Y แทน $\hat{k}$
ค. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน+ Z แทน $\hat{i}$
ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน $-\hat{i}$
5. ถ้า  $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 2\hat{j} - \hat{k}$  แล้ว ขนาดของ  $\vec{A} + \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด
 

ก. $3\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$	ข. $3\hat{j} + \hat{k}$
ค. 4.35	ง. 2.00
6. ถ้า  $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  ,  $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  หน่วย  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด
 

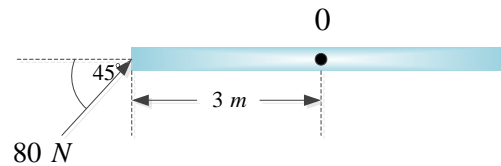
ก. 0	ข. $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$	ค. 1	ง. 3
------	----------------------------------	------	------
7. ถ้า  $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  หน่วย และ  $\vec{B} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$  หน่วย มุมระหว่างเวกเตอร์ทั้งสองมีค่าตรงกับข้อใด
 

ก. 90°	ข. 55°	ค. 45°	ง. 30°
--------	--------	--------	--------
8. ลังไม้มวล 30 กิโลกรัม ตั้งอยู่กับผนังด้วยเชือกเส้นหนึ่งบนพื้นเอียง 45 องศา ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างพื้นเอียงกับผิวของลังไม้ มีค่าเท่ากับ 0.50 แรงดึงในเส้นเชือกจะมีค่าเท่าใด จึงจะทำให้ลังไม้วางนิ่งบนพื้นเอียง
 

ก. 311.32 N	ข. 207.88 N	ค. 103.44 N	ง. 86.12 N
-------------	-------------	-------------	------------
9. แรงสองแรงกระทำต่อวัตถุชิ้นเดียวกันพร้อมกัน แรงลัพธ์จะมีค่าน้อยที่สุด เมื่อแรงทำมุมกันกี่องศา
 

ก. 0 องศา	ข. 45 องศา	ค. 90 องศา	ง. 180
-----------	------------	------------	--------

10. จากภาพโมเมนต์ของแรงกระทำมีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 240.02 N-m      ข. 169.71 N-m      ค. 120.01 N-m      ง. 80.00 N-m

11. “ออกแรงดันวัตถุที่วางหยุดนิ่งบนพื้นราบ ปรากฏว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่” ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน
- 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- 3) วัตถุไม่อยู่ในสภาพสมดุล

- ก. ข้อ 1)      ข. ข้อ 2)      ค. ข้อ 1) และ 2)      ง. ข้อ 2) และ 3)

12. การกระทำในข้อใดที่จะส่งผลให้แผ่นงานโลหะของอิเล็กโทรสโกปมีประจุบวก

- ก. นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้งานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ข. นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้งานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ค. ต่อสายดินกับงานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- ง. เพิ่มประจุบวกให้อิเล็กโทรสโกป

13. ประจุ  $+Q$  และ  $-Q$  วางห่างกันเป็นระยะ 5 เซนติเมตร แรงที่เกิดขึ้นต่อประจุทั้งสองมีค่าเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
- ข. ขนาดของแรงเท่ากับผลคูณระหว่างมวลของประจุทั้งสอง
- ค. ขนาดของแรงแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างประจุ
- ง. ขนาดของแรงแปรผกผันกับของประจุทั้งสอง

14. เมื่อประจุ  $-q$  เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีประจุ  $-Q$  เป็นเจ้าของสนามไฟฟ้า จะมีปรากฏการณ์ขึ้นตามข้อใด

- ก. มีแรงผลักกระทำต่อประจุ  $-q$       ข. มีแรงดึงดูดกระทำต่อประจุ  $-q$   
 ค. มีแรงดึงดูดระหว่างประจุ  $-q$  และ  $-Q$       ง. ไม่มีผลใดๆ ต่อประจุ  $-q$

15. แรงและสนามไฟฟ้า สัมพันธ์กันตามข้อใด

ก.  $F = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$

ข.  $E = \frac{KQ}{r^2}$

ค.  $E = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$

ง.  $F = \frac{KQ}{r^3}$

16. ข้อใดเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิต ในชีวิตประจำวัน

ก. การผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มในการซักผ้า

ข. การติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

ค. การติดตั้งสายดินในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

ง. การใส่ขดลวดโซลินอยด์ในวงจรกรองความถี่

17. “จำนวนเส้นสูททิที่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด” เกี่ยวข้องกับนักวิทยาศาสตร์ ในข้อใด

ก. ไมเคิล ฟาราเดย์

ข. โยฮันน์ คาร์ล ฟรีดริช

ค. เกาส์ชาร์ล-อออกุสแต็ง เดอ คูลอมบ์

ง. เคนต์อาเลสซันโดร จูเซปเป อันโตนิโอ อานัสตาซีโอ วอลตา

18. แผ่นโลหะบางมากแผ่นหนึ่งมีพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร วางให้ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ แล้วฟลักซ์ที่ผ่านแผ่นโลหะบางนี้มีค่าเท่าไร

ก.  $10.00 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$

ข.  $10.60 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$

ค.  $675 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$

ง. 0

19. ลวดตัวนำตรงยาว มีประจุไฟฟ้ากระจายสม่ำเสมอ สนามไฟฟ้าที่ ตำแหน่ง  $r$  ใด ๆ มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{kq}{2\pi r\epsilon_0}$

ข.  $\frac{\sigma}{2\pi r\epsilon_0}$

ค.  $\frac{kq^2}{r^2}$

ง.  $\frac{kq^2}{r^3}$

20. จุดประจุ ขนาด 3 และ -4 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ อยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร ศักย์ไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $-1.8 \times 10^{-1} \text{ V}$

ข.  $1.8 \times 10^{-1} \text{ V}$

ค.  $-12 \times 10^{-9} \text{ V}$

ง.  $-1.2 \times 10^{-9} \text{ V}$

21. อุปกรณ์ในข้อใด ประดิษฐ์ขึ้นใช้งานจากหลักการของกรงฟาราเดย์

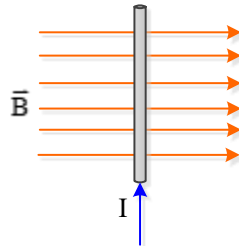
ก. ตัวเก็บประจุ

ข. สายนำสัญญาณ

ค. เครื่องตรวจคลื่นหัวใจ

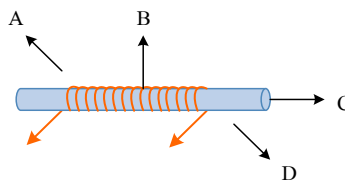
ง. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแวนเดอแกรฟฟ์

22. เมื่อกระแสไฟฟ้า  $I$  แอมแปร์ไหลในลวดยาว  $L$  เมตร วางในสนามแม่เหล็กความเข้ม  $B$  เทสลา ดังภาพ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง



- ก. เส้นลวดเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับสนามแม่เหล็ก  
ข. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางซ้ายมือ  
ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ  
ง. เส้นลวดลวดวางตัวในแนวตั้ง
23. บุคคลในข้อใดที่ กล่าวว่า โลกเป็นแม่เหล็กขนาดใหญ่ที่มีขั้วเหนืออยู่ใกล้กับขั้วโลกใต้ และมีขั้วแม่เหล็กใต้อยู่ใกล้กับขั้วโลกเหนือ

- ก. นิโคลา เทสลา  
ข. วิลเลียม กิลเบิร์ต  
ค. ปีแอร์ เดอ มารีคูร์ต์  
ง. ฮันส์ คริสเตียน เออร์สเทด
24. ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากโซลินอยด์ ดังภาพ ความเข้มของสนามแม่เหล็กหนาแน่นมากที่สุด คือทิศทางตามข้อใด



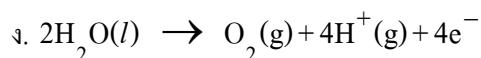
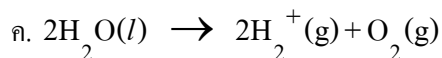
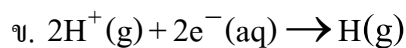
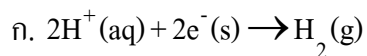
- ก. A และ C  
ข. B และ D  
ค. C และ D  
ง. A และ D
25. หม้อแปลงประสิทธิภาพ 90% กระแสไหลเข้า 2 แอมแปร์ 220 โวลต์ ไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิ จะเกิดกระแสไฟฟ้าขนาด 0.6 แอมแปร์ที่ขดลวดปฐมภูมิ หม้อแปลงนี้แปลงกระแสไฟฟ้าได้ตรงกับข้อใด
- ก. 660 V  
ข. 330 V  
ค. 220 V  
ง. 110 V



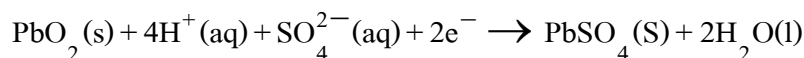




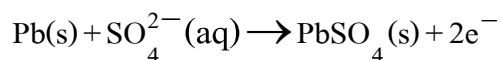
38. ในการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด คือข้อใด



39. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วในช่วงจ่ายไฟจ่าย เกิดขึ้นดังสมการขั้ว A เป็นขั้วแคโทด



ขั้ว B เป็นขั้วแอโนด



ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ข. ไฟขั้ว A เป็นลบ ขั้ว B เป็นบวก

ค. ในการจ่ายไฟ กระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว B ไปขั้ว A

ง. สารสีขาวที่เกิดขึ้นที่ขั้ว B คือ  $\text{PbSO}_4$  ซึ่งเป็นสารต่างชนิดกันกับที่เกิดขึ้นที่ขั้ว A

40. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่อธิบายเกี่ยวกับแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

ก. ตัวรีดิวซ์มีค่าเลขออกซิเดชันเท่ากับ 4

ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

ค. ขณะจ่ายไฟ ค่าศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่มีค่าคงที่

ง. เซลล์แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วแต่ละเซลล์มีศักย์ไฟฟ้าประมาณ 2 โวลต์ ถ้านำเซลล์

ชนิดนี้หลายเซลล์มาต่อขนานกันจะได้ศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้น

\*\*\*\*\*

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน  
 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301  
 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ข้อ	เฉลย
1	ค. 97.50 %
2	ง. 22 m <sup>2</sup>
3	ค. จำนวนเงินตรา
4	ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน $-\hat{i}$
5	ค. 4.35
6	ง. 3
7	ง. 30°
8	ค. 103.44 N
9	ง. 180
10	ข. 169.71 N-m
11	ค. ข้อ 1) และ 2) 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
12	ข. นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโคป
13	ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
14	ก. มีแรงผลักระหว่างประจุ -q
15	ค. $E = \frac{KQ_1Q_2}{r^2}$
16	ก. การผสมน้ำยาปรับผ้านุ่มในการซักผ้า
17	ค. เกาส์ชาร์ล-ออกุสแต็ง เดอ คูลอมป์
18	ง. 0

ข้อ	เฉลย
19	ข. $\frac{\sigma}{2\pi r\epsilon_0}$
20	ก. $-1.8 \times 10^{-1}$ โวลต์
21	ข. สายนำสัญญาณ
22	ข. เส้นลวดเคลื่อนที่บนโค้งไปทางซ้ายมือ
23	ข. วิลเลียม กิลเบิร์ต
24	ก. A และ C
25	ก. 660 V
26	ค. ครั้งแรกมีทิศตามเข็มนาฬิกาต่อมามีทิศทวนเข็มนาฬิกา
27	ข. ถ้ามีสนามไฟฟ้า จะมีสนามแม่เหล็กเสมอ
28	ข. แดง
29	ค. 1.24 เมตร
30	ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารลั่น
31	ก. 300 g
32	ง. เคื่อด
33	ง. Gilbert Newton Lewis
34	ก. Arrhenius Svente August
35	ก. สารละลายเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
36	ค. ปฏิกิริยาที่ดึงอิเล็กตรอนออกจากสาร
37	ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้แก๊สไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้แก๊สออกซิเจน
38	ง. $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(g) + 4\text{e}^-$
39	ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
40	ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน**  
**วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301**  
**ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 40 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
  2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
  3. ให้ทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการ  
 ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1			×		

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวเลือกที่ไม่ต้องการก่อน แล้วทำเครื่องหมาย × ในช่องตัวเลือกที่ต้องการใหม่อีกครั้ง
5. ห้ามขีดเขียนสัญลักษณ์หรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบคืนครูผู้สอน
7. ไม่อนุญาตให้นำแบบทดสอบออกนอกห้องเรียนไม่ว่ากรณีใดๆ

\*\*\*\*\*

1. การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายแรงดันมาตรฐาน ขนาด 12.00 โวลต์ ด้วยมาตรฐานความต่างศักย์ อ่านค่าได้ 11.89 โวลต์ จงคำนวณเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของมาตรฐานความต่างศักย์ตัวนี้

- ก. 0.99 %      ข. 99.00 %      ค. 99.08 %      ง. 100 %

2. ห้องเรียนห้องหนึ่งวัดความกว้างได้ 8.05 เมตร ความยาว 16.58 เมตร ห้องนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

- ก. 133.46 m<sup>2</sup>      ข. 133.50 m<sup>2</sup>      ค. 134.00 m<sup>2</sup>      ง. 134 m<sup>2</sup>

3. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

- ก. สนามไฟฟ้า      ข. ความร้อน      ค. จำนวนเงินตรา      ง. มวล

4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน + X แทน  $\hat{j}$       ข. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน + Y แทน  $\hat{k}$   
 ค. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน + Z แทน  $\hat{i}$       ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน - X แทน  $-\hat{i}$

5. ถ้า  $\vec{A} = 8\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 2\hat{j} - \hat{k}$  แล้ว ขนาดของ  $\vec{A} + \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด

- ก.  $8\hat{i} + 5\hat{j} + \hat{k}$       ข.  $5\hat{j} + \hat{k}$       ค. 9.48      ง. 1.73

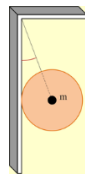
6. ถ้า  $\vec{A} = 2\hat{i} + 4\hat{j} + 2\hat{k}$  ,  $\vec{B} = 3\hat{i} + \hat{j} + 7\hat{k}$  หน่วย ขนาดของ  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 80.00      ข. 5.98      ค. 4.89      ง. 4.24

7. ถ้า  $\vec{A} = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$  หน่วย และ  $\vec{B} = 4\hat{i} + 5\hat{j} + 2\hat{k}$  หน่วย มุมระหว่างเวกเตอร์ทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

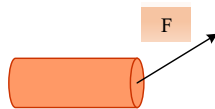
- ก. 90°      ข. 55°      ค. 45.50°      ง. 32.85°

8. ทรงกลมมวล 3 กิโลกรัม ถูกตรึงด้วยเชือกเบา ทำมุม 30 องศา กับผนังด้านข้างดังภาพ แรงที่ทรงกลมกระทำกับผนังมีค่าเท่าใด



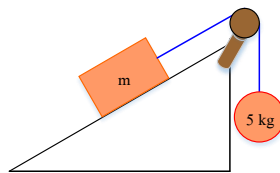
- ก. 33.94 N      ข. 29.4 N      ค. 29.34 N      ง. 16.97 N

9. ชายคนหนึ่งออกแรงลากท่อนไม้ค้างภาพ ด้วยแรง 90 นิวตัน ทำมุม 60 องศา กับแนวระนาบ ขนาดของแรงที่ทำให้ท่อนไม้เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบมีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 90.00 N                      ข. 77.94 N                      ค. 45.00 N                      ง. 30.00 N

10. วัตถุคล้องเชือกเบาผ่านรอกกลิ้งไร้แรงเสียดทาน วางบนพื้นเอียงที่ปราศจากแรงเสียดทาน ทำมุม 40 องศา มวลของวัตถุที่ทำให้ระบบสมดุลค้างภาพตรงกับข้อใด



- ก. 5.0 kg                      ข. 6.3 kg                      ค. 7.8 kg                      ง. 9.8 kg

11. “ออกแรงดันวัตถุที่วางหยุดนิ่งบนพื้นราบ ปรากฏว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่” ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน
- 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- 3) วัตถุไม่อยู่ในสภาพสมดุล

- ก. ข้อ 1)                      ข. ข้อ 2)                      ค. ข้อ 1) และ 2)                      ง. ข้อ 2) และ 3)

12. ถ้าต้องการให้อิเล็กโทรสโกปมีประจุบวก ควรมีขั้นตอนในการทำเป็นอย่างไร

- A : นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- B : นำวัตถุที่มีประจุลบเข้าใกล้จานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- C : ต่อสายดินกับจานโลหะของอิเล็กโทรสโกป
- D : ดึงวัตถุที่มีประจุออก
- E : ดึงสายดินออก

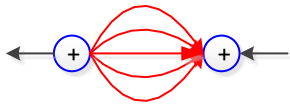
- ก. A, B, E, D                      ข. A, C, D, E  
ค. B, C, D, E                      ง. B, C, E, A

13. จุดประจุ  $+Q$  และ  $-Q$  วางห่างกันเป็นระยะ 2 เซนติเมตร แรงที่เกิดขึ้นต่อประจุทั้งสองมีค่าเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

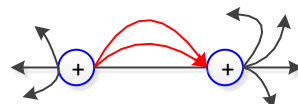
- ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
  - ข. ขนาดของแรงเท่ากับผลคูณระหว่างมวลของประจุทั้งสอง
  - ค. ขนาดของแรงแปรผกผันกับระยะห่างกำลังสอง
  - ง. ขนาดของแรงแปรผกผันกับของประจุทั้งสอง
14. เมื่อประจุ  $+q$  เคลื่อนที่เข้าไปในบริเวณที่มีประจุ  $+Q$  เป็นเจ้าของสนามไฟฟ้า จะมีปรากฏการณ์ขึ้นตามข้อใด

- ก. มีแรงผลักกระทำต่อประจุ  $+q$
  - ข. มีแรงดึงดูดกระทำต่อประจุ  $+q$
  - ค. มีแรงดึงดูดระหว่างประจุ  $+q$  และ  $+Q$
  - ง. ไม่มีผลใดๆ ต่อประจุ  $+q$
15. ทรงกลมที่มีประจุ 2 ทรงกลม ต่างมีประจุบวกเท่ากัน วางห่างกันระยะทางขนาดหนึ่งเส้นแรงที่เกิดขึ้นมีค่าตรงกับข้อใด

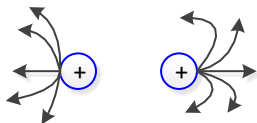
ก.



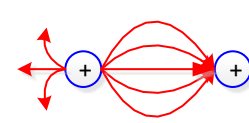
ข.



ค.



ง.



16. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิต

- ก. การต่อสายดินทันทีเมื่ออากาศยานลงจอด
- ข. รถบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิงมีโซ่ลากไปกับพื้น
- ค. อากาศยานมีสายล่อฟ้าติดตั้งบนปีก
- ง. การติดตั้งแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นระบายความร้อนที่ทำจากอลูมิเนียม

17. ข้อใดต่อไปนี้ กล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. กฎของเกาส์มาจากกฎของคูลอมบ์
- ข. หากกฎของคูลอมบ์ได้จากกฎของเกาส์และสมมาตร
- ค. ตามกฎของเกาส์แล้ว ถ้าหากผิวปิดล้อมรอบในบริเวณที่ไม่มีประจุแล้วสนามไฟฟ้าจะต้องเป็นศูนย์ทุกที่บนผิวปิด
- ง. กฎของเกาส์กล่าวว่าจำนวนเส้นสูทริที่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด

18. แผ่นโลหะบางมากแผ่นหนึ่งมีพื้นที่ผิว 1 ตารางเมตร วางให้ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ มีฟลักซ์ผ่านกระดาศแผ่นนี้  $15 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$  เมื่อหมุนกระดาศไป 45 องศา เทียบกับสนามไฟฟ้าแล้วฟลักซ์ที่ผ่านแผ่นกระดาศนี้มีค่าเท่าไร

- ก.  $10.00 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ข.  $10.60 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ค.  $675 \text{ N}\cdot\text{m}^2 / \text{C}$
- ง. 0

19. เมื่อวางอนุภาคซึ่งเป็นจุดประจุไว้ที่ศูนย์กลางของผิวปิดของเกาส์รูปทรงกลม ฟลักซ์ไฟฟ้าจะมีขนาดเปลี่ยนไป เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- ก. วางจุดประจุที่สองไว้ภายนอกทรงกลม
- ข. แทนที่ทรงกลมด้วยลูกบาศก์ซึ่งมีปริมาตรเท่ากัน
- ค. จุดประจุเคลื่อนที่ออกจากทรงกลมตามผิวปิดของเกาส์
- ง. แทนที่ทรงกลมด้วยลูกบาศก์ซึ่งมีปริมาตรเป็นหนึ่งส่วนสิบของปริมาตรเดิม

20. จุดประจุ ขนาด 3 และ -8 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ อยู่ห่างกัน 10 เซนติเมตร ศักย์ไฟฟ้าที่จุดกึ่งกลางระหว่างประจุทั้งสอง มีค่าตรงกับข้อใด

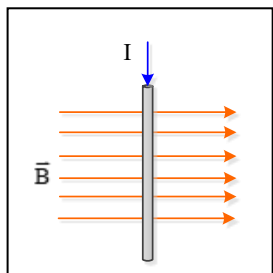
- ก. -50 โวลต์
- ข. -70 โวลต์
- ค. -90 โวลต์
- ง. -120 โวลต์

21. อุปกรณ์ในข้อใด ประดิษฐ์ขึ้นใช้งานจากหลักการของกรงฟาราเดย์

- ก. ตัวเก็บประจุ
- ข. สายนำสัญญาณ
- ค. เครื่องตรวจคลื่นหัวใจ
- ง. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแวนเดอแกรฟฟ์



22. เมื่อกระแสไฟฟ้า  $I$  แอมแปร์ไหลในลวดยาว  $L$  เมตร วางในสนามแม่เหล็กความเข้ม  $B$  เทสลา ดังภาพ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง



- ก. เส้นลวดเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับสนามแม่เหล็ก  
 ข. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางซ้ายมือ  
 ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ  
 ง. เส้นลวดลวดวางตัวในแนวตั้ง

23. เมื่อวางเข็มทิศใกล้ ดังภาพ เข็มทิศจะวางตัวตามข้อใด

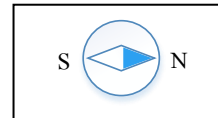
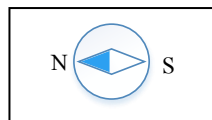
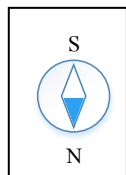
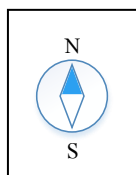


ก.

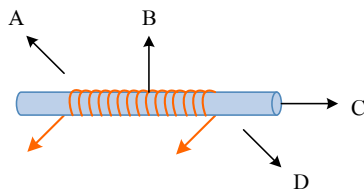
ข.

ค.

ง.



24. ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดจากโซลินอยด์ ดังภาพ ความเข้มของสนามแม่เหล็กน้อยที่สุดคือ ทิศทางตามข้อใด



ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

25. หม้อแปลงประสิทธิภาพ 100% กระแสไหลเข้า 12 แอมแปร์ ถ้าขดลวดปฐมภูมิ มี 300 รอบ ขดลวดทุติยภูมิมี 550 รอบ กระแสไหลออกด้านทุติยภูมิ มีค่าเท่ากับข้อใด

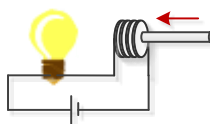
ก. 6.54 แอมแปร์

ข. 65.4 แอมแปร์

ค. 10 แอมแปร์

ง. 24 แอมแปร์

26. ต่อหลอดไฟผ่านขดลวดเข้ากับแบตเตอรี่ ดังภาพ ขณะหลอดไฟสว่าง ถ้านำแท่งเหล็กพุ่งเข้าหาขดลวด แล้วให้แท่งเหล็กเป็นแกนของขดลวด ความสว่างของหลอดไฟจะเปลี่ยนแปลงตามข้อใด



- ก. ความสว่างลดลง  
 ข. ความสว่างเท่าเดิม  
 ค. ความสว่างเพิ่มมากขึ้น  
 ง. ความสว่างเพิ่มขึ้นก่อน แล้วจึงลดลงเท่ากับ ความสว่างครั้งแรก
27. ข้อใดแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็กของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **ได้ถูกต้อง**
- ก. ขนานกับสนามไฟฟ้า  
 ข. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า  
 ค. ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น  
 ง. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าและทิศการแผ่ของคลื่น
28. **สเปกตรัมของแสง** แสงสีใดที่มีความถี่ต่ำที่สุดและแสงสีใดที่มีความถี่สูงที่สุด ตามลำดับ
- ก. ม่วง , แดง                      ข. แดง, ม่วง                      ค. เขียว, แดง                      ง. ม่วง, เขียว
29. สถานีวิทยุกระจายเสียงด้วยความถี่ 99 เมกะเฮิรตซ์ ถ้าท่านต้องการสร้างสายอากาศไดโพลสำหรับส่งคลื่นของสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งนี้ ความยาวที่เหมาะสมของสายอากาศที่ท่านจะสร้างจะมีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 0.5 เมตร                      ข. 1 เมตร                      ค. 1.5 เมตร                      ง. 2 เมตร
30. สมบัติในข้อใดของคลื่นไมโครเวฟที่ทำให้อาหารสุกได้
- ก. ทะลุผ่านวัตถุได้ดี                      ข. มีความถี่สูงกว่าคลื่นวิทยุ  
 ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารสั่น                      ง. เมื่อผ่านวัตถุคลื่นจะสะท้อนไปมาในวัตถุได้
31. ความเข้มข้นของละลายโซเดียมคลอไรด์ ( $\text{NaCl}$ ) 234 กรัม ในน้ำ 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าตรงกับข้อใด ( $N=14$  ,  $Cl = 35.50$ )
- ก. 0.1 mol/l                      ข. 0.5 mol/l                      ค. 5 mol/l                      ง. 10 mol/l



37. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน-ออกซิเจน

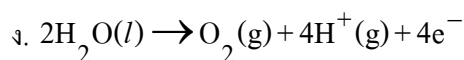
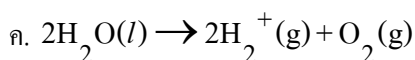
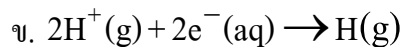
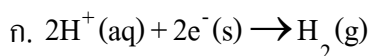
ก. เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์

ข. เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

ค. มีสารตั้งต้นผ่านที่ขั้วแคโทดและแอโนดอย่างสม่ำเสมอ

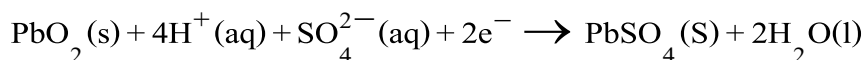
ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้เกิดไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้เกิดออกซิเจน

38. ในการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าโดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนด คือข้อใด

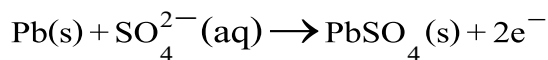


39. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วในช่วงจ่ายไฟจ่าย เกิดขึ้นดังสมการ

**ขั้ว A เป็นขั้วแคโทด**



**ขั้ว B เป็นขั้วแอโนด**



ข้อความใดต่อไปนี้ กล่าวถูกต้อง

ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ข. ไฟขั้ว A เป็นลบ ขั้ว B เป็นบวก

ค. ในการจ่ายไฟ กระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว B ไปขั้ว A

ง. สารสีขาวที่เกิดขึ้นที่ขั้ว B คือ  $\text{PbSO}_4$  ซึ่งเป็นสารต่างชนิดกันกับที่เกิดขึ้นขั้ว A

40. ข้อใดต่อไปนี้ อธิบายเกี่ยวกับแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

ก. ตัวรีดิวซ์มีค่าค่าเลขออกซิเดชันเท่ากับ 4

ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

ค. ขณะจ่ายไฟ ค่าศักย์ไฟฟ้าของแต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่มีค่าคงที่

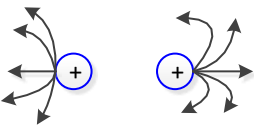

ง. เซลล์แบตเตอรี่สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วแต่ละเซลล์มีศักย์ไฟฟ้าประมาณ 2 โวลต์ ถ้านำเซลล์ชนิดนี้

หลายเซลล์มาต่อขนานกันจะได้ศักย์ไฟฟ้าสูงขึ้น

\*\*\*\*\*

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน  
 วิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000 1301  
 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ข้อ	เฉลย
1	ค. 99.08 %
2	ง. 134 m <sup>2</sup>
3	ก. สนามไฟฟ้า
4	ง. เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในทิศแกน- X แทน $-\hat{i}$
5	ข. $5\hat{j} + \hat{k}$
6	ง. 4.24
7	ง. 32.85°
8	ง. 16.97 N
9	ค. 45.00 N
10	ค. 7.8 kg
11	ค. ข้อ 1) และ 2) 1) แรงพยายามมีขนาดเท่ากับแรงเสียดทาน 2) แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
12	ข. A, C, D, E A : นำวัตถุที่มีประจุบวกเข้าใกล้จาน โลหะของอิเล็กโทรสโโกป C : ต่อสายดินกับจาน โลหะของอิเล็กโทรสโโกป D : ค้างวัตถุที่มีประจุออก E : ค้างสายดินออก
13	ก. ขนาดของแรงแปรผันตรงกับผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
14	ก. มีแรงผลักระหว่างประจุ +q

ข้อ	เฉลย
15	ก. 
16	ง. การติดตั้งแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นระบายความร้อนที่ทำจากอลูมิเนียม
17	ง. กฎของเกาส์กล่าวว่าจำนวนเส้นสุทธิตี่ผ่านผิวปิดใดก็ตามในทิศทางออกจากผิวปิดแปรผันกับประจุสุทธิที่ถูกล้อมรอบให้อยู่ในผิวปิด
18	ข. $10.60 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}$
19	ค. จุดประจุเคลื่อนที่ออกจากทรงกลมตามผิวปิดของเกาส์
20	ค. $-90$ โวลต์
21	ข. สายนำสัญญาณ
22	ค. เส้นลวดเคลื่อนที่เบนโค้งไปทางขวามือ
23	ง. 
24	ค. C
25	ก. $6.54$ แอมแปร์
26	ง. ความสว่างเพิ่มขึ้นก่อน แล้วจึงลดลงเท่ากับความสว่างครั้งแรก
27	ง. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าและทิศการแผ่ของคลื่น
28	ข. แดง, ม่วง
29	ค. $1.5$ เมตร
30	ค. ทำให้โมเลกุลของน้ำในอาหารสั้น
31	ง. $10 \text{ mol/l}$
32	ค. ความดันสูงและอุณหภูมิต่ำ
33	ง. เมื่อเกิดปฏิกิริยาไฮโดรคลอริก HCl (aq) แล้วมี $\text{H}_2$ เกิดที่ขั้วลบ และ $\text{Cl}_2$ เกิดที่ขั้วบวก
34	ก. สารที่เป็นกรดหรือเบสจะต้องละลายน้ำได้เท่านั้น

ข้อ	เฉลย
35	ก. สารละลายเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง
36	ง. ปฏิกิริยาที่อะตอมของธาตุรับอิเล็กตรอน
37	ง. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดจะให้แก๊สไฮโดรเจน และที่ขั้วแอโนดให้แก๊สออกซิเจน
38	ง. $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(g) + 4\text{e}^-$
39	ก. ขั้ว B เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
40	ข. ระดับความเข้มข้นของกรด มีผลต่อศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

\*\*\*\*\*

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ**  
**เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301**  
**ครูผู้สอน นางทิพวรรณ สายพิณ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  $\surd$  ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจหรือความคิดเห็นของท่าน  
 ระดับ 5 = มากที่สุด ระดับ 4 = มาก ระดับ 3 = ปานกลาง ระดับ 2 = น้อย และ ระดับ 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเอกสารประกอบการสอน</b>					
1. เอกสารประกอบการเรียนมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. การจัดลำดับหัวข้อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง					
3. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่อไป					
4. เนื้อหา ภาษา และภาพประกอบมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน					
5. เอกสารประกอบการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี					
6. ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาดึงดูดความสนใจของนักศึกษา					
7. คำสั่งที่ใช้ในใบสั่งงาน/ใบงานมีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย					
8. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติงานในวิชาชีพได้จริง					
9. กิจกรรมการเรียนรู้/แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
10. เอกสารประกอบการสอนมีความทันสมัย					
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
1. ครูชี้แจงรายละเอียดของรายวิชาและหลักเกณฑ์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบอย่างละเอียด					
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น สาระิตทดลอง อภิปรายกลุ่ม นำเสนอผลงาน เป็นต้น					



ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. การสรุปและอธิบายองค์ความรู้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และเชื่อมโยงกับงานอาชีพ					
4. ครูมีการใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาบริบท และสภาพแวดล้อมปัจจุบัน					
5. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนการสอน เช่น ร่วมกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน/การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น					
6. ครูแนะนำแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายให้กับนักศึกษา					
<b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>					
1. บรรยากาศภายในห้องเรียน จำนวนผู้เรียนเอื้อต่อการเรียนรู้					
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น					
3. ครูมีมนุษยสัมพันธ์ และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาอย่างเป็นกันเอง มีความเหมาะสมและเท่าเทียมกัน					
4. สื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

**ภาคผนวก จ คะแนนจากการทดลอง**

คะแนนกระบวนการวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5

นักศึกษา เลขที่	หน่วยที่ 1 (คะแนน)		หน่วยที่ 2 (คะแนน)		หน่วยที่ 3 (คะแนน)		หน่วยที่ 4 (คะแนน)		หน่วยที่ 5 (คะแนน)	
	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน
คะแนน เต็ม	15.00	10.00	19.00	10.00	30.00	10.00	40.00	10.00	40.00	10.00
1	11.00	6.00	16.00	8.00	24.00	9.00	30.00	8.00	24.00	7.00
2	11.00	7.00	14.00	7.00	22.00	8.00	31.00	8.00	25.00	6.00
3	11.00	8.00	13.00	8.00	21.00	9.00	33.00	8.00	30.00	8.00
4	12.00	7.00	14.00	9.00	21.00	9.00	33.00	7.00	31.00	8.00
5	12.00	6.00	16.00	9.00	26.00	9.00	33.00	8.00	24.00	7.00
6	10.00	7.00	14.00	7.00	22.00	5.00	33.00	6.00	33.00	8.00
7	12.00	9.00	13.00	8.00	21.00	8.00	35.00	9.00	30.00	9.00
8	12.00	7.00	15.00	9.00	27.00	8.00	34.00	6.00	27.00	7.00
9	13.00	9.00	16.00	8.00	27.00	5.00	33.00	9.00	25.00	6.00
10	13.00	5.00	13.00	6.00	22.00	9.00	34.00	8.00	33.00	8.00
11	10.00	7.00	13.00	6.00	22.00	6.00	23.00	7.00	19.00	8.00
12	14.00	9.00	16.00	9.00	24.00	8.00	31.00	9.00	28.00	6.00
13	11.00	6.00	14.00	8.00	20.00	8.00	27.00	7.00	26.00	8.00
14	13.00	8.00	17.00	10.00	24.00	9.00	32.00	8.00	33.00	8.00
15	13.00	6.00	17.00	7.00	23.00	9.00	29.00	8.00	31.00	7.00
16	11.00	7.00	14.00	7.00	24.00	7.00	25.00	7.00	31.00	6.00
17	9.00	9.00	12.00	8.00	24.00	7.00	30.00	6.00	31.00	7.00
18	11.00	7.00	12.00	7.00	21.00	8.00	28.00	7.00	25.00	7.00
19	10.00	6.00	12.00	8.00	18.00	9.00	30.00	7.00	29.00	7.00
20	11.00	8.00	16.00	7.00	23.00	7.00	33.00	8.00	34.00	8.00
21	12.00	8.00	12.00	8.00	20.00	8.00	27.00	6.00	27.00	7.00
22	6.00	7.00	9.00	6.00	18.00	6.00	22.00	7.00	24.00	6.00
23	9.00	8.00	14.00	7.00	21.00	7.00	27.00	8.00	29.00	7.00

นักศึกษา	หน่วยที่ 1 (คะแนน)		หน่วยที่ 2 (คะแนน)		หน่วยที่ 3 (คะแนน)		หน่วยที่ 4 (คะแนน)		หน่วยที่ 5 (คะแนน)	
	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
คะแนนเต็ม	15.00	10.00	19.00	10.00	30.00	10.00	40.00	10.00	40.00	10.00
24	14.00	10.00	18.00	9.00	28.00	7.00	35.00	8.00	35.00	8.00
25	14.00	10.00	19.00	9.00	26.00	8.00	29.00	9.00	33.00	9.00
26	13.00	8.00	13.00	7.00	24.00	5.00	32.00	9.00	30.00	8.00
27	13.00	8.00	13.00	8.00	26.00	8.00	30.00	8.00	30.00	9.00
28	11.00	5.00	13.00	5.00	23.00	6.00	26.00	6.00	29.00	6.00
29	14.00	9.00	17.00	8.00	27.00	5.00	35.00	9.00	33.00	8.00
30	12.00	8.00	18.00	7.00	23.00	9.00	33.00	7.00	29.00	9.00
31	14.00	7.00	14.00	7.00	17.00	7.00	30.00	6.00	28.00	7.00
32	14.00	9.00	16.00	8.00	26.00	7.00	35.00	8.00	33.00	8.00
33	14.00	7.00	17.00	7.00	27.00	9.00	33.00	9.00	31.00	8.00
34	13.00	9.00	16.00	8.00	26.00	9.00	36.00	9.00	34.00	9.00
35	13.00	5.00	13.00	6.00	21.00	6.00	31.00	6.00	32.00	8.00
36	11.00	8.00	13.00	7.00	24.00	7.00	34.00	6.00	32.00	6.00
37	11.00	8.00	17.00	8.00	27.00	8.00	32.00	9.00	35.00	6.00
38	8.00	7.00	10.00	5.00	16.00	9.00	31.00	8.00	27.00	9.00
39	8.00	8.00	14.00	7.00	17.00	8.00	22.00	6.00	26.00	6.00
40	8.00	7.00	16.00	8.00	18.00	7.00	25.00	8.00	32.00	8.00
41	7.00	8.00	13.00	5.00	20.00	5.00	25.00	6.00	22.00	8.00
42	8.00	8.00	10.00	9.00	21.00	7.00	26.00	8.00	35.00	8.00
เฉลี่ย	11.36	7.52	14.33	7.50	22.67	7.50	30.31	7.55	29.40	7.48
%	75.71	75.24	75.44	75.00	75.56	75.00	75.77	75.48	73.51	74.76

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 6-9

นักศึกษา	หน่วยที่ 6 (คะแนน)		หน่วยที่ 7 (คะแนน)		หน่วยที่ 8 (คะแนน)		หน่วยที่ 9 (คะแนน)		รวมคะแนน	
	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	ระหว่างเรียน	%
คะแนนเต็ม	40.00	10.00	25.00	10.00	35.00	10.00	60.00	10.00	394.00	
1	28.00	8.00	20.00	8.00	30.00	7.00	50.00	9.00	303.00	76.90
2	26.00	6.00	20.00	8.00	32.00	7.00	41.00	6.00	285.00	72.34
3	34.00	8.00	24.00	6.00	33.00	8.00	47.00	6.00	315.00	79.95
4	29.00	8.00	23.00	7.00	29.00	7.00	43.00	6.00	303.00	76.90
5	24.00	8.00	20.00	8.00	30.00	9.00	48.00	6.00	303.00	76.90
6	36.00	7.00	23.00	8.00	28.00	7.00	55.00	8.00	317.00	80.46
7	33.00	8.00	23.00	8.00	23.00	8.00	40.00	8.00	305.00	77.41
8	32.00	6.00	17.00	5.00	31.00	5.00	44.00	9.00	301.00	76.40
9	33.00	8.00	21.00	8.00	28.00	9.00	52.00	10.00	320.00	81.22
10	34.00	8.00	21.00	8.00	24.00	9.00	42.00	6.00	303.00	76.90
11	28.00	6.00	16.00	8.00	22.00	7.00	41.00	7.00	256.00	64.97
12	33.00	9.00	20.00	9.00	30.00	9.00	54.00	9.00	327.00	82.99
13	30.00	6.00	16.00	7.00	23.00	6.00	41.00	6.00	270.00	68.53
14	32.00	10.00	22.00	10.00	28.00	10.00	53.00	10.00	337.00	85.53
15	31.00	8.00	18.00	9.00	24.00	8.00	44.00	8.00	300.00	76.14
16	28.00	7.00	12.00	7.00	22.00	7.00	39.00	7.00	268.00	68.02
17	31.00	8.00	21.00	8.00	22.00	8.00	36.00	8.00	285.00	72.34
18	28.00	7.00	19.00	8.00	23.00	7.00	39.00	7.00	271.00	68.78
19	30.00	7.00	17.00	7.00	21.00	6.00	40.00	8.00	272.00	69.04
20	31.00	8.00	16.00	7.00	27.00	7.00	44.00	7.00	302.00	76.65
21	27.00	8.00	17.00	7.00	21.00	7.00	43.00	6.00	271.00	68.78
22	23.00	7.00	12.00	6.00	18.00	6.00	38.00	6.00	227.00	57.61
23	31.00	8.00	23.00	8.00	22.00	7.00	31.00	7.00	274.00	69.54
24	33.00	10.00	22.00	6.00	29.00	9.00	39.00	9.00	329.00	83.50
25	35.00	7.00	23.00	10.00	30.00	9.00	47.00	9.00	336.00	85.28

นักศึกษา	หน่วยที่ 6 (คะแนน)		หน่วยที่ 7 (คะแนน)		หน่วยที่ 8 (คะแนน)		หน่วยที่ 9 (คะแนน)		รวมคะแนน	
	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	หลัง เรียน	ระหว่าง เรียน	%
คะแนนเต็ม	40.00	10.00	25.00	10.00	35.00	10.00	60.00	10.00	394.00	
26	35.00	8.00	14.00	7.00	19.00	7.00	37.00	8.00	284.00	72.08
27	35.00	10.00	23.00	9.00	32.00	8.00	41.00	8.00	319.00	80.96
28	22.00	6.00	15.00	6.00	20.00	5.00	52.00	8.00	264.00	67.01
29	35.00	9.00	20.00	7.00	29.00	7.00	49.00	7.00	328.00	83.25
30	36.00	5.00	14.00	8.00	22.00	6.00	41.00	9.00	296.00	75.13
31	34.00	7.00	24.00	10.00	30.00	8.00	50.00	9.00	309.00	78.43
32	34.00	8.00	24.00	9.00	30.00	9.00	52.00	8.00	338.00	85.79
33	35.00	7.00	18.00	8.00	26.00	7.00	48.00	9.00	320.00	81.22
34	24.00	9.00	20.00	5.00	29.00	8.00	48.00	8.00	320.00	81.22
35	22.00	8.00	16.00	7.00	27.00	8.00	44.00	8.00	281.00	71.32
36	28.00	7.00	23.00	6.00	29.00	8.00	51.00	7.00	307.00	77.92
37	31.00	8.00	21.00	9.00	29.00	8.00	49.00	8.00	324.00	82.23
38	29.00	5.00	22.00	6.00	21.00	8.00	40.00	8.00	269.00	68.27
39	22.00	8.00	12.00	8.00	28.00	8.00	41.00	7.00	256.00	64.97
40	31.00	9.00	20.00	9.00	28.00	9.00	50.00	7.00	300.00	76.14
41	28.00	6.00	14.00	6.00	31.00	7.00	51.00	6.00	268.00	68.02
42	31.00	7.00	24.00	7.00	31.00	7.00	52.00	9.00	308.00	78.17
เฉลี่ย	30.29	7.57	19.29	7.57	26.45	7.55	44.93	7.67	296.93	75.35
%	75.71	75.71	77.14	75.71	75.58	75.48	74.88	76.67		

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 กลุ่มเรียนที่ 1-2

นักศึกษา เลขที่	pre-test	post-test
	(40 ข้อ คะแนนเต็ม 30)	(40 ข้อ คะแนนเต็ม 30)
1	10.00	23.00
2	6.00	23.00
3	5.00	24.00
4	9.00	25.00
5	8.00	21.00
6	5.00	22.00
7	6.00	25.00
8	9.00	21.00
9	4.00	27.00
10	5.00	25.00
11	8.00	24.00
12	7.00	25.00
13	9.00	23.00
14	10.00	24.25
15	9.00	26.00
16	12.00	20.50
17	13.00	23.00
18	5.00	24.00
19	6.00	23.00
20	9.00	23.00
21	8.00	20.00
22	9.00	21.00
23	10.00	26.00

นักศึกษา เลขที่	pre-test	post-test
	(40 ข้อ คะแนนเต็ม 30)	(40 ข้อ คะแนนเต็ม 30)
24	11.00	25.00
25	9.00	23.00
26	8.00	19.00
27	10.00	25.00
28	12.00	21.00
29	9.00	25.00
30	5.00	21.00
31	6.00	27.00
32	7.00	24.00
33	8.00	19.00
34	6.00	22.00
35	4.00	17.00
36	9.00	15.00
37	6.00	24.00
38	5.00	18.00
39	8.00	19.00
40	9.00	18.00
41	10.00	22.00
42	9.00	25.00
เฉลี่ย	7.93	22.57
%	26.43	75.22



pre	post				
10	23.00				
6	23.00				
5	24.00				
9	25.00		t-Test: Paired Two Sample for Mea		
8	21.00				
5	22.00			<i>post</i>	<i>pre</i>
6	25.00		Mean	22.56547619	7.928571
9	21.00		Variance	7.728840012	5.092334
4	27.00		Observati	42	42
5	25.00		Pearson C	-0.02256295	
8	24.00		Hypothesi	0	
7	25.00		df	41	
9	23.00		t Stat	26.20398752	
10	24.25		P(T<=t) on	1.57229E-27	
9	26.00		t Critical o	1.682878002	
12	20.50		P(T<=t) tw	3.14458E-27	
13	23.00		t Critical tv	2.01954097	
5	24.00				
6	23.00				
9	23.00				
8	20.00				
9	21.00				
10	26.00				
11	25.00				
9	23.00				
8	19.00				
10	25.00				
12	21.00				
9	25.00				
5	21.00				
6	27.00				
7	24.00				
8	19.00				
6	22.00				
4	17.00				
9	15.00				
6	24.00				
5	18.00				
8	19.00				
9	18.00				
10	22.00				
9	25.00				

ภาคผนวก ฉ

หลักฐานการเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว. ๒๕๖๒



วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
 ๕ ถ.แจ้งสนิท ต.ในเมือง  
 อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร  
 รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗

ด้วยวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี มีความประสงค์ขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ  
 นางทิพวรรณ สายพิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ หมวตวิชาวิทยาศาสตร์ แผนกวิชาสามัญ  
 สัมพันธ์ เรื่อง รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร  
 รหัสวิชา ๓๐๐๐-๑๓๐๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อเป็นแนวทางใน  
 การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนและการวิจัยในชั้นเรียนให้กับเพื่อนครูและบุคลากรในสถานศึกษาของ  
 ท่านได้ใช้เป็นแนวทางในการศึกษา และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างสถานศึกษา

ทั้งนี้ครูหรือผู้ที่สนใจสามารถ Download รายงานผลการพัฒนาฯ พร้อมเอกสารประกอบการ  
 สอนฉบับสมบูรณ์โดยผ่านช่องทาง <http://tippawan.ttbaseth.com>.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายนิยม แสงวงศ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗

โทรสาร(๐๔๕)๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

.....	ร่าง
.....	พิมพ์
.....	ทาน



## บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
รับที่ 1844  
วันที่ 31 ต.ค. 2561  
เวลา 10.00 น.

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ที่ ..... วันที่ 30 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ด้วยข้าพเจ้า นางทิพวรรณ สายพิมพ์ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ ได้ดำเนินการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้า และการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยเริ่มทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเอกสารตามขั้นตอน โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะเอกสารประกอบการสอน ทดสอบใช้ 1:3, 1:9 ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2559 ทดสอบใช้ 1:100 ครั้งที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 และทดสอบใช้ 1:100 ครั้งที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้นำเอกสารประกอบการสอนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดมาทำการทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียน 0.6569 คิดเป็นร้อยละ 65.69

ในการนี้ข้าพเจ้า มีความประสงค์ขอเผยแพร่รายงานผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการสอนฉบับสมบูรณ์ ไปยังวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้เพื่อนครูและบุคลากรที่สนใจได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้สามารถ Download ผลงานฉบับสมบูรณ์โดยผ่านช่องทาง <http://tippawan.tbaseth.com>.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้อนุญาต

(นางทิพวรรณ สายพิมพ์)

ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

เรียนเสนอผู้อำนวยการ

-พิมพ์สายพิมพ์

(นายสุวิชา มั่นยืน)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

เรียนผู้อำนวยการ

เพื่อโปรดพิจารณา

(นายธานี แสงวงศ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

11/5/2018

AMS e-Office

พิมพ์หน้าจอ SaveAs(Only IE)



อ้างอิง : C00P1TJN  
เรื่อง : ขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เจ้าของเรื่อง : วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
เวลาที่เริ่ม : 02/11/2561 11:42:15  
ชั้นความเร็ว : ปกติ  
ชั้นความลับ : ปกติ

เนื้อเรื่อง [ไฟล์ประกอบ ว2502เผยแพร่ผลงาน อ.ทิพวรรณ สายพิน.pdf ]  
ขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

## Work Flows

02/11/2561 11:42:34 จากวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ส่งถึง :-

- >วิทยาลัยการอาชีพเสนา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:31:50
- >วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:02:54
- >วิทยาลัยสารพัดช่างสีพระยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:16:09
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอี่ยมละออ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพหลวงประธานราษฎร์นิกร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:18:15
- >วิทยาลัยการอาชีพพล : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:57:26
- >วิทยาลัยการอาชีพศรีษะนาแล : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:54:53
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:58:35
- >วิทยาลัยการอาชีพนวมินทร์ราชภัฏ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อบึงอุปถัมภ์) : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:45:32
- >วิทยาลัยสารพัดช่างฉะเชิงเทรา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:08:13
- >วิทยาลัยการอาชีพชัยบาดาล : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเทคนิคคอนเมือง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:16:40
- >วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:36:42
- >วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:51:20
- >วิทยาลัยการอาชีพพิชัย : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพขามเฒ่าราชบุรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:00:24
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีแพร่ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ จากเดิม วกท.กันทรารมย์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:40:20
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:43:15
- >วิทยาลัยสารพัดช่างนราธิวาส : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:16:09
- >วิทยาลัยการอาชีพป่าซาง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:35:12
- >วิทยาลัยการอาชีพบ้านโป่ง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:00:04
- >วิทยาลัยการอาชีพปราณบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:26:17
- >วิทยาลัยการอาชีพปราสาท : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพกระนวน : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:43:03
- >วิทยาลัยสารพัดช่างพิบูลย์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:27:36
- >วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพถิ่น : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:45:08
- >วิทยาลัยการอาชีพวังสะพุง : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเทคนิคดอกคำใต้ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:41:50
- >วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเทคนิคชุมแพ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:15:01
- >วิทยาลัยสารพัดช่างนครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพหลังสวน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:36:10
- >วิทยาลัยการอาชีพอ่าวลึก : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:43:03
- >วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาด : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:43:02
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพสระบุรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:20:48
- >วิทยาลัยการอาชีพพยุหะภูมิพิสัย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:35:53
- >วิทยาลัยการอาชีพเกล่ง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:12:34
- >วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:52:12

[http://118.175.21.18/scripts/foxweb.exe/oa\\_prevwdFP?AlfRsXwAY5clwdKqgPT8ZoaTWfksW8jijEmyxMbd5YEGDzVmxj8JBYfnimpm8iWagOIdwG...](http://118.175.21.18/scripts/foxweb.exe/oa_prevwdFP?AlfRsXwAY5clwdKqgPT8ZoaTWfksW8jijEmyxMbd5YEGDzVmxj8JBYfnimpm8iWagOIdwG...)

1/5/2018

AMS e-Office

- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาพระนครศรีอยุธยา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:49:32
- >วิทยาลัยการอาชีพกุมภวาปี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:01:50
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:39:32
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:57:48
- >วิทยาลัยการอาชีพกันตัง : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยพัฒนวิชาการเซตุน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:14:28
- >วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:46:35
- >วิทยาลัยเทคนิคกาญจนภิเษกมหานคร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:01:07
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:15:38
- >วิทยาลัยเทคนิคกาญจนภิเษกปัตตานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:34:55
- >วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:57:22
- >วิทยาลัยการอาชีพพรหมคีรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:40:02
- >วิทยาลัยการอาชีพเวียงสา : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพเวียงเชียงรุ้ง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:51:26
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุดรธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:59:48
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:44:36
- >วิทยาลัยการอาชีพพรหมานิม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 17:17:31
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาเลย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:07:48
- >วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างแพร่ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:33:01
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:34:59
- >วิทยาลัยการอาชีพนิคมคำสร้อย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:00:15
- >กาญจนภิเษกวิทยาลัยช่างทองหลวง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:23:28
- >วิทยาลัยการอาชีพกันทรบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:44:18
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสตูล : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:57:55
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสระแก้ว : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:07:08
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยภูมิ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างโขทัย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:41:04
- >วิทยาลัยการอาชีพชนแดน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:48:36
- >วิทยาลัยการอาชีพตะกั่วป่า : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:08:42
- >วิทยาลัยการอาชีพท่าตูม : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:28:07
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:07:35
- >วิทยาลัยการอาชีพวัดโสมมังคลาราม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:50:54
- >วิทยาลัยการอาชีพอุบลโก-ลก : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:55:02
- >วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:36:30
- >วิทยาลัยการอาชีพพม่วง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:41:11
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชลบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 09:15:01
- >วิทยาลัยเทคนิคคูเมือง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:01:01
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:17:49
- >วิทยาลัยการอาชีพคำม่วง : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเทคนิคกาญจนภิเษกเชียงราย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:06:48
- >วิทยาลัยสารพัดช่างศรีสะเกษ : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:13:22
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:42:58
- >วิทยาลัยการอาชีพพิชัยภูมิ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:50:40
- >วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:03:25
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:01:00
- >วิทยาลัยการอาชีพกระบุรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:29:49
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:44:35
- >วิทยาลัยการอาชีพนครไทย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:42:34
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิบูลย์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:44:21
- >วิทยาลัยเทคนิคจุฬารัตน์ (ลาดขวาง) : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:36:56
- >วิทยาลัยสารพัดช่างนครราชสีมา : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:01:34
- >วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวอุดรธานี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยการอาชีพกาญจนภิเษกหนองจอก : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:45:48
- >วิทยาลัยการอาชีพหนองกงศรี : เพื่อทราบ
- >วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:53:00
- >วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:30:54
- >วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:01:50
- >วิทยาลัยประมงฆมพรเขตอุดมศักดิ์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:12:41
- >วิทยาลัยการอาชีพเขียงราย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:20:53
- >วิทยาลัยการอาชีพน่านนิคม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:51:25

1/5/2018

AMS e-Office

->วิทยาลัยการอาชีพพองจักษ์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอิสร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:13:07  
 ->วิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างนครปฐม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:50:49  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างราชบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยพัฒนวิชาการบึงพระพิษณุโลก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:56:38  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:20:59  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างชัยภูมิ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:09:18  
 ->วิทยาลัยการอาชีพนาทวี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชุมพร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเกษตรวิสัย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:20:01  
 ->วิทยาลัยเทคนิคจนะ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:39:12  
 ->วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:20:58  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:53:38  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:16:08  
 ->วิทยาลัยการอาชีพแจ้ห่ม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:47:03  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเทิง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านไร่ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุทัย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:23:35  
 ->วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:35:11  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:18:13  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างเชียงใหม่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:30:41  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างน่าน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 09:17:49  
 ->วิทยาลัยประมงดินสูลานนท์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:16:45  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพังงา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:06:02  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:23:07  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:57:07  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาจะเข้เกร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษาแกลง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:43:07  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:09:53  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบัว : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:39:54  
 ->วิทยาลัยเทคนิคตระการพืชผล : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:39:23  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร-แจ้ห่ม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบางแก้ว : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:08:57  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกำแพงเพชร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:58:34  
 ->วิทยาลัยการอาชีพตรัง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:45:51  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:01:12  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:37:00  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:44:06  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาลพบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านตาก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:02:02  
 ->วิทยาลัยการอาชีพศรีสำโรง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษามินทรราชินีแม่ฮ่องสอน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพแก่งคร้อ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพอินทร์บุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:54:34  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเกาะคา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพจอมทอง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:44:29  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษนครสวรรค์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพฝาง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:43:10  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างอุทัยธานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวสมุย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:04:33  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 17:53:32  
 ->วิทยาลัยเทคนิคดลิต : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษาพนาญ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:58:08  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษามินทรราชินีมุกดาหาร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคตรัง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:25:56  
 ->วิทยาลัยประมงสมุทรสาคร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:41:58  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:51:56  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสอยดาว : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพอไร่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:13:12  
 ->วิทยาลัยการอาชีวศึกษมหาสาร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:15:15  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:33:12  
 ->วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:06:17

1/5/2018

AMS e-Office

->วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรดิตต์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:47:45  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:54:05  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:13:10  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบ้านเนินฉาง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:06:41  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:06:07  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพศรีบุญเรือง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:10:02  
 ->วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:27:42  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีขอนแก่น : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างภูเก็ต : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสกลนคร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:17:13  
 ->วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:53:30  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพไชยา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 03/11/2561 14:21:11  
 ->วิทยาลัยการอาชีพนครนายก : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:21:31  
 ->วิทยาลัยการอาชีพอุททอง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:13:50  
 ->วิทยาลัยการอาชีพปากท่อ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:54:57  
 ->วิทยาลัยการอาชีพพนมทวน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยพัฒนศึกษการอินทราชัย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:20:53  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างตรัง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:32:40  
 ->วิทยาลัยการอาชีพหลังชะ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:47:56  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสายบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:45:17  
 ->วิทยาลัยการอาชีพโพธิ์ทอง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:35:20  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:15:05  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสุรินทร์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:05:58  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:56:08  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเขากา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:12:02  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:44:32  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:49:44  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเวียงสระ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:52:36  
 ->วิทยาลัยเทคนิคตาก : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างตราด : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:57:17  
 ->วิทยาลัยการอาชีพพนมไพร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพด่านซ้าย : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเขาย้อย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:54:33  
 ->วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคตราด : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:09:03  
 ->วิทยาลัยการอาชีพนครปฐม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:08:26  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเล็งนกทา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:32:25  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสอง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกกรมปรการ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพหัวไทร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:55:17  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพะเยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:43:23  
 ->วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:06:09  
 ->วิทยาลัยการอาชีพพหุพัฒนเขต : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:43:51  
 ->วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:01:30  
 ->วิทยาลัยการอาชีพละงู : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:53:04  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบ้านฝ่อ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:27:46  
 ->วิทยาลัยการอาชีพพระสมุทรเจดีย์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยนาท : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างพระนครศรีอยุธยา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างกระบี่ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:24:22  
 ->วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:30:58  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:08:46  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:48:03  
 ->วิทยาลัยพัฒนศึกษการธนบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:39:14  
 ->วิทยาลัยการอาชีพห้วยเมี่ยง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:02:23  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:17:03  
 ->วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:11:22



1/5/2018

AMS e-Office

->วิทยาลัยการอาชีพควนขนุน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 03/11/2561 14:04:37  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวนครราชสีมา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:16:48  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกันทรลักษ์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:05:24  
 ->วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:18:39  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:13:18  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:07:22  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:26:23  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเบตง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:55:14  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:45:39  
 ->วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:53:19  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเขียงราย : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพหนองแค : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:58:57  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีฉะเชิงเทรา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพห้วยผึ้ง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพวังน้ำเย็น : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสาทรบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:33:49  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:23:29  
 ->วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพสตึก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:25:44  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างกำแพงเพชร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:29:53  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างมหาสารคาม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:54:35  
 ->วิทยาลัยการอาชีพล่อง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพระยอง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพรามัน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคชุมพร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:59:31  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:46:10  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างพระนครศรีอยุธยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:32:11  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยพัฒนัยการบางนา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:15:37  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:51:04  
 ->วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล 2 : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยการอาชีพคลองท่อม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:59:44  
 ->วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยสารพัดช่างบุรีรัมย์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:48:07  
 ->วิทยาลัยการอาชีพเนินขาม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 03/11/2561 12:22:07  
 ->วิทยาลัยการอาชีพนายายอาม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:39:34  
 ->วิทยาลัยการอาชีพรัตนประสิทธิ์วิทย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:44:19  
 ->วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:58:00  
 ->วิทยาลัยการอาชีพขุขันธ์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 12:44:44  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:26:25  
 ->วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี แห่งที่ 2 : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 20:33:07  
 ->วิทยาลัยเทคนิคยะลา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:24:18  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการรัตนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:02:04  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:20:46  
 ->วิทยาลัยเทคนิคลำพูน : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:49:06  
 ->วิทยาลัยเทคนิคโคกสำโรง(ชื่อเดิมวก.โคกสำโรง) : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 07:39:31  
 ->วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:58:03  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:54:01  
 ->วิทยาลัยเทคนิคลำปาง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:09:12  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:17:23  
 ->วิทยาลัยเทคนิคคนเหนือ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:53:23  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมบริการต่อเรือหนองคาย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:27:21  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกลาง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสองแคว : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:30:07  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:32:15  
 ->วิทยาลัยเทคนิคประจำบุรีรัมย์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:17:39  
 ->วิทยาลัยเทคนิคระยอง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:11:18  
 ->วิทยาลัยเทคนิคน่าน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:25:29  
 ->วิทยาลัยเทคนิคแพร่ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:44:12

/5/2018

AMS e-Office

->วิทยาลัยเทคนิคบึงกรงชัย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:52:48  
 ->วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:26:12  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิบูลย์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:05:09  
 ->วิทยาลัยเทคนิคบางแสน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:50:39  
 ->วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:39:25  
 ->วิทยาลัยเทคนิคมาตาพุด : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:54:22  
 ->วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:48:35  
 ->วิทยาลัยเทคนิคธัญบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี แห่งที่ 2 : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:49:05  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ(ชื่อเดิมวก.เขมราฐ) : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครนายก : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:17:00  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิบูลย์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:02:58  
 ->วิทยาลัยเทคนิคโยธยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:59:27  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:38:47  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:56:26  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพะเยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:55:21  
 ->วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:34:57  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเขาวง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:32:41  
 ->วิทยาลัยเสริมทักษะพระภิกษุ สามเณร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคป่าพะยอม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 04/11/2561 10:25:17  
 ->วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพ้ว : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการตากฟ้า : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:44:42  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสระแก้ว : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุวรรณภูมิ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 16:50:32  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคหลวงพ่อกุล ปรีสถไร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:10:58  
 ->วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:27:42  
 ->วิทยาลัยเทคนิควิทยาการเกษตร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:46:44  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 17:26:29  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการดอนตาล : เพื่อทราบ-รับทราบ : 04/11/2561 11:59:14  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสันกำแพง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:08:08  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:13:26  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการราชบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:18:55  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเชียงคำ(วก.เชียงคำ) : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:44:34  
 ->วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 18:53:12  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการสิงหนคร (รัตน ประธาน : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 05/11/2561 08:21:31  
 ->วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:57:00  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรม : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:33:20  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือพระนครศรีอยุธยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:45:38  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสกล : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสกล : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:47:03  
 ->วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:02:56  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเมืองกาฬ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:41:51  
 ->วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 16:03:33  
 ->วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 14:19:15  
 ->วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคอัครดิถี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:58:34  
 ->วิทยาลัยเทคนิคแม่จางค์ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:47:37  
 ->วิทยาลัยเทคนิคระนอง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:26:13  
 ->วิทยาลัยเทคนิคราชภัฏวชิราวุธ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:12:35  
 ->วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคหัวตะพาน : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:10:25  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิมาย : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:52:28  
 ->วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:57:10  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี แห่งที่ 2 : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:57:39  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการบริหารจัดการอุตสาหกรรมอ้อยฯ : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:49:25  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:04:08  
 ->วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 14:13:03  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเลย : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 12:43:29  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพังงา : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:33:18  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 15:18:08

11/5/2018

AMS e-Office

->วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:43:03  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:52:50  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิบูลมังสาหาร : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:42:41  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:43:33  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเขียงราย : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:32:24  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนางรอง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:24:40  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครพนม : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 11:42:52  
 ->วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง : เพื่อทราบ-รับทราบ : 02/11/2561 13:09:12  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการโนนดินแดง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการปราง : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 11:52:01  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการหนองสองห้อง : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:53:48  
 ->วิทยาลัยเทคนิคนครขอนแก่น : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร : เพื่อทราบ-รับทราบ : 03/11/2561 11:36:17  
 ->วิทยาลัยเทคนิคเวียงป่าเป้า : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคพิบูล : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคสารภี : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 15:00:08  
 ->วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กฟผ. แม่เมาะ : เพื่อทราบ-เปิดเอกสาร : 02/11/2561 13:26:51  
 ->วิทยาลัยเทคนิคแม่สอด(ชื่อเดิมวิทยาลัยการอาชีพแม่สอด : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน : เพื่อทราบ  
 ->วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ : เพื่อทราบ

เรื่องเดิม ..  
 สรุปเรื่อง ..  
 ข้อมูล กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ..  
 ข้อเสนอเพื่อพิจารณา ..

ไฟล์ประกอบ :-  
 ๖2502เผยแพร่ผลงาน อ.ทิพวรรณ สายพิน. pdf  
 02/11/2561 14:24:18 จากวิทยาลัยเทคนิคยะลา ส่งถึง :-

->วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี : เพื่อทราบ-รับทราบ : 05/11/2561 08:37:42

ได้รับแล้วค่ะ

เอกสารจาก AMS e-Office : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา-Internet พิมพ์เมื่อวันที่ 05/11/2561 09:18:06

## ช่องทางการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการฉบับสมบูรณ์


<http://tippawan.Itbaseth.com>

ข้อมูลทั่วไป
จุดบัตร
เกียรติบัตร
3000 1302
3000 1301
แผนการสอน
วท.อุบลราชธานี
ปฏิทินการวท.อบ
วท.พินิจมิ่งลาหาร

### ดร.ทิพวรรณ สายพิน (ปร.ด.สาขาวิชาฟิสิกส์)

ครูชำนาญการพิเศษ หมวดวิทยาศาสตร์ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

Rectangular Slip



เอกสารประกอบการสอน 3000 1301

ดูเอกสารประกอบการสอน 3000 1301ทั้งหมด

> บทที่ 1 บทนำ หัวเรื่อง 1. การวัดและเครื่องมือนิวตัน 2. เชนยี่สำคัญ 3. ความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ 4. ความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร 5. ระบบหน่วยระหว่างประเทศ [อ่าน : 482 ครั้ง]

เอกสารประกอบการสอน 3000 1301

ดูเอกสารประกอบการสอน 3000 1301ทั้งหมด

> บทที่ 1 บทนำ หัวเรื่อง 1. การวัดและเครื่องมือนิวตัน 2. เชนยี่สำคัญ 3. ความไม่แน่นอนของผลบวกและผลลบ 4. ความไม่แน่นอนของผลคูณและผลหาร 5. ระบบหน่วยระหว่างประเทศ [อ่าน : 482 ครั้ง]

> ใบงานที่ 1-1 ใบงานที่ 1-1 [อ่าน : 250 ครั้ง]

> บทที่ 2 เวกเตอร์ 1. ระบบพิกัดฉาก 2. เวกเตอร์หนึ่งหน่วย 3. เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 4. การระบุพิกัดในระบบพิกัดฉาก 5. การรวมปริมาณเวกเตอร์ 6. การคูณเวกเตอร์ [อ่าน : 512 ครั้ง]

> บทที่ 3 แรงแและสมดุลของแรง 1. แรงชนิดต่าง ๆ 2. การเขียนแผนภาพเวกเตอร์ 3. การคำนวณแรงลัพธ์ 4. ทอร์กของแรง 5. จุดศูนย์กลางมวล และจุดเซนทรอยด์ 6. แรงแและสมดุลของแรง [อ่าน : 367 ครั้ง]

> บทที่ 4 ไฟฟ้าสถิต 1. ประจุไฟฟ้าและอิเล็กโทรสแตติก 2. กฎของคูลอมบ์ 3. เส้นแรงแไฟฟ้า 4. สนามไฟฟ้า (Electric Field) 5. ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน [อ่าน : 153 ครั้ง]

> บทที่ 5 กฎของเกาส์และศักย์ไฟฟ้า 1. กฎของเกาส์ 2. ศักย์ไฟฟ้า 3. ตัวเก็บประจุและไดอิเล็กตริก [อ่าน : 119 ครั้ง]

> หน่วยที่ 6 สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก 1. สนามแม่เหล็ก 2. ฟลักซ์แม่เหล็ก 3. สนามแม่เหล็กที่เกิดจากระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำ 4. แรงแและทอร์กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก [อ่าน : 143 ครั้ง]

> หน่วยที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 1. กฎของคูลอมบ์แม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ 2. การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3. สมการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ 3.1 คลื่นวิทยุ 3.2 คลื่นไมโครเวฟ 3.3 ริงส์ฮอปฟ์ [อ่าน : 435 ครั้ง]

> หน่วยที่ 8 สารละลายกรด เบสและอิเล็กโทรไลต์ 1. ชนิดของสารละลาย 2. หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย 3. กระบวนการเกิดสารละลาย 4. ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของสาร 5. สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย 6. สารละลายกรด [อ่าน : 120 ครั้ง]

> หน่วยที่ 9 ปฏิกิริยาและเคมีไฟฟ้า 1. การเกิดปฏิกิริยาเคมี 2. ปฏิกิริยาออกซิไดซ์-รีดักชัน 3. เซลล์เคมีไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ 4. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เคมีไฟฟ้า [อ่าน : 117 ครั้ง]

### กิจกรรมการเรียนรู้







ดูกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด







## กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้





Rectangular Snip

กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด

 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง (ม.6) กลุ่ม 3-4 วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดเก็บรวบรวมข้อมูล... (อ่าน : 3 ครั้ง)</p>	 <p>นักศึกษา ทำกิจกรรมการทดลอง โม...</p> <p>นักศึกษา ทำกิจกรรมการทดลอง โมเนตัมและทรงน 2 มิติ (อ่าน : 9 ครั้ง)</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 สาขาวิชาเทคนิคยานยนต์ เรียนรู้ด้วยกิจกรรม STEM เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไท... (อ่าน : 6 ครั้ง)</p>
 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 สาขาวิชา...</p> <p>จุดประสงค์ 1 เพื่อพัฒนาชุดทดลองการตกอย่างอิสระวัดค่า</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>เรื่อง สวิตช์ไฟฟ้าจากขดลวดโซลินอยด์ในชุดทดลอง จุดประสงค์</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. ออกแบบและนำเสนอรูปแบบ การประยุกต์ใช้</p>

<p>จุดประสงค์ 1 เพื่อพัฒนาชุดทดลองการตกอย่างอิสระวัดค่า ความเร่งโน้มถ่วงของโลก ด้วยสวิตช์ไฟฟ้าจากขดลวด... (อ่าน : 13 ครั้ง)</p>  <p>นักศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์...</p> <p>นักศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ระดับ ปวส. 1 นำเสนอผลงานการจัดทำสื่อการเรียนรู้ เรื่อง ตัว... (อ่าน : 15 ครั้ง)</p>	<p>เรื่อง สวิตช์ไฟฟ้าจากขดลวดโซลินอยด์ในชุดทดลอง จุดประสงค์ 1 เพื่อพัฒนาชุดทดลองการตกอย่างอิสระวัดค่า... (อ่าน : 19 ครั้ง)</p>  <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 1-...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม นำเสนองานการอ... (อ่าน : 25 ครั้ง)</p>	<p>นักศึกษา ระดับ ปวส. ออกแบบและนำเสนอรูปแบบ การประยุกต์ใช้ ขดลวดไฟฟ้าในชุดทดลองการตกอย่างอิสระของวัตถุ... (อ่าน : 19 ครั้ง)</p>  <p>กิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยที่ 1</p> <p>หน่วยที่ 1 บทนำ (อ่าน : 26 ครั้ง)</p>
 <p>นักศึกษาปฏิบัติตนกิจกรรม ที่...</p> <p>ออกแบบชุดจำลองเส้นแรงแม่เหล็กบนเส้นลวดตัวนำเมื่อกระแส</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ นำเสนอการ</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติการ เรื่อง</p>

## กิจกรรมการเรียนรู้

 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ นำเสนอการออกแบบตัวเก็บประจุอย่างง่าย กิจกรรมการเรียนรู้... [อ่าน : 14 ครั้ง]</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติการ เรื่อง การวัดปริมาณทางฟลักส์ [อ่าน : 14 ครั้ง]</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติการ เรื่อง แรงและปริมาณเวกเตอร์ [อ่าน : 17 ครั้ง]</p>
 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ นำเสนอการออกแบบสื่อการเรียนรู้ ชุดสาริตเส้นแรงแม่เหล็ก... [อ่าน : 23 ครั้ง]</p>	 <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชา...</p> <p>นักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ นำเสนอการออกแบบสื่อการเรียนรู้ [อ่าน : 31 ครั้ง]</p>	

## การปฏิบัติหน้าที่ตามคำสั่ง

### ปฏิบัติงานตามคำสั่ง

ดู ปฏิบัติงานตามคำสั่งทั้งหมด

> คำสั่ง ตามประกาศ อ.ค.ค.ค. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คำสั่ง ตามประกาศ อ.ค.ค.ค. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	[อ่าน : 19 ครั้ง]
> หนังสือที่ ศร.0624.9 0021/1077 หนังสือที่ ศร.0624.9 0021/1077	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> คำสั่งที่ ศร. ที่ 0606/6834 คำสั่งที่ ศร. ที่ 0606/6834	[อ่าน : 4 ครั้ง]
> คำสั่งที่ ศร. ที่ 0610/2560 คำสั่งที่ ศร. ที่ 0610/2560	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1139/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1139/2560	[อ่าน : 10 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1089/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1089/2560	[อ่าน : 2 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1071/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 1071/2560	[อ่าน : 3 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 801/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 801/2560	[อ่าน : 2 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0789/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0789/2560	[อ่าน : 2 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0782/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0782/2560	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0703/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0703/2560	[อ่าน : 2 ครั้ง]
> คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0622/2560 คำสั่งวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีที่ 0622/2560	[อ่าน : 6 ครั้ง]

## งานวิจัยและนวัตกรรม

## งานวิจัย และนวัตกรรม

ดู งานวิจัย และนวัตกรรมทั้งหมด

> การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร 3000-1301	[อ่าน : 20 ครั้ง]
> สดุดีการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในคตวรรษที่ 21 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานคร... สดุดีการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในคตวรรษที่ 21 วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา 3000-1302 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	[อ่าน : 8 ครั้ง]
> การสร้างเสริมโมโนคัมในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา 3000-1302 ระดับประกาศนียบัตร... การสร้างเสริมโมโนคัมในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา 3000-1302 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PSC4E กับการเรียนรู้แบบปกติ	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> การสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยสมรรถ... การสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยสมรรถนะที่บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อใช้ในงานอาชีพ ด้วยเทคนิคการพัฒนาคัดลอก : การตัดสินใจของวัตถุ	[อ่าน : 3 ครั้ง]
> การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชาแคลคูลัสพื้นฐาน (3000-1406) เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน	[อ่าน : 47 ครั้ง]
> การปลูกถ่ายเอนไซม์ในคาร์บอนโดยวิธีโอรเทอโรด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา การปลูกถ่ายเอนไซม์ในคาร์บอนโดยวิธีโอรเทอโรด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา	[อ่าน : 7 ครั้ง]
> ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงที่อยู่บนพื้นผิวของท่อนาโนคาร์บอนและฟลิกนาโนไททาเนีย ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงที่อยู่บนพื้นผิวของท่อนาโนคาร์บอนและฟลิกนาโนไททาเนีย	[อ่าน : 4 ครั้ง]
> วิสดุระดับนาโน วิสดุระดับนาโน	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> การพัฒนารูปแบบฐานข้อมูลประกันคุณภาพแบบออนไลน์สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การพัฒนารูปแบบฐานข้อมูลประกันคุณภาพแบบออนไลน์สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	[อ่าน : 5 ครั้ง]
> The Effect of Temperature on the Performance of Dye-Sensitized Solar Cells using Nanostructured TiO2 The Effect of Temperature on the Performance of Dye-Sensitized Solar Cells using Nanostructured TiO2	[อ่าน : 5 ครั้ง]

> ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงที่อยู่บนพื้นผิวของท่อนาโนคาร์บอนและฟลิกนาโนไททาเนีย ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงที่อยู่บนพื้นผิวของท่อนาโนคาร์บอนและฟลิกนาโนไททาเนีย	[อ่าน : 4 ครั้ง]
> วิสดุระดับนาโน วิสดุระดับนาโน	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> การพัฒนารูปแบบฐานข้อมูลประกันคุณภาพแบบออนไลน์สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การพัฒนารูปแบบฐานข้อมูลประกันคุณภาพแบบออนไลน์สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	[อ่าน : 5 ครั้ง]
> The Effect of Temperature on the Performance of Dye-Sensitized Solar Cells using Nanostructured TiO2 The Effect of Temperature on the Performance of Dye-Sensitized Solar Cells using Nanostructured TiO2	[อ่าน : 5 ครั้ง]
> Performance and Stability of Dye-Sensitized Solar Cells with Quasi-Solid State Electrolytes Base on... Performance and Stability of Dye-Sensitized Solar Cells with Quasi-Solid State Electrolytes Base on N-Methyl-Quinoline Iodide	[อ่าน : 5 ครั้ง]
> Synthesis and Structure of Titania Nanotubes For Hydrogen Generation Synthesis and Structure of Titania Nanotubes For Hydrogen Generation	[อ่าน : 6 ครั้ง]
> Enhancing students' understanding on concept of pressure in Vacuum Techniques Classroom ในการประชุม... Enhancing students' understanding on concept of pressure in Vacuum Techniques Classroom ในการประชุม Siam Physics Congress 2011	[อ่าน : 7 ครั้ง]
> รูปแบบการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนในวิชาวิทยา... รูปแบบการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสารและวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต	[อ่าน : 5 ครั้ง]
> การจัดการเรียนรู้ PSC4E Model ร่วมกับการพัฒนาอุปกรณ์ทดลอง เชิงวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเค... การจัดการเรียนรู้ PSC4E Model ร่วมกับการพัฒนาอุปกรณ์ทดลอง เชิงวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	[อ่าน : 6 ครั้ง]

มีงานวิจัย และนวัตกรรมทั้งหมด 15

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	นางทิพวรรณ สายพิน
วัน เดือน ปีเกิด	17 กรกฎาคม พ.ศ. 2513
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2536 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2546 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาลักษณ์ และการเรียนการสอน สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2548 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2553 ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี
ประวัติการทำงาน	- พ.ศ. 2537 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านคำพอง อำเภอโพธิ์ชัย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด - พ.ศ. 2538 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านนาสามัคคี อำเภอน้ำยืน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี - พ.ศ. 2539 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา - ปีการศึกษา 2547 – ปีการศึกษา 2548 ศึกษาคณะ ระดับปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี - ปีการศึกษา 2549 – ปีการศึกษา 2552 ศึกษาคณะ ระดับปริญญาเอก ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี - พ.ศ. 2553 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี



### ประวัติการฝึกอบรม

1. ผ่านการพัฒนาตามหลักสูตร การพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาก่อนแต่งตั้งให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ จากสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ 21-27 มกราคม 2560.
2. ผ่านการอบรมโครงการ การฝึกอบรมวิทยากรหลักสูตรการพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ รุ่นที่ 3 จากสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ 7-9 พฤษภาคม 2559.
3. ผ่านการอบรมโครงการ “**Accreditation (APACC) and Certification of TVET Institution : Planning and Implementation**” จาก Office of The Vocational Education Commission Ministry of Education, Royal Government of Thailand. Held from November 23-27 2015.
4. ผ่านการพัฒนาตามหลักสูตร **Critical Thinking Skill** Conducted by ACI Co.,Ltd. Held from September 30- October 2, 2015. จากสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
5. ผ่านการอบรมตามโครงการ **อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูผู้สอนในการออกแบบบทเรียนเพื่อพัฒนาเทคนิคการสอน** จากสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ 14-16 มีนาคม 2560.

### ผลงานด้านวิชาการ ตำรา บทความ

1. งานวิจัยเรื่อง การสร้างเสริมมโนทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา 3000-1302 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PSC4E กับการเรียนรู้แบบปกติ. การประชุมทางวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 47 The 47<sup>th</sup> National Graduate Research Conference . มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม : มหาสารคาม. 2561 : 26-37.
2. งานวิจัยเรื่อง การสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยสมรรถนะที่บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อใช้ในงานอาชีพด้วยเทคนิคการพัฒนาชุดทดลอง : การตกอิสระของวัตถุ. การประชุมทางวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับ

บัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 47 The 47<sup>th</sup> National Graduate Research Conference . มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏมหาสารคาม : มหาสารคาม. 2561 : 319-330.

3. งานวิจัยเรื่อง **สไตล์การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในศตวรรษที่ 21**  
**วิชาวิทยาศาสตร์เพื่องานเครื่องกลและการผลิต รหัสวิชา 3000-1302** วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี  
วารสารการวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษา VE-IRJ. SIBN : 2586-9302. 2018. 2(2), 169-181.

4. งานวิจัยเรื่อง **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**  
**ชั้นสูงวิชาแคลคูลัสพื้นฐาน (3000-1406) เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระหว่างการจัดกิจกรรม**  
**การเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SEAE** กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ  
ตีพิมพ์ในวารสาร Ubon Ratchathani Journal of Research and Evaluation 7,1 (January–June 2018).

5. งานวิจัยเรื่อง **Enhancing students' understanding on concept of pressure in Vacuum**  
**Techniques Classroom** ในการประชุม Siam Physics Congress 2011.

6. งานวิจัยเรื่อง **Synthesis and Structure of Titania Nanotubes For Hydrogen Generation.**  
ตีพิมพ์ในวารสาร Advanced Materials Research Online: 2013-08-30 ISSN: 1662-8985, Vol. 741,  
pp 84-89 doi:10.4028/ www.scientific.net/AMR.741.84 2013 Trans Tech Publications,  
Switzerland.

7. งานวิจัยเรื่อง **Performance and Stability of Dye-Sensitized Solar Cells with Quasi-Solid**  
**State Electrolytes Base on N-Methyl-Quinoline Iodide.** ตีพิมพ์ในวารสาร Advanced Materials  
Research Vols. 93-94 (2010) pp 194-197 © (2010) Trans Tech Publications, Switzerland  
doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.93-94.194.

8. งานวิจัยเรื่อง **The Effect of Temperature on the Performance of Dye-Sensitized Solar Cells**  
**using Nanostructured TiO<sub>2</sub>** ตีพิมพ์ที่ A Scientific and Technical Publishing Company. ในงาน  
IASTED Conferences <http://www.actapress.com/PaperInfo.aspx?PaperID=34899&reason=500>.

9. งานวิจัยเรื่อง **Fabrication and Characterization of Fe:Ni Nanoparticles for Carbon**  
**Nanotube Growth** CMU. ตีพิมพ์ในวารสาร Journal Special Issue on Nanotechnology (2005) Vol.  
4(1) 67.

10. บทความเรื่อง **วัสดุระดับนาโน** ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ม.อบ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม 2549.

# มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โดยอนุมัติสภามหาวิทยาลัย ให้ปริญญาบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

นางทิพวรรณ สายพิน

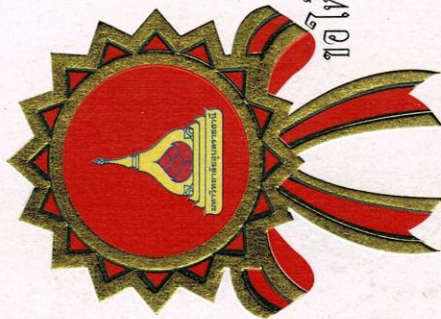
สำเร็จการศึกษา สอบไล่ได้ตามหลักสูตร

ปริญญาตรีบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์)

มีศักดิ์ สิทธิ และเกียรติ แห่งปริญญาโททุกประการ

ตั้งแต่วันที่ ๒๗ เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช ๒๕๕๓

ขอแสดงความแสดงความยินดี และบำรุงเพิ่มเติมเพื่อบริการรับใช้สังคมสืบไป



อธิการบดี

*Chatchai Sungsri*

นายกสภามหาวิทยาลัย

๒

คณบดี

# มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โดยอนุมัติสภามหาวิทยาลัย ให้ปริญญาบัตรฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

นางทิพวรรณ สายพิน

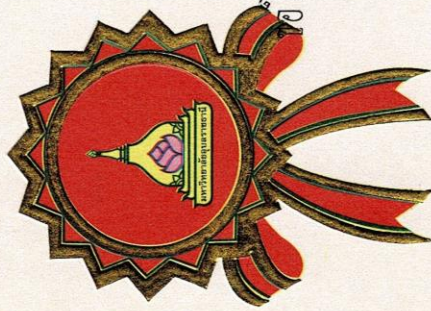
สำเร็จการศึกษา สอบได้ได้ตามหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(ฟิสิกส์)

มีค่าที่ สิบสี่ และ เกียรติ แห่งปริญญาทั้งหมดประการ

ตั้งแต่วันที่ ๑๔ เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช ๒๕๔๙

ขอให้ความสุข ความเจริญ และบำเพ็ญเพื่อบริการรับใช้สังคมสืบไป



๒๕๕๒

อธิการบดี

นาง อธิมา

นายกสภามหาวิทยาลัย

๒๕๕๒.

คณบดี



อบ.150087/2546

**สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี**  
**ใบรับรองคุณวุฒิ**  
**โดยอนุมัติของสภาประจำสถาบันราชภัฏอุบลราชธานี**

ใบรับรองคุณวุฒินี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

**นางทิพวรรณ สายพิณ**

ศึกษาสำเร็จตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการสอน

ตั้งแต่วันที่ 10 เดือน ตุลาคม พุทธศักราช 2546  
 ให้ไว้ ณ วันที่ 25 เดือน ตุลาคม พุทธศักราช 2546

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประชุม ผงผ่าน)  
 รองอธิการบดี



นายทะเบียนลงนามทับรูป



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ดูฉบับตรงฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางทิพวรรณ สายพิน

ได้ผ่านการพัฒนาตามหลักสูตร การพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา  
ที่อบรมตั้งแต่ตั้ง 7 มิถุนายนเป็นต้นไปโดยคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ตั้งแต่วันที่ ๒๓ - ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๐

จากสำนักงานพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เพื่อให้วิทยุสุทัศน์ ประสงค์สวัสดิ์ ในหน้าที่การงานต่อไป

(นายสุเทพ จิตยพงษ์)

เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา

ร่วมกับ

กรมวิชาชีพครูและสถาบันพัฒนาครูและบุคลากรอาชีวศึกษา

ได้จัดทำไว้ได้เพื่อแสดงว่า

นางทิพวรรณ อ้ายพิน

ได้ผ่านการอบรม โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูผู้สอนในการออกแบบเรียนเพื่อพัฒนาเทคนิคการสอน

วันที่ ๑๔ - ๑๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ณ สถาบันพัฒนาอาชีวศึกษาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ขอสงวนข้อความเรียนนี้ไว้เพื่อใช้ต่อไป

ที่ไว้ ณ วันที่ ๑๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(นายทีระพล พุฒิน)

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา



CRITICAL THINKING SKILLS  
KEYS TO SURVIVAL

**This is to Certify that**

**นางทิพรพรณ สายพิณ**

**Has Successfully Completed the**

*Critical Thinking Skills*

**Conducted by ACL Consultants Co., Ltd.**



**Date** September 30 - October 2, 2015

**Udom Swangjit**  
Executive Chairman  
ACL Consultants Co., Ltd.





# สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา

คุณลิขิตรณิให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นางกัญทิพาพรอรณ สบายพิณ

ได้ผ่านการอบรมโครงการฝึกอบรมวิทยากรหลักหลักสูตรการพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ

รุ่นที่ ๓ ระหว่างวันที่ ๑ - ๙ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

ณ โรงแรมทีโอ รีสอร์ทนนทบุรี สุพรรณบุรี กรุงเทพมหานคร

ขอรองประสงค์ขอแสดงความชื่นชมที่ก่อผลดีต่อไป

ให้ไว้ ณ วันที่ ๙ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(นางบุษมา ธีระวาณิช)

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา



# มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยบัณฑิตวิทยาลัย

ขอมอบเกียรติบัตร ฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

## ทิวรรณ สายพັນ



ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน รูปแบบการนำเสนอ : ภาคบรรยาย  
การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 47

วันที่ 6 ธันวาคม 2561 ณ โรงแรมพูลแมน ขอนแก่น ราชา ออคิด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ส.ปิก ตีเมืองชัย)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิรุฑ กิ่งมาก)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



# มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยบัณฑิตวิทยาลัย

ขอมอบเกียรติบัตร ฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

## ทพวรรณ สายพิน

ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน รูปแบบการนำเสนอ : ภาคโปสเตอร์  
การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 47

วันที่ 6 ธันวาคม 2561 ณ โรงแรมฟูลิมน ขอนแก่น ราชธานี ออคิด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนิศา ตีเมืองชัย)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิรุฑ ติงนาค)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม