



การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร
โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์

THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY AND
COMMUNICATION SKILLS OF MILITARY TECHNICAL STUDENTS'
USING ONLINE LEARNING

โดย

สิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2560



**THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY AND
COMMUNICATION SKILLS OF MILITARY TECHNICAL STUDENTS'
USING ONLINE LEARNING**

**BY
SIRICHOTE BORIBOONSUB**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
FACULTY OF EDUCATION**

**GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2017**

วิทยานิพนธ์เรื่อง

การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร
โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์

โดย

ศิริโชค บริบูรณ์ทรัพย์

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2560

รศ.ดร.มารุต พัฒนาผล
ประธานกรรมการสอบ

ดร.นิภาพร เฉลิมนิรันดร
กรรมการ

ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต.หญิง ดร.วรรณิ์ สุขสาตร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

15 มิถุนายน 2561

Thesis entitled

**THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY AND
COMMUNICATION SKILLS OF MILITARY TECHNICAL STUDENTS'
USING ONLINE LEARNING**

by

SIRICHOTE BORIBOONSUB

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

Rangsit University

Academic Year 2017

Assoc.Prof.Marut Phatphon, Ed.D.
Examination Committee Chairperson

Nipaporn Chalermnirundorn, Ed.D.
Member

Srisamorn Pumsa-ard, Ed.D.
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plт.Off.Vanee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

June 15, 2018

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จได้ เพราะความกรุณาจาก ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีความเอาใจใส่และสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบ และ รศ.ดร.มารุต พัฒผล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.นิภาพร เฉลิมนิรันดร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและแก้ไข จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สมชนก ภู่อำไพ, พันโท หญิง นภวรรณ พนาสถิตย์, พันโท ประสพชัย ศิลอาอ่อน ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือใช้ที่ในการวิจัย

ขอขอบคุณ พลตรี พิสิทธิ์ ปฐมเอม ผู้บัญชาการ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ที่ให้ความกรุณาอนุญาตให้เก็บข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือและข้อมูลวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ อาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเพื่อเป็นการตอบแทนพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สิริ โชติ บริบูรณ์ทรัพย์
ผู้วิจัย

5906150 : สาขาวิชาเอก: หลักสูตรและการสอน; ศษ.ม.(หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ : ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, การเรียนรู้แบบออนไลน์

สิทธิบัตรทรัพย์สิน: การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ (THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION SKILLS OF MILITARY TECHNICAL STUDENTS' USING ONLINE LEARNING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด, 143 หน้า

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์ 2) เปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์และ 3) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหารก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองประเภททดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งเรียนรู้ในภาคทฤษฎีผ่านการเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรมจัดการชั้นเรียน Google Classroom โดยเข้าใช้งานในบทเรียน การทำกิจกรรม การสืบค้นข้อมูลและการสนทนาผ่านออนไลน์ และเรียนภาคปฏิบัติในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ จำนวน 4 แผน 2) แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย แบบวัดทักษะ 10 ด้าน จำนวน 50 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เครื่องมือทั้งหมดตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) เชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ระหว่าง 0.67 - 1.00 แบบวัดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 ส่วนแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.23 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.87 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ด้วยออนไลน์ 4 สัปดาห์แล้ววิเคราะห์ข้อมูลคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบทักษะและผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test

ลายมือชื่อนักศึกษา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกด้านอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง 0.35 - 0.91 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 อยู่ในระดับ ดีมาก 2) นักเรียนมีผลการวัดทักษะทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01 และ 3) นักเรียนมีผลการเรียนรู้ สูงวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01



**5906150 : MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION;
M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)**

**KEYWORDS : INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION SKILLS,
E-LEARNING**

**SIRICHOTE BORIBOONSUB: THE DEVELOPMENT OF INFORMATION
TECHNOLOGY AND COMMUNICATION SKILLS OF MILITARY TECHNICAL
STUDENTS' USING ONLINE LEARNING. THESIS ADVISOR: SRISAMORN PUMSA-
ARD, Ed.D, 143 p.**

This research aimed to 1) Study the development of information technology and communication skills of Military Technical Student after by online learning 2) Compare Information Technology and Communication Skills before and after by online learning and 3) Compare learning outcome of transducer and sensor in Industrial Electronics of Military Technical Student before and after by online learning which was Pre-Experimental Research from representative sample was Class 2nd Electronics Military Technical a classroom student 36 students by cluster random sampling, The sampling used learning management in the theories go through the online class by Google Classroom learning management program with access to the lesson activity data searching and online conversation and practice in classroom , The instrument used 1) Online Lessons and Learning Management Plans in Transducer and sensor units 2) 10 skills of Information Technology and Communication measurement in 50 items 3) Pre-test and post-test in Transducer and sensor units, multiple choice type 30 items , All tools validate content validity by 3 experts with IOC (Index of Item Objective Congruence) in between 0.67 - 1.00, Reliability of Information Technology and Communication skills measurement is 0.95, Difficulty of Pre-test and post-test in between 0.23 – 0.77 discrimination in between 0.20 – 0.87 and Reliability is 0.75, Data were collected by the researcher by online learning in 4 weeks, Data analysis used the mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and developmental analysis use t-test and compare skills and Pre-test and post-test use t-test

Student's Signature.....Thesis Advisor's Signature.....

The result showed 1) The students had good skills in information technology and communication in all levels with the mean of 4.50 - 4.86 (S.D. between 0.35 – 0.91), The mean was 4.80 (S.D. = 0.43) at very good level. 2) Students have measured the skills of information technology and communication. Before the study, the statistical significance level was 0.01. and 3) Students had higher learning outcome than before learning at 0.01 level of significance.



Student's Signature.....Thesis Advisor's Signature.....

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ปัญหาการวิจัย	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.4 สมมุติฐานของการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยมศัพท์เฉพาะ	6
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับในการวิจัย	9
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา	10
2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์(E-Learning)	10
2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	16
2.3 การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	22
2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2552 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร	25
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย	30
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	31
3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย	39
4.1 ผลการศึกษาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารเมื่อได้เรียนแบบออนไลน์	40
4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ก่อนและหลังเรียน	45
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์	45
4.4 ผลบันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์ /ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทาน เปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง	46
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการวิจัย	50
5.2 อภิปรายผล	50
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	59
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	65
แผนการจัดการเรียนรู้	
แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้วิจัย	111
ประวัติผู้วิจัย	143



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	40
ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของ นักเรียนช่างฝีมือทหารเมื่อได้เรียนแบบออนไลน์	
4.2	45
เปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังเรียน ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร (จำนวน 36 คน)	
4.3	45
เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ (จำนวน 36 คน)	
4.4	46
บันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์ และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง	
	141
ตาราง สรุปผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แผนผังกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยระบบบริหารการเรียน	13
2.2	กรอบแนวคิดการวิจัย	30



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยเหตุของความเจริญและทันสมัยของเทคโนโลยีทั้งด้วยเศรษฐกิจและสังคม ก้าวหน้าไปพร้อม ๆ กับทุกประเทศทั่วโลก คนในสังคมต้องอยู่ร่วมกันตั้งแต่เด็ก เยาวชนและผู้ใหญ่ ปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้คนในสังคมอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างสงบสุขได้คือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล, 2558, น.11-14) ซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เรียกว่าทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร (Information Media and Technology Skill) ซึ่งประกอบด้วยทักษะการรู้ข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ ทักษะการรู้ด้านสื่อ และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้ว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเกิดจากการประชุมร่วมกันของนักวิชาการหลายสาขาวิชา ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้สรุปถึงทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นทักษะ 1 ใน 3 ทักษะซึ่งรวมถึงทักษะการเรียนรู้ด้านนวัตกรรมและทักษะการทำความเข้าใจและการดำเนินชีวิต ในขณะที่ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554, น.16) กล่าวว่า การเรียนรู้ในอนาคตมีลักษณะเป็นการเรียนที่จะฟังจากคนอื่นที่เราไม่รู้จัก ดังนั้นทักษะที่จำเป็นต้องเรียนรู้ในโลกอนาคตหนึ่งในห้าประการคือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Literacy)

อีกทั้ง แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกองทัพไทย (กระทรวงกลาโหม คณะกรรมการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2557, น.23-24) ได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่ 4 คือการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ของกำลังพลเพื่อมุ่งไปสู่การพึ่งพาตนเองและสามารถปฏิบัติตามภารกิจของหน่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกลยุทธ์และมาตรการคือ พัฒนากำลังพลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้กำลังพลมีขีดความสามารถในการพัฒนาระบบสารสนเทศและจัดทำสื่อความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน เพื่อให้กำลังพลเข้าถึงและเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ

เครือข่ายโทรคมนาคมทหาร เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยโดยการ ประณินบัติ บำรุง ดูแล รักษา ยุทธโธปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ด้วยตนเองใน อนาคต

โรงเรียนช่างฝีมือทหารเป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตนายทหารชั้นประทวนที่เป็นช่างฝีมือ ในสาขาทางช่างอุตสาหกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งเป็นไปตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556 ของสำนักงานการอาชีวศึกษาโดยหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้อง กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการ ของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและ วิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพตามความสนใจและโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการ ประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน หน่วยงาน สถาน ประกอบการ และองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ (คณะกรรมการ อาชีวศึกษา, 2556, น.3) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีความแตกต่างจากศตวรรษที่ 20 และ 19 ระบบการศึกษา ต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะ ความเป็นจริงในประเทศสหรัฐอเมริกาแนวคิดเรื่อง “ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21” ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยภาคส่วนที่เกิดจากวงการนอกการศึกษา ประกอบด้วย บริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิ้ล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอลต์ดิสนีย์ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียก ย่อๆ ว่าเครือข่าย P21 ได้ พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สรุปย่อๆ ที่ว่าเด็กและ เยาวชนควรมี ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3R และ 4C ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ 3 R ได้แก่ Reading (การอ่าน), การเขียน (Writing)และคณิตศาสตร์(Arithmetic)และ4 C (Critical Thinking- การคิดวิเคราะห์, Communication-การสื่อสาร Collaboration การร่วมมือ และ Creativity- ความคิด สร้างสรรค์ รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อสารและเทคโนโลยี (สำนัก บริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558, น.4)

ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนในสาขาวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร โดยจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้จำนวน 20 สัปดาห์โดยโครงสร้างรายวิชาได้กำหนดให้มีการสอนทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีจะจัดการเรียนรู้แบบบรรยายซึ่งไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและไม่ได้พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งมีความสำคัญและเป็นยุทธศาสตร์ของกองทัพตามที่กล่าวมาข้างต้น ปัญหาในการจัดการเรียนรู้จริงไม่สามารถจัดกิจกรรมได้ครบตามกำหนดเนื่องจากมีวันหยุดนักขัตฤกษ์และกิจกรรมของทางโรงเรียน ทำให้ผู้สอนต้องเร่งในการสอนอีกทั้งนักเรียนไม่มีแหล่งที่จะทบทวนเสมือนห้องเรียนจริง จึงทำให้ผลการเรียนรู้อย่างไม่เป็นที่น่าพึงพอใจเท่าที่ควร

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปจัดการเรียนรู้ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 โดยการเรียนผ่านออนไลน์เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของกองทัพและการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ให้ นักเรียนมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อสามารถนำไปใช้งานในอนาคตและก่อให้เกิดแนวคิดในการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนรู้ที่ต่อยอดนโยบาย ไทยแลนด์ 4.0 อีกทั้งโดยเฉพาะผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเนื่องจากปัญหาที่กล่าวมา โดยการวิจัยนี้จะนำมาใช้ในวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2

1.2 ปัญหาการวิจัย

1.2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์สามารถพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้หรือไม่

1.2.2 การเรียนรู้ผ่านออนไลน์ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหารชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีผลการเรียนรู้เป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

1.3.3 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสคิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

1.4 สมมุติฐานของการวิจัย

1.4.1 นักเรียนช่างฝีมือทหาร ชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารอยู่ในระดับ ดีมาก หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

1.4.2 นักเรียนช่างฝีมือทหาร ชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้แบบออนไลน์

1.4.3 นักเรียนช่างฝีมือทหาร ชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้แบบออนไลน์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร เป็นนักเรียนช่างฝีมือทหาร ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้อง เป็น เพศชายจำนวน 163 คน เพศหญิงจำนวน 23 คน ซึ่งมีอายุ 16 – 18 ปี รวมจำนวนนักเรียน 186 คน โดยในแต่ละห้องจัดแบบคละความสามารถ

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนช่างฝีมือทหาร จำนวน 36 คน

1.5.2 เนื้อหาในการวิจัย

ประมวลรายวิชาวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร 2552 ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ (Transducer And Sensor)

1.5.2.1 โปเทนชิโอมิเตอร์ (Potentiometer) เป็นทรานสดิวเซอร์วัดตำแหน่งและระยะทางชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน “Resistive position transducer” ประเภทพาสซีฟ (passive transducer) โดยอาศัยหลักการแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปของค่าความต้านทานไฟฟ้า นิยมใช้ในอุตสาหกรรม มีโครงสร้างที่ง่าย ประกอบด้วยตัวต้านทานและหน้าสัมผัส (หรือเรียกว่า “ไวเปอร์ (Wiper)”) ที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวต้านทานได้ โดยหน้าสัมผัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวเชิงเส้น เชิงมุม หรือทั้งสองรูปแบบซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงซ้อนหรือเกลียว ค่าความต้านทานของขดลวดที่พันบนแกนจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของแกน โดยค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามระยะการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัสกับขดลวด

1.5.2.1 สเตอรนเกจเป็นเซ็นเซอร์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดมิติ หรือความเครียดในเนื้อวัสดุซึ่งเป็นผลมาจากแรงภายนอกที่มากระทำด้วยการให้กำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยสเตอรนเกจถูกนำมาใช้ในงานทางวิศวกรรมหลากหลายสาขาเช่น เครื่องจักรกล, ยานยนต์, ไฟฟ้า, โยธา/ก่อสร้าง, เคมี และการแพทย์

1.5.2.2 ทรานสดิวเซอร์ชนิดห้อยแปลงแสดงความแตกต่าง เป็นอุปกรณ์เกี่ยวข้องกับการทำงานของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ด้วยการใช้วิธีแปลค่าการเคลื่อนไหวเชิงเส้นของอาร์เมเจอร์ ไปเป็นแรงดันไฟสลัป ซึ่งสัดส่วนอย่างเป็นเชิงเส้นกับตำแหน่งอาร์เมเจอร์ที่เกิดการเคลื่อนที่ไป ถูกเรียกว่าห้อยแปลงแสดงความแตกต่างเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น หรือ LVDT เป็นอุปกรณ์ที่ได้ถูกค้นพบมานานหลายปีแล้ว แต่ยังทันสมัยสำหรับการวัดค่าหาตำแหน่ง เพราะใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ดีกับย่านอุณหภูมิที่กว้าง มีความละเอียดในการทำงานดี ไม่เคยมีปัญหา และมีความเชื่อถือได้สูง ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดค่าที่ต้องการความเป็นเชิงเส้นดี

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบออนไลน์/

ทรานสคิวิตเซอร์และเซนเซอร์ เรื่องทรานสคิวิตเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง เรื่อง สเตรนเกจ และเรื่อง ทรานสคิวิตเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 10 ทักษะ ได้แก่ 1.1) ทักษะทางภาษา 1.2) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต 1.3) ทักษะการสืบค้น 1.4) ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล 1.5) ทักษะการจัดเก็บข้อมูล 1.6) ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล 1.7) ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล 1.8) ทักษะการเผยแพร่ 1.9) ทักษะการรักษาความปลอดภัยข้อมูล และ 1.10) ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์

2) ผลการเรียนรู้ เรื่องทรานสคิวิตเซอร์และเซนเซอร์

1.5.4 สถานที่ทำงานวิจัย

โรงเรียนช่างฝีมือทหาร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

1.5.5 ระยะเวลาในการวิจัย

ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2560 – สิงหาคม 2561

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ของวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างหรือจัดการกับข่าวสารข้อมูลอย่างเป็นระบบซึ่งเป็นคะแนนความสามารถในการจัดการด้านข่าวสารข้อมูล และการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งวัดจากแบบวัดทักษะแบบมาตราประมาณ (Rating Scale) จำนวน 50 ข้อ ประกอบด้วย 10 ทักษะดังนี้

1) ทักษะทางภาษา หมายถึง ความสามารถการใช้ภาษาไทยและอังกฤษโดยสามารถเข้าใจคำศัพท์เฉพาะทางคอมพิวเตอร์ คำสั่ง เมนูใช้งาน ข้อความสนทนาที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโปรแกรมหรือระบบอินเทอร์เน็ตโดยสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

2) ทักษะทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ รวมถึงอุปกรณ์พกพาต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ไอแพด ได้

3) ทักษะการสืบค้น หมายถึง ความสามารถในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศจากแหล่งโดยตรง โดยใช้เครื่องมือค้นหา (Search Engine) อาทิ การสืบค้นผ่าน Google โดยให้เกิดให้ได้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

4) ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลหลายๆ แหล่งมาเปรียบเทียบ หรือค้นหาไปถึงแหล่งอ้างอิง การค้นหาจากเว็บไซต์ต่างประเทศ เพื่อหาความถูกต้องและได้ข้อมูลที่ครบถ้วน สมบูรณ์ และน่าเชื่อถือมากที่สุด

5) ทักษะการจัดเก็บข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่โดยเก็บไว้ในแหล่งเดียวกัน เช่น การจัดเก็บข้อความ (Document) การจัดเก็บภาพ (Image) การจัดเก็บภาพและเสียง (Video) การจัดเก็บหน้าเว็บไซต์ทั้งหน้า (Web Page) เพื่อให้สามารถใช้งานตามเวลาและสถานที่ที่ต้องการหรือใช้งานในขณะที่ออกจากอินเทอร์เน็ต

6) ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการสร้างชิ้นงานใหม่ ซึ่งอาจจะใช้โปรแกรมสร้างเอกสาร (Microsoft Word) โปรแกรมการนำเสนอ (Microsoft Power Point) วิดีโอสื่อมัลติมีเดีย (Video Multimedia) ซึ่งประกอบ ข้อความ ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยนำไปใช้เป็นสื่อหรือสร้างองค์ความรู้ได้

7) ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรับไฟล์เอกสาร ข้อความ (Document File) ภาพ (Image File) เสียง (Audio File) และวิดีโอ (Video File) ผ่านอินเทอร์เน็ตระหว่างจากผู้ให้ข้อมูลรวมถึงสามารถส่งข้อมูลดังกล่าวให้กับผู้ที่ต้องการข้อมูลโดยการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ (Learning Management System) หรือทางสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network) ได้ตามเวลาที่กำหนด

8) ทักษะการเผยแพร่ หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอผลงานผ่านเครือข่าย แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การนำข้อมูลข่าวสารออกสู่ประชาคมหรือชุมชนด้วย เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Network) การเผยแพร่ข้อความและภาพ ผ่าน Web Board การเผยแพร่สารสนเทศผ่าน Web Bock /Website การเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่าน U Tube เป็นต้น

9) ทักษะรักษาความปลอดภัยข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บรหัสการใช้งานหรือชอกรหัสในการเข้า-ออกระบบ การนำเข้าข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์ รู้วิธีเข้ารหัสไฟล์ข้อมูล รู้วิธีการติดตั้งโปรแกรมรักษาความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

10) ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ หมายถึง ความสามารถในการสนทนาทางข้อความ ภาพและเสียงผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ระบบเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) โดยต้องการรักษามารยาทในการสนทนา การแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็นขัดแย้ง ภายนอกมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและการใช้ สื่อสังคมออนไลน์มีประโยชน์และเกิดผลในเชิงบวกตามที่ต้องการ

การเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-learning) คือการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) โดยผ่านระบบบริหารการเรียน (LMS: e-learning Management System) โดยใช้ระบบ Google Classroom ในการเรียนวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียนที่เป็น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ ข้อสอบและแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้งานผ่าน Web Browser หรือ Application โดยผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร ให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านระบบเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) โดยใช้ระบบ Google Hangout และ Line ซึ่งให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้แบบออนไลน์ของนักเรียนซึ่งเป็นคะแนนผลการเรียนรู้ในวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 หน่วยการเรียนรู้ ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งวัดจากแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ช่างอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้และทักษะด้านการตรวจสอบ ปรับแต่ง ติดตั้ง ประกอบ ตลอดจนบำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ งานสื่อสาร โทรคมนาคม งานระบบภาพ ระบบเสียง งานโทรทัศน์วงจรปิด โทรทัศน์ งานคอมพิวเตอร์ เขียนแบบติดตั้งและทดสอบงาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสาขาวิชาชีพหนึ่งของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2552 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

นักเรียนช่างฝีมือทหาร หมายถึง ผู้ที่เรียนช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่กำลังเรียนชั้นปีที่ 2 ของโรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กรุงเทพมหานคร

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.7.1 ครูใช้เป็นแนวในการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและผลการเรียนรู้ในวิชาอื่นๆและสาขาวิชาชีพอื่นต่อไปที่ทำให้ผลการเรียนรู้เพิ่มสูงขึ้น

1.7.2 นักเรียนมีความสนใจในวิชาด้านช่างอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น

1.7.3 ครูสามารถประยุกต์การจัดการเรียนผ่านออนไลน์ กับเนื้อหาอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7.4 นักเรียนได้พัฒนาในเรื่องทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและสามารถไปประยุกต์ต่อการทำงานเมื่อจบการศึกษาหรือในเรื่องอื่นๆต่อไป

1.7.5 ครูสามารถสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้การเรียนรู้แบบออนไลน์ ให้ผู้เรียนเกิดทักษะมากขึ้นในขณะที่ผลการเรียนได้พัฒนาขึ้นด้วย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์(E-Learning)

2.1.1 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนแบบออนไลน์ (E-Learning)

2.1.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์ (E-Learning)

2.1.3 รูปแบบการเรียนแบบออนไลน์(E-Learning)

2.1.4 วิธีจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

2.1.5 ประโยชน์ของการเรียนแบบออนไลน์ (E-Learning)

2.1.6 ตัวอย่างระบบที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์(E-Learning)

2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.1 ทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.2 ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี สำหรับการเรียนรู้แห่งศตวรรษ

ที่ 21

2.3 การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.3.1 บทบาทสถานศึกษา

2.3.2 บทบาทครู

2.3.3 บทบาทนักเรียน

2.3.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ ไรด์ เว็บ (Web – Based

Instruction)

2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2552 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

2.4.1 วิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์

2.4.2 วิชา 2108 - 2010 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 (Industrial Electronics 1)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์ (E-Learning)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545,น.6) กล่าวว่า การเรียนผ่านออนไลน์(E-Learning) เป็น การศึกษาเรียนรู้โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) ด้วยตัวเอง ผู้เรียน จะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียน ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น (e-mail, web-board, chat, Social Network) การเรียนรู้แบบออนไลน์จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน ซึ่งสามารถเรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

e-Learning คือ การเรียน การสอนในลักษณะ หรือรูปแบบใดก็ได้ ซึ่งการถ่ายทอดเนื้อหา นั้น กระทำผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ซีดีรอม เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งการเรียนลักษณะนี้ ได้มีการนำเข้าสู่ตลาดเมืองไทยในระยะหนึ่งแล้ว เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยซีดีรอม, การเรียน การสอนบนเว็บ (Web-Based Learning), การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกล ผ่านดาวเทียม หรือ การเรียนด้วยวิดีโอผ่านออนไลน์ เป็นต้น ในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่มักจะใช้คำว่า e-Learning กับ การเรียน การสอน หรือการอบรม ที่ใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Based Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมถึงเทคโนโลยีระบบการจัดการหลักสูตร (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบ e-Learning นี้สามารถศึกษา เนื้อหาในลักษณะออนไลน์ หรือ จากแผ่นซีดี-รอม ก็ได้ และที่สำคัญอีกส่วนคือ เนื้อหาต่างๆ ของ e-Learning สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และ เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology)

2.1.1 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้แบบออนไลน์ (E-Learning)

2.1.1.1 Anyone, Anywhere and Anytime คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะ โรงเรียนได้เปิดเว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง

2.1.1.2 Multimedia สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.1.1.3 Non-Linear ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ

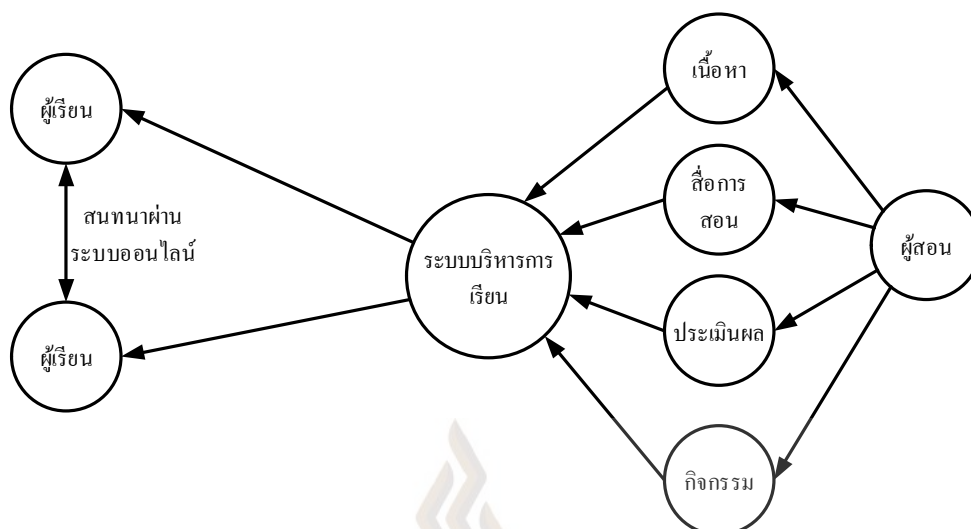
2.1.1.4 Interactive ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อมโยง (Links) ย่อมทำให้นี้เนื้อหาที่มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และผู้เรียนยังมีส่วนติดต่อกับวิทยากรผ่านระบบ E-mail, Web-board, Chat, Social Network ก็ได้ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอนสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

2.1.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์ (E-Learning)

องค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน แต่ละส่วนจะต้องออกแบบให้เชื่อมสัมพันธ์กันเป็นระบบประกอบด้วย

2.1.2.1 เนื้อหาของบทเรียน ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด

2.1.2.2 ระบบบริหารการเรียน เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ e-learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ e-learning ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่า “ระบบบริหารการเรียน” (LMS : e-Learning Management System)



รูปที่ 2.1 แผนผังกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยระบบบริหารการเรียน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545

2.1.2.3 การติดต่อสื่อสาร การเรียนแบบ e-learning ถือว่าเป็นการเรียนทางไกลอีกรูปแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ e-learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่ว ๆ ไปก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อเพิ่มความสนใจ และความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น ตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้ติดต่อ สอบถาม ปรีกษาหรือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครูผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ประเภท Real-time ได้แก่ Chat (Message, Voice) , White Board / Text Slide , Real-time Annotations, Interactive Poll , Conferencing และอื่น ๆ

2) ประเภท Non Real-time ได้แก่ Web-board , E-mail

2.1.2.4 การสอบ / วัดผลการเรียน โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใดหรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ / การวัดผลการเรียน เป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ / การวัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ e-learning เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งทำให้การเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียน จะเรียกข้อสอบที่จะใช้มากจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน

2.1.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบออนไลน์(E – Learning)

เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และมีคำเรียกที่แตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction : WBI) การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web-Based Interactive Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-Based Education) การนำเสนอ มัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-Based Multimedia Presentations) และการศึกษาที่ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Education Aid) เป็นต้น

2.1.4 วิธีจัดการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E – Learning)

ในปัจจุบันใช้กันอยู่ 3 ลักษณะ คือ

2.1.4.1 ใช้เป็นสื่อเสริม โดยการสร้างเว็บเพจ โครงสร้างสอน เนื้อหาวิชาบางส่วน หรือทั้งหมด แจกแหล่งอ้างอิง แหล่งค้นคว้า ให้ผู้เรียนทราบ ตอบคำถามที่ผู้เรียนถามเข้ามาบ่อย ๆ (Frequently Ask Question – FAQ) แจก e-mail ให้ผู้เรียนส่งงาน

2.1.4.2 ใช้เป็นทางเลือก โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนแบบวิธีเข้าชั้นเรียนปกติ หรือเรียนผ่านระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเว็บเพจรายวิชาต้องมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน นั่นคือจะต้องมีความละเอียดมากกว่า ในระดับที่ใช้เป็นสื่อเสริม

2.1.4.3 ใช้สอนทดแทนการเรียนการสอนปกติ เป็นระดับสูงสุดที่คาดหวังในการทำ e – learning โดยผู้เรียนสามารถเรียน ทำแบบฝึกหัด และทดสอบตนเองได้ในระบบออนไลน์โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน อย่างไรก็ตาม ในการประเมินผลออนไลน์ ยังต้องอาศัยความซื่อสัตย์ของผู้เรียน จึงยังคงนำมาใช้ได้ยาก ข้อสอบอาจอยู่ในกระดาษ หรืออยู่ในคอมพิวเตอร์ก็ได้

2.1.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบออนไลน์ (E-Learning)

2.1.5.1 เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

2.1.5.2 สนับสนุนการเรียนการสอน

2.1.5.3 เกิดเครือข่ายความรู้

2.1.5.4 เน้นการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.1.5.5 ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างเมืองและท้องถิ่น

2.1.6 ข้อดีของการเรียนรู้แบบออนไลน์

- 2.1.6.1 การเรียนออนไลน์ไม่จำกัด สถานที่ ไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดผู้เรียน
- 2.1.6.2 ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนของการเดินทาง ค่าลงทะเบียนเรียนและอุปกรณ์สนับสนุนทางการเรียน
- 2.1.6.3 สามารถเชื่อมโยงผู้เรียนที่อยู่ต่างที่เข้าหากัน
- 2.1.6.4 ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและกล้าแสดงออกมากขึ้น
- 2.1.6.5 ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลานัดผู้เรียนมาเพื่อสอนเพิ่มเติม
- 2.1.6.6 ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพราะแหล่งข้อมูลมีการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์มีเดีย(สื่อหลายมิติ)จึงทำให้เนื้อหาหรือข้อมูลมีความหลากหลายมากขึ้น

2.1.7 ข้อเสียของการเรียนรู้แบบออนไลน์

- 2.1.7.1 ทำให้ขาดการพบปะสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียน
- 2.1.7.2 ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของโปรแกรมซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เมื่อต้องการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
- 2.1.7.3 เมื่อผู้เรียนขาดความรับผิดชอบจะทำให้ไม่เกิดประสิทธิภาพของการเรียนรู้
- 2.1.7.4 เกิดปัญหากับผู้สอนแบบดั้งเดิมที่เชื่อในการบรรยายและเอกสารประกอบคำบรรยายและอาจจะยากปรับตัวกับการเรียนออนไลน์

2.1.8 G Suite for Education

G Suite for Education คือ เป็นบริการจาก Google ที่ให้สถาบันทางการศึกษาหรือองค์กร โดยใช้บัญชี G-mail ที่เป็น Domain Name ของทางสถาบันเอง ซึ่งจะให้บริการ ระบบจัดการห้องเรียน อีเมล ปฏิทิน สার্คโครฟออนไลน์ ระบบจัดการเอกสาร ระบบแชท ฯลฯ ซึ่งแตกต่างจาก Google สำหรับบุคคลทั่วไป ที่ผู้ใช้จะใช้โดเมน gmail.com และขนาดพื้นที่จัดเก็บ ซึ่ง G Suite

เป็นอีกหนึ่งบริการจาก Google ที่มุ่งเน้นให้บริการทางด้าน ระบบอีเมลและระบบ Hosting โดยนำเอาเทคโนโลยี Cloud Computing โดยมีฟังก์ชันการทำงานที่รองรับรูปแบบการใช้งานทางการศึกษา ได้แก่ Gmail, Google Drive, Google Docs, Google Sheet, Google Slide, Google Form, Google Hangout และ Google Classroom เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการใช้งาน Application for G Suite กับ โปรแกรมอื่น ๆ ที่มีใช้งาน

ลักษณะงาน	Application for G Suite	โปรแกรมอื่น ๆ ที่มีใช้งาน
E-mail	Gmail	Hotmail , Yahoo Mail
งานเอกสาร	Google Docs	Microsoft Word
งานนำเสนอ	Google Slides	Microsoft Power Point
งานตารางและแผนภูมิ	Google Sheet	Microsoft Excel
ระบบบริหารการเรียน	Google Classroom	Web Page ,Moodle
จัดเก็บข้อมูลออนไลน์	Google Drive	One Drive
สร้างกลุ่มสนทนา ข้อความ ภาพและเสียง	Google Hangout	Line , What App , Skye
สร้างข้อสอบ แบบประเมิน	Google Form	Answer Sheet , Wondershare Quiz Creator

2.1.8.1 Google Classroom เป็นบริการที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพห้องเรียนปกติ บริการของ Google Classroom ทำให้เรียนรู้ทุกที่ทุกเวลาตามที่ต้องการ ผู้สอนสามารถใช้ Google Classroom เพื่อจัดการชั้นเรียนได้ เช่นเพิ่มผู้เรียน หรือแจ้งรหัสเพื่อให้ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนได้ สร้าง ตรวจสอบ และให้คะแนนงาน ตรวจสอบกำหนดการส่งงาน สถานการณ์ส่งงานและคะแนน เนื้อหาที่อยู่ในชั้นเรียนจะถูกจัดเก็บอยู่ใน Google Drive ส่งประกาศ แชร์แหล่งข้อมูล พุดคุยหรือตอบคำถามตามหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้ เพิ่มผู้สอนได้มากกว่าหนึ่งคนในรายวิชาเดียวกัน ทดสอบวัดผล ประเมินผลและสามารถใช้งานอุปกรณ์ได้หลายชนิด เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน

2.1.8.2 Google hangout เป็นส่วนประกอบของระบบสื่อสารออนไลน์ ผู้ใช้งานสามารถ สนทนาโต้ตอบแบบเห็นหน้ากันและกัน บนเครื่อง PC (คอมพิวเตอร์แบบ บุคคล) และผู้ใช้งานบน Smartphone ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็น เครื่องมือใน

การประชุมแบบออนไลน์โดยสามารถประชุมพร้อมกันสูงสุดถึง 25 คน ในการจัดการจัดการเรียน การจะนำมาใช้ในการติดต่อและให้คำปรึกษาระหว่างครูกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

จากความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สรุปได้ว่า การเรียนผ่านออนไลน์(e-learning) คือ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Internet)หรือ อินทราเน็ต (Intranet) โดยผ่านระบบบริหารการเรียน (LMS: e-learning Management System) ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียนที่เป็น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ ข้อสอบและแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้งานผ่าน Web Browser หรือ Application โดยผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร ให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านระบบเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ(Interactive Technology)ซึ่งให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ดิชิตชัย เมตตาริกานนท์ (2558,น.2) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) เรียกว่า “ไอที” ประกอบด้วยคำว่า “เทคโนโลยี” และคำว่า “สารสนเทศ” นำมารวมกันเป็น “เทคโนโลยีสารสนเทศ” คำว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) หรือเรียกว่า “ไอซีที” ประกอบด้วยคำที่มีความหมายดังนี้

เทคโนโลยี (Technology) หมายถึง การนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ วิธีการหรือกระบวนการ เพื่อช่วยในการหรือแก้ปัญหาต่างๆทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์กร

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการต่างๆอย่างมีระบบ จนได้สิ่งที่เป็นประโยชน์ มีคุณค่าและสาระ หรือมีเนื้อหาและรูปแบบที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้

เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง การนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างหรือจัดการกับสารสนเทศอย่างเป็นระบบและรวดเร็ว โดยอาศัยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์กร ทั้งนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังต้องพึ่งพาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและโทรคมนาคม ซึ่งเป็นวิธีการที่จะส่งข้อมูลจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง เพื่อการแลกเปลี่ยนหรือเผยแพร่ข้อมูล และสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วทันต่อการใช้ประโยชน์ผ่านอุปกรณ์สื่อสาร เช่น วิทยุ โทรศัพท์ เครื่องโทรสาร คอมพิวเตอร์ กล้องวิทย์ และดาวเทียม

ราตรี พัฒนรังสรรค์ (2542,น.165) กล่าวว่า การติดต่อสื่อสาร คือ กระบวนการถ่ายทอด หรือแลกเปลี่ยนความคิด ข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือความรู้สึกซึ่งอาจเป็นรูปของคำ ตัวอักษร สัญลักษณ์ เรียกว่า ข่าวสาร บุคคลฝ่ายหนึ่งเรียกว่า ผู้ส่งสาร ส่งไปยังบุคคลอีกฝ่ายหนึ่ง เรียก ผู้รับสาร โดยผ่านสื่อต่าง ๆ เพื่อให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอื่นได้เข้าใจความหมายตามเจตนาที่ต้องการ และช่วยป้องกันความเข้าใจผิดระหว่างกันและกันอีกด้วย

ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับข่าวสาร ข้อมูล และการสื่อสารที่นับตั้งแต่การสร้าง การนำมาวิเคราะห์หรือการประมวลผล การรับและการส่งข้อมูล การจัดเก็บ และการนำข้อมูลกลับไปใช้งานใหม่ (คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ , 2545)

2.2.1 ทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สันติพนธ์ กลัปดี (2558) กล่าวว่า ในบรรดาเทคโนโลยีการสื่อสารต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรศัพท์ โทรทัศน์ และอื่น ๆ กล่าวได้ว่าในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตจัดว่าเป็นช่องทางที่เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกที่สุด ทำให้อินเทอร์เน็ตมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของคนทั่วโลก ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้คนในทุกประเทศ และอินเทอร์เน็ตยังเป็นช่องทางที่ดีที่สุดที่จะช่วยให้ประชาชนของประเทศต่าง ๆ ใช้เป็นแหล่งค้นหา ข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัดทางอายุ เพศ ระดับการศึกษา เวลา และระยะทาง ประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียนได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อการพัฒนามนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้หลายมาตรการ เช่น การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในเชิงบวก โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ต การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในทุกระดับการศึกษา การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต และอื่น ๆ ทักษะการใช้อินเทอร์เน็ตจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ประชาชนอาเซียนต้องได้รับการฝึกอบรมหรือพัฒนาตนเองให้มีขีดความสามารถ นำสารสนเทศในระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การพัฒนาฝีมือแรงงาน ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ได้มากที่สุด ซึ่งทักษะต่าง ๆ ได้แก่

2.2.1.1 ทักษะทางภาษา ภาษาที่สำคัญที่สุด คือ ภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นภาษากลางของโลก ประชาชนอาเซียนจึงควรมีทักษะทางภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐานในระดับเพียงพอที่จะสื่อสาร

กันในโลกอินเทอร์เน็ตได้ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการฟัง เป็นต้น นอกจากนี้ อาจจะพัฒนาทักษะทางภาษาอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ภาษาจีน ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้กันมากและมีบทบาทมากขึ้นในเวทีโลก

2.2.1.2 ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ เนื่องจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โทรท์สน์ รวมถึงอุปกรณ์พกพาต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ไอแพด และอื่น ๆ ประชาชนปัจจุบันจึงต้องมีความสามารถในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวไม่อย่างก็อย่างหนึ่ง เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง

2.2.1.3 ทักษะในการสืบค้น ในโลกอินเทอร์เน็ต มีสารสนเทศต่าง ๆ จำนวนมากที่ไม่สามารถอ่าน ฟังได้โดยใช้เวลาเพียงชั่วอายุคน ทักษะในการสืบค้นข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการผ่านเครื่องมือค้นหา (Search Engine) อาทิ การสืบค้นผ่าน Google จึงเป็นเรื่องที่ทุกคนต้องเรียนรู้ เช่น การสืบค้นโดยการใส่เครื่องหมายคำพูด แตกต่างจากการไม่ใส่เครื่องหมายคำพูดอย่างไร การใส่เครื่องหมาย + ระหว่างคำค้นมีประโยชน์อย่างไร หรือการสืบค้นคำที่ต้องการเฉพาะจากเว็บไซต์ใดเว็บไซต์หนึ่ง จะต้องพิมพ์คำค้นในลักษณะใด เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้การสืบค้นมีประสิทธิภาพคือได้สารสนเทศที่ต้องการ โดยใช้เวลาที่น้อยที่สุด

2.2.1.4 ทักษะในการวิเคราะห์ หลายครั้งที่การสืบค้นเรื่องเดียวกัน นอกจากจะได้ข้อมูลชุดเดียวกัน ซึ่งอาจจะเกิดจากการคัดลอกต่อ ๆ กันมาแล้ว บางครั้งอาจจะได้ข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ที่ต้องการใช้สารสนเทศจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานหรือจำเป็นต้องหาความรู้พื้นฐานประกอบ เพื่อตรวจสอบได้ระดับหนึ่งว่าสิ่งที่สืบค้นมีความถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงใด โดยหนทางหนึ่งที่สามารถทำได้ง่ายคือการสืบค้น ไปถึงแหล่งอ้างอิง การสืบค้นเรื่องที่เกี่ยวข้อง หรือสืบค้นจากเว็บไซต์ต่างประเทศ และนำมาเปรียบเทียบกันหลาย ๆ แหล่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และน่าเชื่อถือมากที่สุด

2.2.1.5 ทักษะในการจัดเก็บ ในบางครั้งสารสนเทศที่ได้จากอินเทอร์เน็ต ผู้สืบค้นยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้ในขณะนั้นเลย แต่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศจากแหล่งอื่นมาประกอบด้วย ทักษะในการจัดเก็บข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งที่จะต้องเรียนรู้ เช่น ทักษะการจัดเก็บข้อความ การจัดเก็บภาพ การจัดเก็บภาพและเสียง การจัดเก็บหน้าเว็บไซต์ทั้งหน้าและอื่น ๆ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานตามเวลา สถานที่ที่ต้องการหรือใช้งานในขณะที่ยังออกจากรูปจออินเทอร์เน็ตได้

2.2.1.6 ทักษะในการเชื่อมต่อระหว่างชนิดอุปกรณ์ มีคนอีกจำนวนไม่น้อยที่มีโอกาสใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถสร้างข้อมูลดิจิทัลหรือสร้างเอกสารต่าง ๆ แต่ไม่มีทักษะในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ เช่น ถ่ายภาพมาแล้วไม่รู้ว่าจะนำเข้าคอมพิวเตอร์อย่างไร สร้างไฟล์นำเสนอมาแล้ว

ไม่ทราบว่าจะแปลงไปใช้งานกับอุปกรณ์อีกประเภทหนึ่งได้อย่างไร รวมถึงการใช้งานข้ามค่ายผู้ผลิต เช่น การใช้งานระหว่างค่ายไมโครซอฟท์กับค่ายแอปเปิล ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องเรียนรู้และฝึกฝนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถส่วนบุคคล และลดอุปสรรคในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้น้อยลง

2.2.1.7 ทักษะในการสังเคราะห์ ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างสารสนเทศใหม่เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การใช้อินเทอร์เน็ตมีคุณภาพยิ่งขึ้น เช่น ในกรณีที่ต้องการเผยแพร่อาหารของประเทศตนเองโดยใส่ข้อความและเสียงประกอบ ผู้จัดทำจะต้องทราบว่า จะหาภาพที่ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์จากแหล่งใด จะใส่ตัวอักษรด้วยเครื่องมืออะไร จะใส่เพลงประกอบภาพด้วยโปรแกรมอะไร ซึ่งทั้งหมดเป็นการสังเคราะห์สิ่งที่กระจัดกระจายกันอยู่ตามแหล่งต่าง ๆ นำมาประกอบขึ้นมาให้เป็นงานชิ้นใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

2.2.1.8 ทักษะในการเผยแพร่ การนำเสนอผลงานผ่านเครือข่ายในลักษณะของการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ผู้เผยแพร่ยังจำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะในการนำข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่าง ๆ ออกสู่ประชาคมหรือชุมชนด้วย เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ การนำภาพถ่ายไปเผยแพร่กับบริการฟรีต่าง ๆ การเผยแพร่ข้อความและภาพผ่านเว็บบอร์ด การเผยแพร่สารสนเทศผ่านเว็บบล็อก/เว็บไซต์ การเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่านยูทูป เป็นต้น

2.2.1.9 ทักษะในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ปัจจุบันมีเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมหลายประเภท เช่น facebook, line, instagram, twitter และอื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องมีทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น ทักษะในการนำเข้าข้อมูลที่ไม่มีข้อห้าม ไม่ผิดกฎหมาย ทักษะในการรักษามารยาทในการสนทนา ทักษะในการแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็นขัดแย้ง การยอมรับความแตกต่างและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจช่วยให้การใช้สื่อสังคมออนไลน์มีประโยชน์และเกิดผลในเชิงบวกตามที่ต้องการ

2.2.1.10 ทักษะในการดูแลความปลอดภัยในการติดต่อสื่อสาร วัยรุ่นมักจะเป็นวัยที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ค่อนข้างหละหลวมมากกว่าวัยอื่น ๆ เช่น ให้ข้อมูลส่วนตัวกับคนแปลกหน้าในโลกอินเทอร์เน็ต เช่น ที่อยู่ ข้อมูลส่วนตัว นอกจากนี้ ยังขาดความระมัดระวังเกี่ยวกับการจัดเก็บรหัสการใช้งานหรือบอกรหัสการใช้งานให้เพื่อน ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากตามมาในภายหลัง เช่น ถูกล้อลวง มีการนำเข้าข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์โดยบุคคลอื่น สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจช่วยให้ผู้ใช้เน็ตจะต้องมีความตระหนักและระมัดระวังเรื่องความปลอดภัย ในการเข้าใช้งานและการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการมีทักษะในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เช่น รู้วิธีเข้ารหัส

ไฟล์ไม่ให้เปิดอ่านโดยพลการได้ รู้วิธีการติดตั้งโปรแกรมรักษาความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารไม่ให้ถูกบุกรุกหรือถูกคุกคามจากผู้ไม่พึงประสงค์ได้ เป็นต้น

2.2.2 ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี สำหรับการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ดังนี้

2.2.2.1 การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) ประกอบด้วย

1) การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) โดย เข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ด้านเวลา) และเกิดประสิทธิผล (แหล่งข้อมูลสารสนเทศ) และ ประเมินสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณตามสมรรถนะที่เกิดขึ้น

2) การใช้และการจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) โดย เพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารสนเทศอย่างสร้างสรรค์และตรงกับประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น จัดการกับสารสนเทศได้อย่างต่อเนื่อง จากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย และมีความรู้พื้นฐานที่จะประยุกต์ใช้สารสนเทศตามกรอบแห่งคุณธรรมจริยธรรมที่มีปัจจัยเสริมอยู่รอบด้าน

2.2.2.2 การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) ประกอบด้วย

1) ความสามารถในการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) โดยเข้าใจวิธีการใช้และการผลิตสื่อเพื่อให้ตรงกับเป้าประสงค์ที่กำหนด สามารถใช้สื่อเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างของแต่ละบุคคล รู้คุณค่าและสร้างจุดเน้น รู้ถึงอิทธิพลของสื่อที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภคสื่อ และ มีความรู้พื้นฐานที่จะประยุกต์ใช้สื่อได้ตามกรอบแห่งคุณธรรมจริยธรรมที่มีปัจจัยเสริมอยู่รอบด้าน

2) ความสามารถในการผลิตสื่อสร้างสรรค์ (Create Media Products) โดย มีความรู้ความเข้าใจต่อการใช้สื่ออย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของตัวสื่อประเภทนั้นๆ

3) มีความรู้ความเข้าใจต่อการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสนองต่อความแตกต่างในเชิงวัฒนธรรมอย่างรอบด้าน

2.2.2.3 การรู้ทันไอซีที (ICT: Information, Communication and Technology Literacy) ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี (Apply Technology Efficiency) โดย ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัย การจัดการองค์กร การประเมินและการสื่อสารทาง

สารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (คอมพิวเตอร์, PDAs, Media Players etc.) ในการสื่อสารและการสร้างเครือข่าย รวมทั้งการเข้าถึงสื่อทางสังคม (Social Media) ได้อย่างเหมาะสม และมีความรู้พื้นฐานในการประยุกต์ใช้ ICT ได้ตามกรอบแห่งคุณธรรมจริยธรรมที่มีข้อมูลหลากหลายรอบด้าน

สรุป ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือ ความสามารถในการจัดการด้านข่าวสารข้อมูล และการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 10 ทักษะดังนี้

- 1) ทักษะทางภาษา หมายถึง ความสามารถทางภาษาอังกฤษโดยสามารถเข้าใจ คำสั่ง เมนูหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน โปรแกรมหรือระบบอินเทอร์เน็ตโดยสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 2) ทักษะทางด้านเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ รวมถึงอุปกรณ์พกพาต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ไอแพด เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต
- 3) ทักษะการสืบค้น หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการผ่านเครื่องมือค้นหา (search engine) อาทิ การสืบค้นผ่าน google โดยให้เกิดประสิทธิภาพคือได้สารสนเทศที่ต้องการโดยใช้เวลาน้อยที่สุด
- 4) ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบโดยการนำข้อมูลหลายๆ แหล่งมาเปรียบเทียบ หรือการสืบค้นไปยังแหล่งอ้างอิง สืบค้นจากเว็บไซต์ต่างประเทศ เพื่อหาความถูกต้องและได้ข้อมูลที่ครบถ้วน สมบูรณ์ และน่าเชื่อถือมากที่สุด
- 5) ทักษะการจัดเก็บข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น ทักษะการจัดเก็บข้อความ การจัดเก็บภาพ การจัดเก็บภาพและเสียง การจัดเก็บหน้าเว็บไซต์ทั้งหน้า และอื่น ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานตามเวลาและสถานที่ที่ต้องการหรือใช้งานในขณะที่ออกจากอินเทอร์เน็ต
- 6) ทักษะสร้างข้อมูลดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการสร้างข้อมูลเอกสาร ข้อมูลการนำเสนอ วิดีโอสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบ ข้อความ ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียง นำมาประกอบขึ้นมาให้เป็นงานชิ้นใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ป็นสื่อและสร้างองค์ความรู้
- 7) ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลเอกสาร ภาพ เสียงและวิดีโอ ผ่านอินเทอร์เน็ตระหว่างผู้ส่งและผู้ที่ต้องการข้อมูล เช่น การใช้ E-mail ระบบ LMS หรือทางสังคมออนไลน์ ได้ตามเวลาที่กำหนด

8) ทักษะการเผยแพร่ หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอผลงานผ่านเครือข่ายในลักษณะของการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร โดยการนำข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่าง ๆ ออกสู่ประชาคมหรือชุมชนด้วย เช่น การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ การเผยแพร่ข้อความและภาพผ่านเว็บบอร์ด การเผยแพร่สารสนเทศผ่านเว็บบล็อก/เว็บไซต์ การเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่านยูทูป เป็นต้น

9) ทักษะรักษาความปลอดภัยข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บรหัสการใช้งานหรือชอว์นรหัสในการเข้า-ออกระบบ การนำเข้าข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์ รู้วิธีเข้ารหัสไฟล์ข้อมูล รู้วิธีการติดตั้งโปรแกรมรักษาความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

10) ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ หมายถึง ความสามารถในการสนทนาทางข้อความ ภาพและเสียงผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ โดยต้องการรักษามารยาทในการสนทนา การแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็นขัดแย้ง ภายอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและการใช้สื่อสังคมออนไลน์มีประโยชน์และเกิดผลในเชิงบวกตามที่ต้องการ

2.3 การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักบริหารงานกรมมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2558,น. 82-85) ได้ให้ความสำคัญถึงการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ซึ่งผู้เรียนต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัย ความรู้ในหลายด้าน ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ และความรู้ด้านเทคโนโลยี ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลายบทบาทดังนี้

2.3.1 บทบาทสถานศึกษา

2.3.1.1 จัดระเบียบการใช้อินเทอร์เน็ตของโรงเรียน

2.3.1.2 เตรียมอุปกรณ์ ระบบ สถานที่รองรับการใช้เทคโนโลยีและICT

2.3.1.3 จัดและอำนวยความสะดวกการใช้เทคโนโลยีกับนักเรียนที่ขาดแคลน

2.3.1.4 จัดสถานที่สืบค้นแบบ Off Line และ On Line

2.3.2 บทบาทครู

2.3.2.1 เลือกใช้เทคโนโลยีในการประยุกต์ใช้ในการจัดทำหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้

2.3.2.2 ใช้สื่อและเทคโนโลยีช่วยในการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้จัดทำใบความรู้ เอกสารมอบหมายการทำงาน การส่งงานในรูปแบบกลุ่มเมตล์ หรือรูปแบบอื่น

2.3.2.3 ใช้เทคโนโลยีในการประชุมเครือข่ายทางไกล ประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แก้ปัญหา และพัฒนางานของคณะครู

2.3.2.4 ใช้เทคโนโลยีในการจัดทำเครื่องมือการวัดและประเมินผล จัดทำคลังข้อสอบ จัดชุด ข้อสอบ จัดการสอบ และจัดเก็บข้อมูลและประมวลผล แสดงผลตามระเบียบการวัดประเมินผล

2.3.2.5 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าและพฤติกรรมผู้เรียน

2.3.2.6 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการนิเทศให้ความช่วยเหลือ และกำกับติดตามโรงเรียน

2.3.3 บทบาทนักเรียน

2.3.3.1 นักเรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นความรู้ นำเสนอ สื่อสาร จัดเก็บ

2.3.3.2 นักเรียนใช้เทคโนโลยีให้เป็นไปตามกฎ ระเบียบ กติกา ระเบียบพ.ร.บ. คอมพิวเตอร์

2.3.3.3 นักเรียนมีวิจารณญาณในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

2.3.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ ไซด์ เว็บ (Web – Based Instruction)

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เว็ลด์ ไซด์ เว็บ คือ การออกแบบการเรียนการสอน โดยการจัดห้องเรียนเสมือนจริงที่จำลองสภาพชั้นเรียนปกติเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผู้สอนจะออกแบบการเรียนรู้อให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลความรู้จากเครือข่ายต่างๆ ดังนี้ (ทศนา แคมมณี, 2554, น.153-155)

2.3.4.1 ผู้สอนมีการออกแบบการเรียนการสอน โดยมีการวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน

2.3.4.2 ผู้สอนมีการปฐมนิเทศผู้เรียน โดยมีการแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน

2.3.4.3 ผู้สอนมีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยอาจมีการทดสอบและสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้เรียนเสริม

2.3.4.4 ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามระบบระเบียบที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอื่นๆ

2.3.4.5 ผู้เรียนมีการทำการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย

2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2552 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

โรงเรียนช่างฝีมือทหาร จัดการศึกษาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2552 ระยะเวลาศึกษา 3 ปี หลังจากจบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) หรือเทียบเท่า ปัจจุบันเปิดทำการสอนตามหลักสูตร จำนวน 6 สาขา วิชาชีพ คือ 1) วิชาชีพช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล (รหัสตัวอักษร ชบ.) 2) วิชาชีพช่างเครื่องมือกล (รหัสตัวอักษร ชก.) 3) วิชาชีพช่างเชื่อมโลหะ (รหัสตัวอักษร ชล.) 4) วิชาชีพช่างยานยนต์ (รหัสตัวอักษร ชย.) 5) วิชาชีพช่างไฟฟ้ากำลัง (รหัสตัวอักษร ชฟ.) 6) วิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ (รหัสตัวอักษร ชอ.) (โรงเรียนช่างฝีมือทหาร คณะกรรมการบริหารการศึกษา, 2552, น.3)

2.4.1 วิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจซ่อม ปรับแต่ง ติดตั้งตลอดจนบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ งานสื่อสาร โทรคมนาคม งานระบบภาพ ระบบเสียง งานโทรทัศน์วงจรปิด โทรทัศน์สี ขาว-ดำ ระบบวิดีโอทัศน์ งานคอมพิวเตอร์ งานแบบติดตั้ง และทดสอบงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2.4.2 วิชา 2108 - 2010 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 (Industrial Electronics

1) สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

จุดประสงค์รายวิชา

- 1) เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจรอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์ และการประยุกต์ใช้งาน
- 2) เพื่อให้มีทักษะในการวัดทดสอบและการประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์ควบคุมการเปิด - ปิดวงจรอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์
- 3) เพื่อให้มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

- 1) เข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานของอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจรและอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์
- 2) วัดและทดสอบระดับความเข้มของแสง อุณหภูมิ เสียง ความชื้น PH ความดัน ความเร็วรอบ
- 3) วัดและทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร และอุปกรณ์ ทรานสดิวเซอร์
- 4) ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างหลักการทำงานและคุณลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ ทรานสดิวเซอร์ ที่มีผลจากความร้อน แสง เสียง แรงกล ความชื้น ก๊าซ ควัน และการประยุกต์การใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

ปฏิบัติการวัดและการทดสอบ อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์ ออกแบบและประกอบอุปกรณ์ ควบคุมการเปิด - ปิดวงจร เช่น วงจรควบคุมระดับน้ำ วงจรควบคุมอุณหภูมิ วงจรตรวจจับแก๊ส ควัน ของเหลว และนำผลจากการศึกษามาประยุกต์ใช้งานเสนอเป็นผลงาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

สามมิติ สุขบรรจง(2554, น.1-54) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน E-learning รายวิชา “การแสดงผลและสื่อ” วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนิสิตวิทยาลัย

นวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเมื่อใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) รายวิชา “การแต่งและสื่อ” ผลการวิจัยพบว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และรวมทั้งหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด นิสิตกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) สูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ การสำรวจความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์ระดับมาก และพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมากในทุกๆด้าน โดยคะแนนรวมเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านวิธีการเรียนการสอน ด้านการจัดกรรมประกอบการเรียนการสอน ด้านรูปแบบบทเรียนและเว็บไซต์และด้านการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนการสอนตามลำดับ

ศันสนีย์ เลี้ยงพานิชย์(2555, น.142-152) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการใช้เว็บ เครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาจากการจัดการเรียน การสอน โดยใช้เว็บเครือข่ายสังคม โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่3 ที่ ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการบริหารโครงการ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เว็บเครือข่ายสังคม แผนการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ซึ่งวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย(\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)และการทดสอบค่าที(paired samplest-test) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความพึงพอใจของนักศึกษาจากการเรียนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมืออยู่ในระดับมากที่สุด

วันดี ศรีคงจันทร์ (2557, น.1-31) ได้พัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ 81.52/82.74 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียน e-Learning วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คนุกัถ์ เซาว์ศรีกุล,ธีรวุฒิ เอกะกุล,และกฤษมันต์ วัฒนานรงค์(2558, น.49-58) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้ ICT 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้ ICT และ 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้ ICT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการใช้ ICT และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิจัยพบว่า ผลการวัดความสามารถในการใช้ ICT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับ พอใช้ และทักษะที่ต้องปรับปรุง คือ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้ ICT ประกอบด้วย 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 กำหนดกิจกรรมที่จะทำ สร้างแผนความคิด ชั้นที่ 2 วางแผนและร่างภาพที่จะทำ ชั้นที่ 3 ลงมือทำและชั้นที่ 4 สะท้อนความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยทุกชั้นตอนต้องนำเสนอเป็นสไลด์และคลิปวิดีโอ และจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้ ICT พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับ 0.05

วิชชุกร บัวคำขาว(2558, น.1-23) ได้วิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ E-learning ผ่าน Website Word press ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานระบบ ควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยและกรรวบรวมข้อมูลคือการใช้ E-learning ในรายวิชางานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สอนผ่าน website wordpress.com ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง สัปดาห์ที่ 18 และ แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้รายวิชางาน ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผลการวิจัย พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย E-learning ผ่าน Website word press.com อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับ 0.01

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Beheera (2013, pp. 66-68) ศึกษาผลการเปรียบเทียบการสอนด้วย e-learning และ m-learning สรุปได้ว่า การสอนด้วย e-learning และ m-learning มีความสำคัญต่อการศึกษา ซึ่งอาจมี

บ้างอย่างที่สัมพันธ์กันและแตกต่างกัน e-learning และ m-learning ยังส่งเสริมให้ครูและนักเรียน สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการรวบรวมเนื้อหาที่ส่งแบบดิจิทัลให้บริการและสนับสนุน การเรียนรู้ ซึ่งแนวโน้มต่อไป e-learning และ m-learning จะถูกแพร่หลายไปในระบบการเรียน การสอน ด้วยเหตุนี้จะทำให้การเรียนมีมาตรฐานและมีประโยชน์ต่อสถาบันการศึกษาและนักเรียน ดังนั้น ครูจะต่อเรียนรู้ทักษะทางด้านเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนด้วย e-learning และ m-learning เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้และเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา

Hong-min, Wan-Ju, and Shu-Fen (2014, pp. 421-424) ศึกษาผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจด้วย การสอน e-learning ใน วิชาบัญชี โดยเปรียบเทียบกับการสอนในแบบดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่า การ สอนด้วยวิธีดั้งเดิมในกลุ่มควบคุมกับการสอนด้วยวิธี e-learning ไม่มีความแตกต่างในด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และเปรียบเทียบจากผลการวัดแรงจูงใจ การสอนด้วยวิธี e-learning ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.840 ค่าสูงกว่า การสอนด้วยวิธีแบบดั้งเดิม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.436 ข้อเสนอแนะ ถ้า นักเรียนทุกมีคอมพิวเตอร์ของตนเองก็สามารถเรียนได้ซ้ำๆทุกที่และทุกวัน ครูควรใช้วิธีการสอน ด้วย e-learning เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้และแรงจูงใจของนักเรียนนอกจากนี้ครูควรฝึกฝนทักษะ ของการสอนด้วย e-learning เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนให้มากขึ้น

สรุป จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนด้วยระบบ e-learning สามารถส่งเสริมให้เกิด ความสามารถด้านการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อีกทั้งยังพัฒนาผลการเรียนรู้โดย อยู่ในเกณฑ์ ดี เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และผลความพึง พอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับ ดีมาก ดังนั้นการสอนด้วยระบบ e-learning ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและคอยให้คำปรึกษา อีกทั้งยังได้รับ ประสิทธิภาพโดยตรงจากการเรียน

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 2.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลองประเภททดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีผ่านออนไลน์ด้วยโปรแกรมจัดการชั้นเรียน Google Classroom และเรียนภาคปฏิบัติในชั้นเรียน ดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากรในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนช่างฝีมือทหาร จำนวน 5 ห้อง เพศชายจำนวน 163 คน เพศหญิงจำนวน 23 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 16-18 ปี รวมจำนวนนักเรียน 186 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 36 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียนจาก 5 ห้องเรียนโดยการจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือใช้ในการทดลองจัดการเรียนรู้

3.2.1.1 บทเรียนแบบออนไลน์และแผนจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย เรื่อง ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ 1) ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบออนไลน์/ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ 2) ทรานซิสเตอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง 3) สเตอรนเกจ และ 4) ทรานซิสเตอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

3.2.1.2 ระบบจัดการห้องเรียนออนไลน์ Google Classroom ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียน สื่อมัลติมีเดีย บรรยาย เรื่อง บทเรียน และใบงานกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ การสนทนาตอบโต้แบบข้อความ และการวัดผลประเมินผล

3.2.1.3 ระบบสนทนาออนไลน์ Google Hangout หรือ ระบบ Line ประกอบด้วย การสนทนาตอบโต้แบบภาพและเสียง ทั้งแบบสนทนากับผู้สอนกับผู้เรียน และแบบสนทนากลุ่ม

ตารางที่ 3.1 สรุปรายละเอียดเครื่องมือใช้ในการทดลองจัดการเรียนรู้

ระบบ/โปรแกรมที่ใช้การจัดการเรียนรู้	รายละเอียดการใช้งาน	รู้แบบการใช้
Google Classroom	1) ผู้สอนเข้าใช้งานด้วย G-mail 2) ผู้สอนสมัครสร้างห้องเรียนออนไลน์ผ่านระบบและรอการอนุญาตให้สร้างห้องเรียน 3) ผู้สอนลงเนื้อหาที่เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นไฟล์ ชนิด Word Power Point และPDF สื่อมัลติมีเดีย วีดิโอ และแชร์ Website สร้างกิจกรรม การวัดผลประเมิน โดยสามารถสร้างเนื้อเป็นรายหน่วยเรียนและสนทนาแบบข้อความ 4) ผู้เรียนเข้าใช้งานด้วย G-mail และเข้าห้องเรียนด้วยรหัสเข้าห้องเรียนที่ผู้สอนกำหนด	Web Browser Application

ตารางที่ 3.1 สรุปรายละเอียดเครื่องมือใช้ในการทดลองจัดการเรียนรู้(ต่อ)

ระบบ/โปรแกรมที่ใช้การจัดการเรียนรู้	รายละเอียดการใช้งาน	รู้แบบการใช้
Google Hangout	1) ผู้สอนเข้าใช้งานด้วย G-mail 2) ผู้สอนสร้างกลุ่มสนทนาโดยเพิ่ม E-mail ของ G-mail เท่านั้นของผู้เรียน 3) สามารถสนทนาแบบข้อความ ภาพและเสียง โดยเป็นกลุ่มและเดี่ยว	Web Browser
Line	1) ผู้สอนใช้งานด้วย หมายเลข โทรศัพท์ผ่าน Smart Phone 2) ผู้สอนสร้างกลุ่มสนทนาโดยเพิ่มสมาชิกจาก หมายเลข โทรศัพท์และ ID Line 3) สามารถสนทนาแบบข้อความ ภาพและเสียง โดยเป็นกลุ่มและเดี่ยว	Application
Bandicam	ผู้สอนใช้บันทึกเสียงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยสร้างเป็น ไฟล์วิดีโอประกอบการจัดการเรียน การสอน	Program Computer
Ulead Video Studio 11	ผู้สอนใช้ตัดต่อวิดีโอ โดยการนำไฟล์ภาพ เสียง และข้อความนำมารวมเป็น ไฟล์วิดีโอและสามารถ เลือกความละเอียดภาพตามความเหมาะสมต่อการ ไปลงในระบบอินเทอร์เน็ต	Program Computer

3.2.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

3.2.2.1 แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย แบบวัดทักษะ 10 ด้าน ได้แก่ ทักษะทางภาษา ทักษะทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต ทักษะการสืบค้น ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการจัดเก็บข้อมูล ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล ทักษะการเผยแพร่ ทักษะรักษาความปลอดภัยข้อมูล และทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ 5

หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง พอใช้ 2 หมายถึง ควรปรับปรุงและ 1 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 50 ข้อ

3.2.2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์ ซึ่งเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง จำนวน 10 ข้อ เรื่อง สเตรนเกจ จำนวน 10 ข้อและเรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง จำนวน 10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ ลักษณะเป็นแบบปรนัยให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การจัดทำทรียนแบบออนไลน์และแผนจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนช่างฝีมือทหาร ปี 2552 ในรายวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 เพื่อจัดทำแผนการสอนในเรื่อง ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์

3.3.1.2 จัดทำทรียนออนไลน์และแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบออนไลน์/ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง เรื่อง สเตรนเกจ และเรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สารสำคัญ/แนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์จัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล งานที่มอบหมาย เอกสารอ้างอิง บันทึกหลังการสอน และแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเป็นรายบุคคล

3.3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ หลังจากผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.3.1.4 เตรียมนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 โดยจัดการเรียนรู้ในเรื่อง แนะนำการเรียนแบบออนไลน์/ทรานสคิวเซอร์และเซนเซอร์ โดยการเรียนรู้ปกติ(แบบบรรยาย)และจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ในเรื่อง ทรานสคิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง เรื่อง สเตรนเกจ และเรื่อง ทรานสคิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

3.3.2 การสร้างห้องเรียนออนไลน์

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนออนไลน์ การสร้างห้องเรียนออนไลน์ การสร้างการสนทนาผ่านออนไลน์แบบภาพและเสียง การสร้างสื่อมัลติมีเตอร์ และการตัดต่อวิดีโอ

3.3.2.2 สร้างห้องเรียนออนไลน์ด้วยระบบจัดการเรียนออนไลน์ Google Classroom ในวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 โดยลงทะเบียนในระบบและให้ผู้เรียนเพิ่มรายชื่อเข้าห้องเรียนออนไลน์ โดยผู้เรียนต้องมี E-mail ของ G-mail

3.3.2.3 สร้างกลุ่มสนทนาด้วยระบบ Hangout และ Line โดย สนทนาแบบสนทนาตอบโต้แบบภาพและเสียง ทั้งแบบสนทนากับผู้สอนกับผู้เรียนตัวต่อตัว และแบบสนทนา กลุ่มละ 6 คน ตามกลุ่มโดยเรียงตามเลขที่

3.3.2.4 สร้างมัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Bandicam เพื่อบันทึกการบรรยายและโปรแกรม Ulead Video Studio 11 ในการตัดต่อวิดีโอ เพื่อลงในห้องเรียนออนไลน์

3.3.2.5 นำไปใช้จัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3.3.3 การสร้างแบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและการหาคุณภาพ

3.3.3.1 ศึกษาคุณลักษณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในปัจจุบันและเหมาะสมกับตามการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21และวิธีการสร้างแบบวัด

3.3.3.2 จัดทำแบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นในปัจจุบันและเหมาะสมกับตามการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 จำนวนทักษะ 10 ด้าน ได้แก่ ทักษะทางภาษา ทักษะทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต ทักษะการสืบค้น ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการจัดเก็บ

ข้อมูล ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล ทักษะการเผยแพร่ ทักษะรักษาความปลอดภัยข้อมูล และทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์

3.3.3.3 นำแบบวัดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่คัดเลือกไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเรื่องเนื้อหา(Index of Item Objective Congruence : IOC) และคัดเลือกแบบวัดจำนวน 50 ข้อ จาก 65 ข้อ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัด

3.3.3.4 นำแบบวัดไปให้นักเรียนช่างฝีมือทหาร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ตอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้สูตร Cronbach α ซึ่งผลการผลการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าเท่ากับ 0.95

3.3.3.5 นำแบบวัดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร ไปใช้กับนักเรียนช่างฝีมือทหาร กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

3.3.4 การสร้างแบบทดสอบ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์และการหาคุณภาพ

3.3.4.1 ศึกษา จุดประสงค์การเรียนรู้ ในหลักสูตรวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและเกณฑ์การประเมินตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร พุทธศักราช 2552

3.3.4.2 จัดทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ โดยให้เนื้อสอดคล้องกับจุดประสงค์ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง เรื่อง สเตรณเกจ และเรื่อง ทรานสดีวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

3.3.4.3 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเรื่องเนื้อหา(IOC) และคัดเลือกข้อมีค่า 0.50 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.4.4 นำไปทดสอบกับนักเรียนนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งผลได้ดังนี้

1) ค่าความยากง่าย(Difficulty)ของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.77 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้

2) ค่าอำนาจจำแนกอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.87 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบใช้ได้

3) ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ของ Kuder – Richardson 20 (KR – 20) มีค่าเท่ากับ 0.75 จากการหาคุณภาพดังกล่าวถือว่าแบบทดสอบที่ใช้ได้มีคุณภาพ

3.3.4.5 นำแบบทดสอบ เรื่อง ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ ไปใช้กับนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยวางแผนเก็บข้อมูล โดย แนะนำการเข้าใช้โปรแกรม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษาด้วยการประเมินตนเองในสัปดาห์ที่ 1 โดยผู้สอนชี้แจงนักเรียนให้ประเมินตนเองตามสภาพจริงด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเอง

3.4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนผ่านออนไลน์ในสัปดาห์ที่ 2 - 4 กับนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3 ในสัปดาห์ที่ 5 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน กำหนดให้ถูกข้อละ 1 คะแนนและผิดได้ข้อละ 0 คะแนน และทำแบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 50 ข้อ ให้คะแนนเต็มข้อละ 5 คะแนน มีระดับในแต่ละข้อคะแนนตั้งแต่ 1-5

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ผลคะแนนจากการวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังเรียนเป็นรายทักษะโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)และเกณฑ์ระดับการวัดทักษะ(Best&Kahn,2006) ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

3.50 – 4.49 หมายถึง ดี

2.50 - 3.49 หมายถึง พอใช้

1.50 – 2.49 หมายถึง ก่อนข้างพอใช้

ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.5.2 วิเคราะห์ผลคะแนนจากการวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนนักเรียนช่างฝีมือทหาร เพื่อเปรียบเทียบคะแนน ก่อนและหลังเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบโดยใช้ t-test

3.5.3 วิเคราะห์คะแนนผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง เรื่อง สเตอรนเกจ และเรื่อง ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดง ความแตกต่าง ของ นักเรียนนักเรียนช่างฝีมือทหารเพื่อเปรียบเทียบคะแนน ก่อนและหลังเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่อง การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ โดยใช้ตารางประกอบการนำเสนอ ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังเรียนรู้แบบออนไลน์

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

4.4 ผลการวิเคราะห์บันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ ทรานสดีวเซอร์และเซนเซอร์ ทรานสดีวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดีวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

รายละเอียดค่านำเสนอดังนี้

4.1 ผลการศึกษาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังเรียนรู้แบบออนไลน์

มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังเรียนรู้แบบออนไลน์

ข้อที่	ทักษะ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ทักษะทางภาษา			
1	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางคอมพิวเตอร์	4.61	0.64	ดีมาก
2	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางของระบบสารสนเทศได้	4.50	0.61	ดีมาก
3	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้	4.72	0.45	ดีมาก
4	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานใน Application ในอุปกรณ์พกพา เช่น Smart Phone Tablet ipad ได้	4.86	0.35	ดีมาก
5	นักเรียนพูดและฟังภาษาไทยในการสนทนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้	4.75	0.55	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.69	0.52	ดีมาก
	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต			
6	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะกับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบใช้สายได้	4.69	0.62	ดีมาก
7	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบพกพาที่ระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายได้	4.75	0.44	ดีมาก
8	นักเรียนเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่าน Browser เช่น Internet Explorer , Google Chrome , Mozilla Firefox เป็นต้น ได้	4.83	0.38	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังเรียนรู้แบบออนไลน์ (ต่อ)

ข้อที่	ทักษะ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
9	นักเรียน Down Load Application ที่ต้องการใน Smart Phone ได้	4.86	0.35	ดีมาก
10	นักเรียนเข้าใช้ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์ (LMS) ได้	4.86	0.35	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.80	0.43	ดีมาก
	ทักษะการสืบค้น			
11	นักเรียนสืบค้น ข้อมูลแบบ Search engine ได้	4.81	0.47	ดีมาก
12	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Meta Search Engines ได้	4.64	0.54	ดีมาก
13	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Index Directory ได้	4.56	0.69	ดีมาก
14	นักเรียนใช้คำ สัญลักษณ์และเครื่องหมาย ในการสืบค้นข้อมูลได้	4.64	0.54	ดีมาก
15	นักเรียนใช้เวลาน้อยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้	4.81	0.40	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.69	0.53	ดีมาก
	ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล			
16	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่	4.72	0.45	ดีมาก
17	นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง	4.53	0.56	ดีมาก
18	นักเรียนเรียบเรียงเนื้อหาขึ้นมาใหม่จากข้อความที่เป็นใจความสำคัญ	4.69	0.47	ดีมาก
19	นักเรียนเขียนรายละเอียดแหล่งที่มาที่อ้างอิงของข้อมูล	4.78	0.42	ดีมาก
20	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาสำคัญจากเว็บไซต์ต่างประเทศ	4.67	0.53	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.68	0.49	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังเรียนรู้แบบออนไลน์ (ต่อ)

ข้อที่	ทักษะ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ทักษะการจัดเก็บข้อมูล			
21	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่านสื่อบันทึก เช่น CD DVD Flash Drive	4.81	0.47	ดีมาก
22	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่าน Cloud Sever เช่น One Drive Google Drive	4.83	0.38	ดีมาก
23	นักเรียนรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ภายใน เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา	4.83	0.45	ดีมาก
24	นักเรียนคัดลอกหรือสำเนาข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูล สำรอง	4.78	0.42	ดีมาก
25	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการบีบอัดข้อมูล	4.67	0.53	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.78	0.49	ดีมาก
	ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล			
26	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมสร้าง เอกสาร(Microsoft Word)	4.78	0.42	ดีมาก
27	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมการ นำเสนอ(Microsoft Power Point)	4.64	0.64	ดีมาก
28	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ตกแต่งภาพ	4.69	0.47	ดีมาก
29	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตกแต่งภาพ	4.67	0.63	ดีมาก
30	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตัดต่อวิดีโอ	4.72	0.51	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.70	0.53	ดีมาก
	ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล			
31	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)	4.83	0.38	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังเรียนรู้แบบออนไลน์ (ต่อ)

ข้อที่	ทักษะ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
32	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่าน Google Classroom	4.72	0.57	ดีมาก
33	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ (Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่าน สื่อสังคมออนไลน์(Social Network)	4.69	0.67	ดีมาก
34	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ (Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่าน ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์ (LMS)	4.78	0.48	ดีมาก
35	นักเรียนรับ-ส่งข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนด	4.75	0.50	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.76	0.52	ดีมาก
	ทักษะการเผยแพร่			
36	นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.75	0.44	ดีมาก
37	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)	4.67	0.48	ดีมาก
38	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Web Board หรือ Web Bock	4.75	0.50	ดีมาก
39	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Social Networks	4.75	0.55	ดีมาก
40	นักเรียนเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่าน U Tube	4.75	0.55	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.73	0.50	ดีมาก
	ทักษะการรักษาความปลอดภัยข้อมูล			
41	นักเรียนจัดเก็บรหัสข้อมูลส่วนตัวอย่างปลอดภัย	4.83	0.38	ดีมาก
42	นักเรียนลบหรือซ่อนรหัสเข้า-ออกระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.69	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารหลังเรียนรู้แบบออนไลน์ (ต่อ)

ข้อที่	ทักษะ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
43	นักเรียนเข้ารหัสป้องกันไฟล์ข้อมูล	4.56	0.91	ดีมาก
44	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	4.61	0.64	ดีมาก
45	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์ Smart Phone	4.72	0.45	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.68	0.59	ดีมาก
	ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์			
46	นักเรียนสนทนาด้วยข้อความผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ระบบห้องเรียนออนไลน์(Google Classroom) ได้	4.78	0.48	ดีมาก
47	นักเรียนใช้คำ กริยา สุภาพและมีมารยาทในการสนทนาผ่านสังคมออนไลน์	4.72	0.51	ดีมาก
48	นักเรียนแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็นขัดแย้ง	4.72	0.45	ดีมาก
49	นักเรียนใช้ สื่อสังคมออนไลน์มีประโยชน์และเกิดผลในเชิงบวกตามที่ต้องการ	4.83	0.45	ดีมาก
50	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสนทนาผ่านสังคมออนไลน์	4.64	0.76	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.74	0.53	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	4.73	0.26	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนมีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกด้านอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 4.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.35 - 0.91 โดยทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยสูงสุด($\bar{X} = 4.80$ S.D. = 0.43)อยู่ในระดับ ดีมาก และทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการรักษาความปลอดภัยข้อมูล มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ ($\bar{X} = 4.68$) อยู่ในระดับ ดีมาก

4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการการเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของ นักเรียนช่างฝีมือ ทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนและหลังเรียน ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร (จำนวน 36 คน)

การวัด	\bar{X}	S.D.	t - test	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	4.17	0.51	7.08**	0.0000
หลังเรียน	4.73	0.26		

**p < 0.01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ทักษะด้านเทคโนโลยีและการสื่อสาร ของ นักเรียนนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้แบบออนไลน์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ก่อนและหลังเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ (จำนวน 36 คน) คะแนนเต็ม 30 คะแนน

การวัด	\bar{X}	S.D.	t - test	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	9.14	2.91	9.90**	0.0000
หลังเรียน	17.47	4.07		

**p < 0.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการเรียนรู้ หลังเรียนรู้แบบออนไลน์ สูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.4 ผลการวิเคราะห์บันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

ผลการจากการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 สัปดาห์ โดยกล่าวถึงผลการเรียนรู้แบบออนไลน์ ปัญหาอุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 สรุปบันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

สัปดาห์ที่	ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข	ข้อเสนอแนะ
1) ปฐมนิเทศ/แนะนำบทเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์	1) เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ผู้สอนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนครบตามกระบวนการเรียนการสอน 3) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจในเนื้อหาโดยสามารถตอบคำถามในเรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ได้ 4) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเข้าใช้งานในระบบ Google Classroom ได้	ด้านผู้เรียน 1) นักเรียนบางคนยังไม่สามารถเข้าใช้งานระบบ Google Classroom เนื่องจากไม่มี g-mail 2) การ Download Application Google Classroom และ Google Hang ลงในโทรศัพท์มือถือเกิดปัญหาบ้างเนื่องจากนักเรียนใช้สัญญาณโทรศัพท์มือถือ Download	1) ให้นักเรียนลงทะเบียน g-mail เพื่อใช้ลงทะเบียน Google Classroom 2) เพิ่มผู้ช่วยครูเพื่อช่วยดูแลให้คำแนะนำและประเมินผลในการปฏิบัติ	สถานศึกษาควรมีระบบ Wi-Fi Internet ให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนค้นคว้าและ Download Application ที่ต้องการ

ตารางที่ 4.4 สรุปบันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์ และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข	ข้อเสนอแนะ
1) ปฐมนิเทศ/แนะนำบทเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์(ต่อ)		ด้านผู้สอน ผู้สอนดูแลนักเรียนในการปฏิบัติได้ไม่ทั่วถึง ด้านการวัดผลการเรียนรู้ครูประเมินการปฏิบัติเป็นรายคนได้ไม่ครบ		
2) ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง (Resistive Position Transducer)	1) เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ผู้สอนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนครบตามกระบวนการเรียนการสอน 3) นักเรียนนำความรู้ภาคทฤษฎีในเรื่องทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่งไปใช้ในภาคปฏิบัติในห้องเรียนได้ 4) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำกิจกรรมตามแผนการสอนได้	ด้านผู้เรียน 1)นักเรียนบางคนมีรายชื่อในห้องเรียน 2ชื่อเนื่องจากนักเรียนลงทะเบียน g-mail 2 mail 2) นักเรียนบางส่วนมีปัญหาด้านการสนทนาภาพและเสียง เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับระบบ Google Hangout ด้านผู้สอน การลงวิดีโอบรรยายให้เวลานานเนื่องจากขนาดไฟล์ใหญ่ ด้านการวัดผลการเรียนรู้ มีนักเรียนบางคนส่งงานกิจกรรมไม่ตามกำหนดเวลา	1) ให้นักเรียนระบุนายชื่อที่ใช้งานจริงในระบบ Google Classroom 2) เปลี่ยนระบบสนทนาภาพเสียงจาก Google Hangout เป็นระบบ Line กลุ่มเนื่องจากนักเรียนคุ้นเคยกับการใช้งาน 3) ลงวิดีโอบรรยายใน YouTube และแชร์วิดีโอต่อลงในระบบ	ผู้สอนต้องมีทักษะในเรื่องการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เช่นการใช้โปรแกรมบันทึกวิดีโอ โปรแกรมตัดต่อวิดีโอและโปรแกรมตัดต่อภาพ

ตารางที่ 4.4 สรุปบันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์ และเซนเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข	ข้อเสนอแนะ
2) ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง (Resistive Position Transducer) (ต่อ)			Google Classroom เพื่อให้นักเรียนโหลดวิดีโอได้เร็วขึ้น	
3) สเตรนเกจ (Strain Gage)	<p>1) เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>2) ผู้สอนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนครบตามกระบวนการเรียนการสอน</p> <p>3) นักเรียนนำความรู้ภาคทฤษฎีในเรื่อง สเตรนเกจ ไปใช้ในภาคปฏิบัติในห้องเรียนได้</p> <p>4) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำกิจกรรมตามแผนการสอนได้</p>	<p>ด้านผู้เรียน</p> <p>1) ผู้เรียนบางส่วนขาดความรับผิดชอบ</p> <p>2) ผู้เรียนไม่เข้าใจส่วนของคำนวณวงจรใช้งาน สเตรนเกจ</p> <p>ด้านผู้สอน</p> <p>โปรแกรม Bandicam ที่ใช้บันทึกการบรรยายการสอนเป็นโปรแกรมทดลองใช้งานทำให้บันทึกต่อเนื่องในเวลานานๆ ได้</p> <p>ด้านการวัดผลการเรียนรู้</p> <p>มีนักเรียนบางคนส่งงานกิจกรรมไม่ตาม</p>	<p>1) อธิบายเพิ่มเติมในห้องเรียนก่อนปฏิบัติในส่วนของการคำนวณวงจรใช้งาน สเตรนเกจ</p> <p>2) ใช้การบันทึกวิดีโอเป็นตอนๆแล้วนำมาตัดต่อด้วยโปรแกรม Ulead Video Studio 11</p>	<p>สถานศึกษาควรซื้อโปรแกรมใช้งานทางมัลติมีเดียร์ตัวเต็มให้กับผู้สอนเพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้สอน</p>

ตารางที่ 4.4 สรุปบันทึกหลังการสอน เรื่อง ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนออนไลน์/ทรานสควิเซอร์ และเซนเซอร์ ทรานสควิเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง สเตรนเกจ และ ทรานสควิเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์	ปัญหาอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข	ข้อเสนอแนะ
4) ทรานสควิเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง (Linear Variable Differential Transformer)	1) เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 2) ผู้สอนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนครบตามกระบวนการเรียนการสอน 3) นักเรียนนำความรู้ภาคทฤษฎีใน หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ไปใช้ในภาคปฏิบัติในห้องเรียนได้ 4) นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำกิจกรรมตามแผนการสอนได้	ด้านผู้เรียน ผู้เรียนบางส่วนขาดความรับผิดชอบ ด้านผู้สอน บันทึกวิดีโอและตัดต่อมีขั้นตอนมากใช้เวลานาน ด้านการวัดผลการเรียนรู้ มีนักเรียนบางคนส่งงานกิจกรรมไม่ตามกำหนดเวลา	1) ใช้สื่อการสอนและกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน 2) ใช้โปรแกรมที่ใช้งานง่ายหรือสื่อการสอนสำเร็จรูป	ผู้สอนและนักเรียนเพื่อตอบสนองต่อนโยบาย Thailand 4.0 และการศึกษาในศตวรรษที่ 21

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลการเรียนรู้ที่เรียนแบบออนไลน์มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สอนและนักเรียนสามารถนำไปเชื่อมโยงกับการเรียนในภาคปฏิบัติและนักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามแผนการสอนได้ ปัญหาและอุปสรรคด้านผู้เรียนบางรายส่งงานไม่ตามเวลาที่กำหนดและไม่เข้ามาสนทนาตามเวลาที่กำหนด ด้านผู้สอน เกิดความไม่สะดวกในการใช้โปรแกรมในการสร้างสื่อการจัดการเรียนรู้เนื่องจากไม่ได้ใช้โปรแกรมตัวเต็มและข้อเสนอแนะผู้สอนต้องมีความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยสถานศึกษาควรสนับสนุนทรัพยากรที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์ 2) เปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์ 3) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานซิสเซอร์และเซนเซอร์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์เป็นการวิจัยเชิงทดลองประเภททดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่างฝีมือทหาร ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนช่างฝีมือทหาร 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีผ่านการเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรมจัดการชั้นเรียน Google Classroom โดยเข้าใช้งานในบทเรียนการทำกิจกรรม การสืบค้นข้อมูลและการสนทนาผ่านออนไลน์ และเรียนภาคปฏิบัติในชั้นเรียน

5.1 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1.1 ผลการศึกษาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการวิเคราะห์ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกด้านอยู่ในระดับ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 4.86 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.35 - 0.91 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$ S.D. = 0.43) อยู่ในระดับ ดีมาก

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ก่อนและหลังเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร ก่อนและหลังเรียนรู้แบบออนไลน์ พบว่าทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01

5.1.3 ผลเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชา เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหารชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 โดยมีหน่วยการเรียนรู้ 1) ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ 2) ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง 3) สเตรนเกจ และ 4) ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ที่จัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีผลคะแนนเฉลี่ยทั้งห้องก่อนเรียน (\bar{X}) เท่ากับ 9.14 S.D. เท่ากับ 2.91 คะแนนเฉลี่ยทั้งห้องหลังเรียน (\bar{X}) เท่ากับ 17.47 S.D. เท่ากับ 4.07 เมื่อหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ t-test พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของ นักเรียนช่างฝีมือทหาร โดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ สามารถอภิปรายผลได้ประเด็นต่อไปนี้

5.2.1 ผลการศึกษาผลการพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร หลังการเรียนรู้แบบออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่าทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร เมื่อเรียนวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ หลังเรียนซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก เนื่องจาก นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานในเรื่องสารสนเทศและการสื่อสารที่ดี

เพราะได้ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพในชั้นปีที่ 1 และปัจจุบันนักเรียนมีการใช้งานสม่ำเสมอ ทั้งนี้เมื่อนักเรียนได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีการจัดกิจกรรมตามแผนการสอนโดยนักเรียนสามารถนำทักษะที่มีมาปฏิบัติตามกิจกรรมได้ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะในตัวเอง สอดคล้องกับ ดนุภัก ชาว์ศรีกุล และคณะ(2558, น.49-58) ซึ่งทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการวิจัยพบว่า ผลการวัดความสามารถในการใช้ ICT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับ พอใช้และทักษะที่ต้องปรับปรุง คือ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้ ICT ประกอบด้วย 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดกิจกรรมที่จะทำ สร้างแผนความคิด ขั้นที่ 2 วางแผนและร่างภาพที่จะทำ ขั้นที่ 3 ลงมือทำและขั้นที่ 4 สะท้อนความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยทุกขั้นตอนต้องนำเสนอเป็นสไลด์และคลิปวิดีโอ และ Santash Kumar (2013) ศึกษาผลการเปรียบเทียบการสอนด้วย e-learning และ m-learning สรุปได้ว่า การสอนด้วย e-learning และ m-learning มีความสำคัญต่อการศึกษา นอกจากนี้ e-learning และ m-learning ยังส่งเสริมให้ครูและนักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการรวบรวมเนื้อหาที่ส่งแบบดิจิทัลให้บริการและสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งแนวโน้มต่อไป e-learning และ m-learning จะถูกแพร่หลายไปในระบบการเรียนการสอน และ รุ่งทิพ จันทร์มณี(2552) กล่าวว่า ปรัชญาประสบการณ์ตามแนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนา ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะ อารมณ์ ร่างกายและสติปัญญา

สรุป การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ สามารถพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียน ได้จริง ซึ่งแสดงให้เห็นจากผลการวัดทักษะค่าเฉลี่ยทั้งห้องหลังเรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ก่อนและหลังเรียนรูปแบบออนไลน์

ผลการวิจัยพบว่าทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนช่างฝีมือทหารเมื่อเรียนวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยทั้งห้องก่อนเรียน(\bar{X}) เท่ากับ 4.17 S.D. เท่ากับ 0.51 อยู่ในเกณฑ์ดี คะแนนเฉลี่ยทั้งห้องหลังเรียน (\bar{X}) เท่ากับ 4.73 S.D. เท่ากับ 0.26 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้และทำกิจกรรมตามบทเรียนออนไลน์เช่น การใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูล การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ การจัดเก็บข้อมูล การสร้างข้อมูลดิจิทัล การรับ-ส่งข้อมูลและการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์ ซึ่งสามารถพัฒนาตามทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ สอดคล้องกับ สุสันหา ยืนเยี่ยม,อำไพ จารุวัชรพาทิกุล,จันทร์รัตน์ เจริญสันติ,อภิรัช อินทรางกูรณ อยุรยา,ปิยะนุช ชูโต,และนงลักษณ์ ลิ้มสุข(2558, น.129-140) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 9 คน ซึ่งจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในวิชาการพยาบาลมารดา- อีเล็กทรอนิกส์(e-learning) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAD)และการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อมัลติมีเดีย(e-Book) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สื่อการสอนแบบผสมผสาน แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ(Information and Media Literacy)และทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(Computer and ICT Literacy) โดยทั้ง 2 ทักษะมีคะแนนการประเมินหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ซึ่งแสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ ช่วยพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ ซึ่งแสดงให้เห็นจากคะแนนประเมินทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรูแบบออนไลน์

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนรูแบบออนไลน์ เรื่อง ทรานสคิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชา อีเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ของนักเรียนช่างฝีมือทหารชั้นปีที่ 2 ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสคิวเซอร์และเซนเซอร์ วิชา อีเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 โดยจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งห้องก่อนเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ผ่านออนไลน์ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนในเวลาไหน ที่ไหนและเลือกเรียนในเนื้อหาที่สนใจและต้องการทบทวน อีกทั้งยังสามารถนำสื่อมัลติมีเดียที่สร้างความน่าสนใจในการเรียน มีการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดย ทิศนา แจมมณี (2554, น.153-155) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

เว็ลด์ ไรด์ เว็บ คือ การออกแบบการเรียนการสอน โดยการจัดห้องเรียนเสมือนจริงที่จำลองสภาพชั้นเรียนปกติเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผู้สอนจะออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลความรู้จากเครือข่ายต่างๆ ซึ่งผู้สอนมีการออกแบบการเรียนการสอนโดยมีการวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามระบบระเบียบที่ได้กำหนดไว้ โดยอาศัยเครือข่าย เว็ลด์ ไรด์ เว็บ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอื่นๆ สอดคล้องกับ กฤษณา ลิกขมาน (2554) ที่แสดงให้เห็นในผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษธุรกิจ โดยการใช้การสอนแบบ E-Learning ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษธุรกิจ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน โดยหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 95.00 ของคะแนนเต็ม ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 คะแนนและวิชชุกร บัวคำชาว(2558 , น.1-23) ได้วิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ E-learning ผ่าน Website Word press ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานระบบ ควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผลการวิจัย พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย E-learning ผ่าน Website word press.com อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับ .01

ซึ่งแสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง ซึ่งแสดงให้เห็นจากผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งห้องหลังเรียนที่สูงกว่าผลคะแนนเฉลี่ยทดสอบการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งห้องก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีระดับ .01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ก่อนครูการจัดการเรียนรู้ควรเตรียมอุปกรณ์ทางด้านสร้างสื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพที่ดี เช่น ไมโครโฟนบันทึกเสียง โปรแกรมบันทึกภาพ โปรแกรมตัดต่อภาพและเสียงแล้วดำเนินการในบทเรียนออนไลน์

5.3.1.2 ในการจัดการเรียนรู้ครูควรมีการกระตุ้นผู้เรียนโดยการตั้งคำถามในระหว่างเรียนหรือการทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในระบบออนไลน์ และเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าไปเรียนในระบบหรือไม่

5.3.1.3 ก่อนจัดการเรียนรู้ครูควรจัดช่วงเวลาในการสนทนาภาพและเสียงให้เหมาะสมและสะดวกเพื่อเป็นการอธิบายในเรื่องที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

5.3.1.4 ครูต้องมีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสามารถออกแบบและสร้างบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ

5.3.1.5 ครูต้องมีทักษะในการสร้างหรือเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียที่น่าสนใจและช่วยกระตุ้นต่อการเรียน

5.3.1.6 สถานศึกษา(โรงเรียน)ควรมีสัญญาณ WiFi Internet ให้บริการสำหรับผู้เรียนเพื่อเกิดความสะดวกกับการใช้งานระบบออนไลน์

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ครูหรือผู้สนใจที่เกี่ยวข้องควรมีการทำบทเรียนออนไลน์ไปใช้จัดการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆในวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 เพื่อศึกษาเพิ่มทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและผลการเรียนรู้ของนักเรียน

5.3.2.2 ครูควรทดลองใช้ระบบหรือโปรแกรมในการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์แบบอื่นๆ เช่น Quipper School Moodle

5.3.2.3 ครูควรใช้การทดลองจัดการเรียนรู้จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มโดยกลุ่มหนึ่งสอนแบบออนไลน์และอีกกลุ่มหนึ่งในห้องเรียนแบบปกติแล้วเปรียบเทียบทักษะและผลการเรียนรู้

5.3.2.4 ควรศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อครูจะได้จัดการเรียนรู้ตามแนวความคิดและความสนใจของผู้เรียนในเรื่องอื่นๆต่อไป

บรรณานุกรม

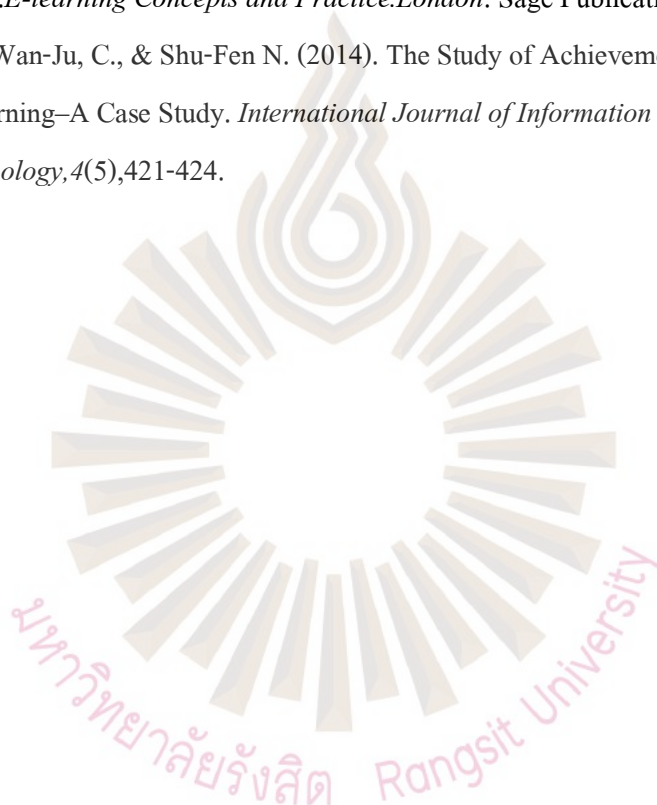
- กฤษณา ลิขมาน.(2554).รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษธุรกิจ.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- กระทรวงกลาโหม คณะกรรมการเพื่อการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557).แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองทัพอากาศและกองบัญชาการกองทัพไทย พ.ศ.2557-2561.กรุงเทพฯ:กองบัญชาการกองทัพไทย.
- คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ.(2545).แผนแม่บทเทคโนโลยีและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2545-2549.กรุงเทพฯ:ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- คนุภัก เชาว์ศรีกุล,ธีรวิภา เอกะกุล,และกฤษมันต์ วัฒนามรงค์.(2558).การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.อิมเฟอร์เมชั่น,22(1),49-58.
- ดิชิตชัย เมตตาริกานนท์.(2558).เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อจัดการสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง.(2545).หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์
- ทิสนา แคมมณี.(2554).ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2558).การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี พัฒนารังสรรค์.(2542).การสื่อสารพฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน.กรุงเทพฯ:สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- รุ่งทิพ จันทร่มณี.(2552).ปรัชญาประสบการณ์ตามแนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ ผู้จัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.สืบค้นจาก <http://punyasophy.blogspot.com/2009/06/john-dewey.html>
- โรงเรียนช่างฝีมือทหาร คณะกรรมการบริหารการศึกษา.(2552).หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โรงเรียนช่างฝีมือทหาร.กรุงเทพฯ:โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ.

บรรณานุกรม(ต่อ)

- วันดี ศรีคงจันทร์.(2557).การพัฒนาบทเรียน E-Learning วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (Unpublished Master's thesis).มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, กรุงเทพฯ
- วิชัย วงษ์ใหญ่.(2554).นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้สู่ความเป็นพลเมือง.กรุงเทพฯ:อาร์ แอนด์ ปรีน จำกัด.
- วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒผล.(2558).จากหลักสูตรแกนกลางสู่หลักสูตรสถานศึกษา กระบวนการทัศน์ใหม่การพัฒนา.กรุงเทพฯ:เจริญสนิทวงษ์ การพิมพ์.
- วิษณุกร บัวคำขาว.(2558).รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ E-learning ผ่าน website word press.เชียงใหม่: วิทยาลัยเทคโนโลยีเมโทร.
- สันสนีย์ เลียงพานิชย์.(2555).การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคม เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการ คอมพิวเตอร์.มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 17(1), 142-152.
- สันติพจน์ กลัดดี.(2558).ทักษะขั้นพื้นฐานเพื่อการเรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. สืบค้นจาก http://www.aseanhai.net/ewt_news.php?nid=3314&filename=index
- สามมิตี สุขบรรจง.(2554).รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน E-Learning รายวิชา “การแสดงและ สื่อ”.กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานการอาชีวศึกษา คณะกรรมการการอาชีวศึกษา.(2556).หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.).กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะกรรมการการศึกษาระดับพื้นฐาน.(2558).แนวทางการ จัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุทัศน์ ยิ้มแย้ม,อำไพ จารุวัชรพานิชกุล,จันทร์รัตน์ เจริญสันติ,อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา,ปิยะนุช ชูโต,และนงลักษณ์ เฉลิมสุข.(2558).การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนา ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.วารสารพยาบาลสาร,42(พิเศษ),129-140.
- เอกวิทย์ สิทธิระ,และวรชนันท์ ชูทอง.(2559).คู่มือใช้งาน Google Classroom .นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

บรรณานุกรม(ต่อ)

- Beheera, S. K. (2013). *E- AND M-LEARNING: A COMPARATIVE Study Department of Education Sidho-Kanho-Birsha University Purulia*. West Bengal, INDIA: Science and Education Publishing.
- Best, J.W.,& Kahn,J.V. (2006).*Research in Education*.California:Pearson/Allyn and Bacon.
- Bryn, H. (2006).*E-learning Concepts and Practice*.London: Sage Publication Ltd
- Hong-Min, L., Wan-Ju, C., & Shu-Fen N. (2014). The Study of Achievement and Motivation by e-Learning—A Case Study. *International Journal of Information and Education Technology*,4(5),421-424.







ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

จดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผศ.ดร.สมชนก ภู่อำไพ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
2. พันโทหญิง นภวรรณ พนาสถิตย์ รองหัวหน้ากองประกันและมาตรฐานการศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกัน
ประเทศ
3. พันโท ประสพชัย ศิลอ่อน อาจารย์แผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กองการฝึกและศึกษา โรงเรียนช่างฝีมือทหาร
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ





100
Rajabhat Udon Thani
10000

10000
Rajabhat Udon Thani
10000

1 050 2997 4200-30
2 050 2791 3717
3 www.rju.ac.th

ที่ ศษ.4800/0040.1

13 กันยายน 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชนก อภัยไพ
อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

เนื่องด้วย ร้อยเอกสิริโชติ บรรณรักษ์วิทย์ รหัส ๕๑๐๖150 นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต กำลังดำเนินการวิจัย
เรื่อง การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่องทราวิสตีวเซอร์
และเซนเซอร์ โดยขอจัดการเรียนรู้ออนไลน์ โดยมี ดร.ศรีสมร พุทธิภาค เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่ง
งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา EDC ๕๑๑ วิชานิพนธ์

ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการจัด
กระบวนการเรียนรู้และการทำวิจัย จึงขออนุญาตเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ
เครื่องมือวิจัย ซึ่งร้อยเอกสิริโชติ บรรณรักษ์วิทย์ จะได้นำรายละเอียดของเครื่องมือวิจัยมานำเสนอท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของร้อยเอกสิริโชติ บรรณรักษ์วิทย์ ด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง


ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี ชยานุวัชร)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้ประสานงาน : อ.ชิตชนโม วิสุตกุล

โทร. 02-997-2222 ต่อ 1275, 1276

	1111111111 1111111111 1111111111	Rangsit University Rangsit Rd., Pathumthani 12110 Thailand	T. 044 2381 2200-35 F. 044 2381 1751 E. rangsit@ru.ac.th
---	--	--	--

ที่ ศษ.4800/0049.2

13 กันยายน 2560

เรื่อง ขอเขียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน พันโทหญิง นาววรรณ พนาสภิกดิ์
รองหัวหน้ากองประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

เนื่องด้วย ร้อยเอกสิริโชค บวรวัฒน์พิทักษ์ รหัส ๐๑๐๒150 นักศึกษาระดับอุดมศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ดำเนินดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะภาคปฏิบัติของนักศึกษาและบุคลากรสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่องทรานสดีวีซีและเซนเซอร์ โดยการจัดทำงานวิจัยฉบับออนไลน์ โดยมี ดร.ศิวพร คุ้มสะอาด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา EDC ๐๑๑ วิชาฉันทน์

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนและการทำวิจัย จึงขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ชื่อร้อยเอกสิริโชค บวรวัฒน์พิทักษ์ จะได้นำรายละเอียดของเครื่องมือวิจัยมานำเสนอท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยชื่อร้อยเอกสิริโชค บวรวัฒน์พิทักษ์ ด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี ชยานุวัชร)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้ประสานงาน : อ.ชิตชไม วิสูตรกุล
โทร ๐2-๑๑7-222๒ ต่อ 1275, 1276

www.ru.ac.th



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
Rajabhat Udon Thani
111 หมู่ 10 ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41100
Bangkok University
Kumpu-My, Pathumthani Rd.
Pathumthani 12000, Thailand
T. 091-2981-2200-30
A. 050-2794-1117
E. info@ru.ac.th

ที่ ศษ.4800/0049.3

13 กันยายน 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน พันตรี ประสพชัย ศิลาลอ่อน
อาจารย์ผู้ช่วย แผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

เนื่องด้วย ร้อยเอกสิริโชค นริบุรณภัทร รหัส 5906150 นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนช่างฝีมือทหาร เรื่องทรานสดีวเซอร์ และเซนเซอร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยมี ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา EDC 608 วิทยาการสนเทศ

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์และการวิจัย จึงขออนุญาตเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ซึ่งร้อยเอกสิริโชค นริบุรณภัทร จะได้นำรายละเอียดของเครื่องมือวิจัยมานำเสนอท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์รับเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของร้อยเอกสิริโชค นริบุรณภัทร ด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี ชานานุวัตร)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ผู้ประสานงาน : อ.ชิตชไม วิสุตกุล
โทร. 02-997-2222 ต่อ 1275, 1276





ภาควิชา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แผนจัดการเรียนรู้

แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ทรานสิคิวเซอร์และเซนเซอร์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

แผนจัดการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1

รหัสวิชา 2108 – 2010

หน่วยการเรียนรู้ที่ – ชั่วโมงที่ 1-4

วิชา อิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวเซอร์อุตสาหกรรม 1

ชื่อหน่วย ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบ
ออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์
(Transducer and Sensor)

1. สารสำคัญ/แนวคิด

การเรียนรู้ผ่านออนไลน์(e-learning) คือ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Internet)หรือ อินทราเน็ต (Intranet) โดยผ่านระบบบริหารการเรียน (LMS: e-learning Management System) ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียนที่เป็น ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ ข้อสอบและแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้งานผ่าน Web Browser หรือ Application โดยผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร ให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านระบบเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology)ซึ่งให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

เซนเซอร์ คือ อุปกรณ์ตรวจจับหรือรับรู้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณทางกายภาพของตัวแปรต่างๆ เช่น ความร้อน แสง เสียง ระยะทาง การเคลื่อนที่ ความดัน การไหล เป็นต้น ตัวอย่างของเซนเซอร์ ที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม เช่น Limit Switch, Photo Electric Sensor และ Proximity Sensors เป็นต้น

ทรานสดิวเซอร์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง โดยส่วนใหญ่แล้ว ทรานสดิวเซอร์จะแปลงพลังงานที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า หากกล่าวถึงอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์แล้วมักจะครอบคลุมไปถึงอุปกรณ์เซนเซอร์ อาจจะกล่าวได้ว่า "ทรานสดิวเซอร์ ก็คือเซนเซอร์ แต่เซนเซอร์ไม่ใช่ทรานสดิวเซอร์"

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เพื่อให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เรื่องทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2.2 เพื่อให้ให้นักเรียนบอกความหมายของทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ได้
- 2.3 เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการเข้าเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมด้วยวิธีแบบออนไลน์ได้
- 2.4 เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน

3. สารการเรียนรู้

- 3.1 เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์
- 3.2 ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร

4. กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 4.1.1 ครูทักทายนักเรียนด้วยความเป็นกันเอง
- 4.1.2 ครูแนะนำตนเอง
- 4.1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์
- 4.1.4 นักเรียนประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร

4.2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 4.2.1 ครูให้นักเรียนแนะนำตนเอง
- 4.2.2 ครูแนะนำการเรียน เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์แบบออนไลน์ และให้นักเรียน
- 4.2.3 ปฏิบัติในการใช้ระบบ Google Class Room
- 4.2.4 ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเรื่อง ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 4.2.5 นักเรียนแสดงความคิดเห็น เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม
- 4.2.6 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ครูชี้แจงและเสนอแนะความคิด เพื่อหาแนวทางในการเรียนรู้ร่วมกัน

4.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

- 4.3.1 ให้นักเรียนสรุป เรื่อง ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร โดยครูช่วยเหลือและแนะนำ
- 4.3.2 นักเรียนสรุป เรื่องทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม โดยครูช่วยเหลือและแนะนำ

5. สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์

- 5.1 Power Point เรื่อง การใช้งาน Google Classroom และ Google Hangout
- 5.2 Clip Video การใช้งาน Google Classroom และ Google Hangout
- 5.3 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง Google Classroom และ Google Hangout
- 5.4 คอมพิวเตอร์และเครื่องฉาย Projector

6. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การ วัดผล ประเมินผล
1. เพื่อให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้เรื่องทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	ประเมินตนเอง	-
2. เพื่อให้ให้นักเรียนบอกความหมายของทรานสคิวเซอร์และเซนเซอร์ได้	แบบทดสอบก่อนเรียน	เลือกตอบคำตอบเดียว	-
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการเข้าเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมด้วยวิธีแบบออนไลน์ได้	ทดสอบการเข้าใช้งาน Google Classroom และ Google Hangout	สังเกต	ปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

7. งานที่มอบหมาย

ศึกษาการใช้งาน Google Classroom และ Google Hangout

8. เอกสารอ้างอิง

8.1 คู่มือใช้งาน Google Classroom คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์

8.2 ประดิภาส สุขเสาร์เกิด (2557) คู่มือใช้งาน Google Hangout แบบง่ายๆ

9. บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์

9.2 ปัญหาอุปสรรค

- ด้านผู้เรียน

- ด้านผู้สอน

- ด้านการวัดผลการเรียนรู้

9.3 แนวทางแก้ไข

9.4 ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

ลงชื่อผู้วิจัย ร้อยเอก

(ศิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์)

ลงชื่อ พันโท

(พจน์ หลอดทอง)

หัวหน้าแผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

พฤติกรรม	ความสนใจต่อการเรียน			ความถูกต้องของงาน			ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน			ความประณีตในการทำงาน			ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			รวมคะแนน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
ชื่อ-สกุล																15
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																

เกณฑ์การประเมิน

ให้คะแนน 0-5 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 6-10 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 11-15 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

แผนการสอนสัปดาห์ที่ 2

รหัสวิชา 2108 – 2010

หน่วยการเรียนรู้ที่ – ชั่วโมงที่ 1-4

วิชา อิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวเซอร์อุตสาหกรรม 1

ชื่อหน่วย ทรานสดิวเซอร์ชนิดความ

ต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง

(Resistive Position Transducer)

1. สารสำคัญ/แนวคิด

โพเทนชิโอมิเตอร์ (potentiometer) เป็นทรานสดิวเซอร์วัดตำแหน่งและระยะทางชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน “Resistive position transducer” ประเภทพาสซีฟ (passive transducer) โดยอาศัยหลักการแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปของค่าความต้านทานไฟฟ้า นิยมใช้ในอุตสาหกรรม มีโครงสร้างที่ง่าย ประกอบด้วยตัวต้านทานและหน้าสัมผัส (หรือเรียกว่า “ไวเปอร์ (wiper)”) ที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวต้านทานได้ โดยหน้าสัมผัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวเชิงเส้น เชิงมุม หรือทั้งสองรูปแบบซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงซ็อนหรือเกลียว ค่าความต้านทานของขดลวดที่พันบนแกนจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของแกน โดยค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามระยะการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัสกับขดลวด

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เพื่อให้ นักเรียนสามารถ บอกถึงคุณลักษณะ คุณสมบัติของ โพเทนชิโอมิเตอร์
- 2.2 เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของ โพเทนชิโอมิเตอร์
- 2.3 เพื่อให้ นักเรียน สามารถประยุกต์ใช้งานของ โพเทนชิโอมิเตอร์ในงานอุตสาหกรรมได้
- 2.4 เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน

3. สารการเรียนรู้

- 3.1 คุณลักษณะ โพเทนชิโอมิเตอร์
- 3.2 วงจรใช้งานโพเทนชิโอมิเตอร์
- 3.3 การประยุกต์ใช้งานของ โพเทนชิโอมิเตอร์

4. กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4.1.1 นักเรียนอ่านคำแนะนำในการเรียนให้เข้าใจ

4.1.2 นักเรียน Download เอกสารเพื่อใช้ประกอบการเรียน

4.2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2.1 นักเรียนเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง โพลีเทคนิโอมิเตอร์ ในระบบ

Google Class Room

4.2.2 นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวกับ โพลีเทคนิโอมิเตอร์ ในระบบ

Google Class Room

4.2.3 ครูและนักเรียนร่วมสนทนาแสดงความคิดเห็น ในระบบ Google Hangout โดย

จัดเป็นกลุ่มๆละ 6 คน โดยจัดตามเลขที่ เป็นเวลา 15 นาที เริ่ม วันอาทิตย์ เวลา 16.00 น. ของสัปดาห์ที่สอน

4.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

4.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ในระบบ Google Class Room

4.3.2. นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง โพลีเทคนิโอมิเตอร์

5. สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์

5.1 สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง โพลีเทคนิโอมิเตอร์

5.2 ไฟล์เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง โพลีเทคนิโอมิเตอร์

5.3 ใบกิจกรรม เรื่อง โพลีเทคนิโอมิเตอร์

5.4 คอมพิวเตอร์หรือSmart Phone

6. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผลประเมินผล	วิธีการวัดผลประเมินผล	เกณฑ์การวัดผลประเมินผล
1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถ บอกถึงคุณลักษณะคุณสมบัติของโพลีเทคนิโอมิเตอร์	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผลประเมินผล	วิธีการวัดผลประเมินผล	เกณฑ์การวัดผลประเมินผล
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของ โฟเทนซิโอมิเตอร์	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้งานของ โฟเทนซิโอมิเตอร์ในงานอุตสาหกรรมได้	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
4. เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

7. งานที่มอบหมาย

ใบกิจกรรม เรื่อง โฟเทนซิโอมิเตอร์

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง พร้อมส่งงานผ่านระบบ Google Classroom

8. เอกสารอ้างอิง

8.1 หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม : พันธุ์ศักดิ์ วุฒิพานิชย์

8.2 Industrial Electronics : Nagendra Kr.Swamker

9. บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์

9.2 ปัญหาอุปสรรค

- ด้านผู้เรียน

- ด้านผู้สอน

- ด้านการวัดผลการเรียนรู้

9.3 แนวทางแก้ไข

9.4 ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

ลงชื่อผู้วิจัย ร้อยเอก

(สิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์)

ลงชื่อ พันโท

(พจน์ หลอดทอง)

หัวหน้าแผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

พฤติกรรม	ความสนใจต่อการเรียน			ความถูกต้องของงาน			ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน			ความประณีตในการทำงาน			ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			รวมคะแนน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
ชื่อ-สกุล																15
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																

เกณฑ์การประเมิน

ให้คะแนน 0-5 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 6-10 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

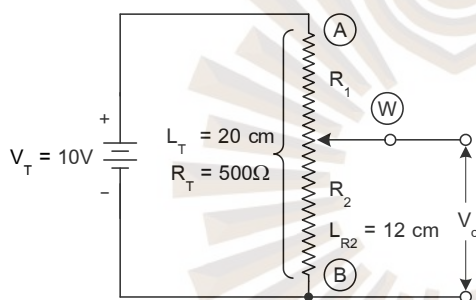
ให้คะแนน 11-15 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

ใบกิจกรรม เรื่อง โทเทนชิโอมิเตอร์

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนค้นหาคุณสมบัติทรานสดิวเซอร์มา 1 ชนิด พร้อมอธิบายคุณสมบัติที่เป็นปัจจัยพื้นฐาน
2. ให้นักเรียนบอกลักษณะของโทเทนชิโอมิเตอร์แบบปรับหมุน และแบบเลื่อนปรับค่า มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร(ให้สืบค้นข้อมูลอย่างน้อย 3 แหล่งและเรียบเรียงข้อมูลขึ้นมาใหม่จากข้อมูลที่นำมา)
3. ให้นักเรียนอธิบายความเป็นเชิงเส้นของโทเทนชิโอมิเตอร์คืออะไร บอกไว้เพื่อประโยชน์อะไรบ้าง
4. ให้นักเรียนค้นหา โทเทนชิโอมิเตอร์ มา 1 ตัวอย่างพร้อมอธิบายรายละเอียดของโทเทนชิโอมิเตอร์ตัวนั้น ว่ามีคุณสมบัติอะไรบ้าง การเลือกใช้งานควรพิจารณาจากส่วนใด

5.



จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าโดยกำหนดให้ โทเทนชิโอมิเตอร์ตัวหนึ่ง มีความต้านทาน 500Ω มีแกนชักยาว 20 cm ถูกจัดวงจรตามรูป จ่ายแรงดันให้โทเทนชิโอมิเตอร์ 10V เมื่อแกนชัก W เลื่อนไป 12 cm จากขั้ว B จะมีแรงดันออกเอาต์พุต V_o เท่าไร

6. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดการนำโทเทนชิโอมิเตอร์ไปใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยสร้างข้อมูลเป็นเอกสาร(Document)หรือข้อมูลนำเสนอ(Power Point)โดยประกอบได้ด้วยโครงสร้างบล็อกไดอะแกรมการทำงาน พร้อมตัวอย่างที่ใช้งานจริงเป็น clip video

แผนการสอนสัปดาห์ที่ 3

รหัสวิชา 2108 – 2010

วิชา อิเล็กทรอนิกส์ทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ – ชั่วโมงที่ 1-4

ชื่อหน่วย สเตรนเกจ (Strain Gage)

1. สาระสำคัญ/แนวคิด

สเตรนเกจเป็นเซ็นเซอร์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดมิติ หรือความเครียดในเนื้อวัสดุซึ่งเป็นผลมาจากแรงภายนอกที่มากระทำด้วยการให้กำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า โดยสเตรนเกจถูกนำมาใช้ในงานทางวิศวกรรมหลากหลายสาขาเช่น เครื่องจักรกล, ยานยนต์, ไฟฟ้า, โยธา/ก่อสร้าง, เคมี และการแพทย์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เพื่อให้นักเรียนสามารถ บอกถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของสเตรนเกจ
- 2.2 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานและออกแบบวงจรใช้งานของสเตรน
- 2.3 เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้งานของสเตรนในงานอุตสาหกรรมได้
- 2.4 เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน

3. สาระการเรียนรู้

- 3.1 คุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิดของสเตรนเกจ
- 3.2 วงจรใช้งานของสเตรนเกจ
- 3.3 การประยุกต์ใช้งานของ สเตรนเกจ

4. กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้

4.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

- 4.1.1 นักเรียนอ่านคำแนะนำในการเรียนให้เข้าใจ
- 4.1.2 นักเรียน Download เอกสารเพื่อใช้ประกอบการเรียน

4.2 ชั้นการจัดการเรียนรู้

- 4.2.1 นักเรียนเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง สเตรนเกจในระบบ Google Class Room
- 4.2.2 นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวกับ สเตรนเกจ ในระบบ

Google Class Room

4.2.3 ครูและนักเรียนร่วมสนทนาแสดงความคิดเห็น ในระบบ Google Hangout โดยจัดเป็นกลุ่มๆละ 6 คน โดยจัดตามเลขที่ เป็นเวลา 15 นาที เริ่ม วันอาทิตย์ เวลา 16.00 น. ของสัปดาห์ที่สอน

4.3 ชั้นสรุปและการประยุกต์

4.3.1 ครูสนทนาสรุป ในระบบ Google Hangout โดยจัดเป็นกลุ่มๆละ 6 คน โดยจัดตามเลขที่ เป็นเวลา 10 นาที เริ่ม วันอาทิตย์ เวลา 16.00 น. ของสัปดาห์ที่สอน

4.3.2 นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง สเตรนเกจ

5. สื่อการสอน

5.1 สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง สเตรนเกจ

5.2 ไฟล์เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง สเตรนเกจ

5.3 ใบกิจกรรม เรื่อง สเตรนเกจ

5.4 คอมพิวเตอร์หรือSmart Phone

6. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผลประเมินผล	วิธีการวัดผลประเมินผล	เกณฑ์การวัดผลประเมินผล
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถ สามารถบอกถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของสเตรนเกจ	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถ สามารถอธิบายการทำงานและออกแบบวงจรใช้งานของสเตรน	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถ สามารถประยุกต์ใช้งานของสเตรนในงานอุตสาหกรรมได้	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
4. เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

7. งานที่มอบหมาย

ใบกิจกรรม เรื่อง สเตรนเกจ

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง พร้อมส่งงานผ่านระบบ Google Classroom

8. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม : พันธุ์ศักดิ์ วุฒิปานิชย์
- Industrial Electronics : Nagendra Kr.Swamker

9. บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์

9.2 ปัญหาอุปสรรค

- ด้านผู้เรียน

- ด้านผู้สอน

- ด้านการวัดผลการเรียนรู้

9.3 แนวทางแก้ไข

9.4 ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

ลงชื่อผู้วิจัย ร้อยเอก

(สิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์)

ลงชื่อ พันโท

(พจน์ หลอดทอง)

หัวหน้าแผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

พฤติกรรม	ความสนใจต่อการเรียน			ความถูกต้องของงาน			ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน			ความประณีตในการทำงาน			ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			รวมคะแนน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
ชื่อ-สกุล																15
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																

เกณฑ์การประเมิน

ให้คะแนน 0-5 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ให้คะแนน 6-10 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

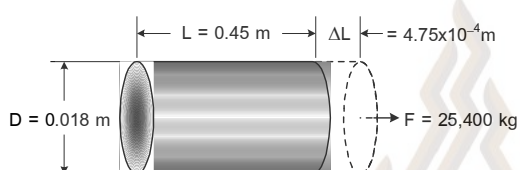
ให้คะแนน 11-15 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

ใบกิจกรรม เรื่อง สเตรนเกจ

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนความเค้นและความเครียดหาได้อย่างไร มีความแตกต่างกันอย่างไร

2.



จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าโดยกำหนดให้ แท่งโลหะทรงกระบอกตามรูป มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.18 m ยาว 0.45 m เมื่อแท่งโลหะถูกแรงดึง $25,400 \text{ kg}$ ความยาวของแท่งโลหะเปลี่ยนแปลงไป $4.75 \times 10^{-4} \text{ m}$ จงหาค่าความเค้น และความเครียดของแท่งโลหะ

3.



จงแสดงวิธีการคำนวณหาค่าโดยกำหนดให้ สเตรนเกจตามรูป มีค่าตัวประกอบเกจ $K = 1.85$ ค่าความต้านทานเดิมของ สเตรนเกจเท่ากับ 135Ω ถูกนำไปแปะติดกับเหล็กกราวสะพาน ซึ่งมี ความเครียด 1.8×10^{-6} จงหาค่าความต้านทานสเตรนเกจที่เปลี่ยนแปลงไป

4. ให้นักเรียนสืบค้นรูปตัวอย่างพร้อมบอกลักษณะและโครงสร้างของสเตรนเกจแต่ละแบบมาให้เข้าใจ

- 4.1 แบบแกนเดี่ยว
- 4.2 แบบสองแกน
- 4.3 แบบสามแกน
- 4.4 แบบแยกออกจากกัน

5. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดการนำโพเทนชิโอมิเตอร์ไปใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยสร้างข้อมูลเป็น เอกสาร(Document)หรือข้อมูลนำเสนอ(Power Point) โดยประกอบไปด้วยโครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม การทำงาน พร้อมตัวอย่างที่ใช้งานจริงเป็น clip video

แผนการสอนสัปดาห์ที่ 4

รหัสวิชา 2108 – 2010

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1-4

วิชา อิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวเซอร์อุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลง

แสดงความแตกต่าง

(Linear Variable Differential Transformer)

1. สาระสำคัญ/แนวคิด

ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง เป็นอุปกรณ์เกี่ยวข้องกับการทำงานของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ด้วยการใช้วิธีแปลค่าการเคลื่อนไหวเชิงเส้นของอาร์เมเจอร์ ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าสลับ ซึ่งสัดส่วนอย่างเป็นเชิงเส้นกับตำแหน่งอาร์เมเจอร์ที่เกิดการเคลื่อนที่ไป ถูกเรียกว่าหม้อแปลงแสดงความแตกต่างเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น หรือ LVDT เป็นอุปกรณ์ที่ได้ถูกค้นพบมานานหลายปีแล้ว แต่ยังทันสมัยสำหรับการวัดค่าหาตำแหน่ง เพราะใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ดีกับย่านอุณหภูมิที่กว้าง มีความละเอียดในการทำงานดี ไม่เคยมีปัญหา และมีความเชื่อถือได้สูง ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดค่าที่ต้องการความเป็นเชิงเส้นดี

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง
- 2.2 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานและออกแบบวงจรใช้งานของทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง
- 2.3 เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้งานของทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่างในงานอุตสาหกรรมได้
- 2.4 เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความประณีตต่อการปฏิบัติงาน

3. สาระการเรียนรู้

- 3.1 คุณลักษณะหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง
- 3.2 วงจรใช้งานหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง
- 3.3 การประยุกต์ใช้งานของหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

4. กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4.1.1 นักเรียนอ่านคำแนะนำในการเรียนให้เข้าใจ

4.1.2 นักเรียน Download เอกสารเพื่อใช้ประกอบการเรียน

4.2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.2.1 นักเรียนเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ในระบบ

Google Class Room

4.2.2 นักเรียนแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวกับ หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ในระบบ

Google Class Room

4.2.3 ครูและนักเรียนร่วมสนทนาแสดงความคิดเห็น ในระบบ Google Hangout โดย

จัดเป็นกลุ่มๆละ 6 คน โดยจัดตามเลขที่ เป็นเวลา 15 นาที เริ่ม วันอาทิตย์ เวลา 16.00

น. ของสัปดาห์ที่สอน

4.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

4.3.1 ครูสนทนาสรุป ในระบบ Google Hangout โดยจัดเป็นกลุ่มๆละ 6 คน โดยจัดตาม

เลขที่ เป็นเวลา 10 นาที เริ่ม วันอาทิตย์ เวลา 16.00 น. ของสัปดาห์ที่สอน

4.3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

5. สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์

5.1 สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

5.2 ไฟล์เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

5.3 ใบกิจกรรม เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

5.4 คอมพิวเตอร์หรือSmart Phone

6. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล
1. เพื่อให้นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ คุณ สม สมบัติของ หม้อแปลงแสดง ความแตกต่าง	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
2. เพื่อให้นักเรียน สามารถอธิบาย การทำงานของ หม้อแปลงแสดง ความแตกต่าง	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
3. เพื่อให้นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้งาน ของหม้อแปลง แสดงความ แตกต่างในงาน อุตสาหกรรมได้	ใบกิจกรรม	ความถูกต้องตอบคำถาม	ถูกต้องมากกว่า 60%
4. เพื่อให้เด็กนักเรียนมี ความสนใจต่อการ เรียน ความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย ความถูกต้อง ความ ปลอดภัยและความ ประณีตต่อการ ปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ผลการประเมิน อยู่ในระดับดี

7. งานที่มอบหมาย

ใบกิจกรรม เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง พร้อมส่งงานผ่านระบบ Google Classroom

8. เอกสารอ้างอิง

1. หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม : พันธุ์ศักดิ์ วุฒิปานิชย์
2. Industrial Electronics : Nagendra Kr.Swamker

9. บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการเรียนรู้แบบออนไลน์

9.2 ปัญหาอุปสรรค

- ด้านผู้เรียน

- ด้านผู้สอน

- ด้านการวัดผลการเรียนรู้

9.3 แนวทางแก้ไข

9.4 ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

ลงชื่อผู้วิจัย ร้อยเอก

(สิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์)

ลงชื่อ พันโท

(พจน์ หลอดทอง)

หัวหน้าแผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

พฤติกรรม	ความสนใจต่อการเรียน			ความถูกต้องของงาน			ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน			ความประณีตในการทำงาน			ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			รวมคะแนน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
ชื่อ-สกุล																15
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																

เกณฑ์การประเมิน

ให้คะแนน 0-5 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

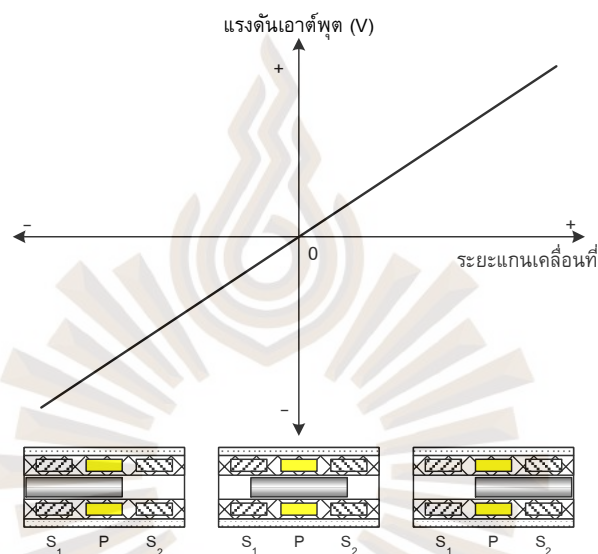
ให้คะแนน 6-10 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 11-15 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

ใบกิจกรรม เรื่อง หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง

ให้นักเรียนอธิบายหรือสืบค้นและแสดงวิธีทำในคำถามให้สมบูรณ์ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนอธิบาย LVDT ทำหน้าที่อะไร มีโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างไร
2. จากรูปกราฟแสดงถึงการทำงานของ LVDT บอกอะไรให้ทราบบ้าง อธิบายพร้อมแสดงตำแหน่งการทำงานของ LVDT



3. LVDT ชนิดไฟสลักจ่ายแรงดันอินพุตให้ 9.5V มีแรงดันออกเอาต์พุต 6V แกนเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงค่าได้ $\pm 25\text{mm}$ จงหาค่า
 - (ก) แรงดันออกเอาต์พุตเมื่อแกนเคลื่อนที่ตัวจากกึ่งกลางมา +17.8mm
 - (ข) แรงดันออกเอาต์พุตเมื่อแกนเคลื่อนที่ตัวจากกึ่งกลางมา -6.1mm
4. ให้นักเรียนอธิบาย DC-LVDT ทำหน้าที่อะไร มีโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างไร
5. ให้นักเรียนอธิบาย RVDT ทำหน้าที่อะไร มีโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างไร
6. ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดการนำหม้อแปลงแสดงความแตกต่างไปใช้ในงานอุตสาหกรรม โดยสร้างข้อมูลเป็นเอกสาร(Document)หรือข้อมูลนำเสนอ(Power Point)โดยประกอบได้ ด้วยโครงสร้าง บล็อกไดอะแกรมการทำงาน พร้อมตัวอย่างที่ใช้งานจริงเป็น clip video

แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รหัสและชื่อวิชา.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....วิชาชีพ.....

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมาย \surd ลงในช่องที่ตรงกับระดับการประเมิน

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง ดี

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง พอใช้

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง ปรับปรุง

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
	ทักษะทางภาษา					
1	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางคอมพิวเตอร์ได้					
2	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางของระบบสารสนเทศได้					
3	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้					
4	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานใน Application ในอุปกรณ์พกพา เช่น Smart Phone Tablet ipad ได้					
5	นักเรียนพูดและฟังภาษาไทยในการสนทนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้					
	ทักษะทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต					
6	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะกับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายได้					
7	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบพกพา					

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
	กับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายได้					
8	นักเรียนเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่าน Browser เช่น Internet Explorer , Google Chrome , Mozilla Firefox เป็นต้นได้					
9	นักเรียน Down Load Application ที่ต้องการใน Smart Phone ได้					
10	นักเรียนเข้าใช้ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์ (LMS) ได้					
ทักษะการสืบค้น						
11	นักเรียนสืบค้น ข้อมูลแบบ Search engine ได้					
12	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Meta Search Engines ได้					
13	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Index Directory ได้					
14	นักเรียนใช้คำ สัญลักษณ์และเครื่องหมาย ในการสืบค้นข้อมูลได้					
15	นักเรียนใช้เวลาน้อยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้					
ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล						
16	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่ได้					
17	นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่ เพื่อข้อมูลที่ถูกต้องได้					
18	นักเรียนเรียบเรียงเนื้อหาขึ้นมาใหม่จากข้อความที่เป็นใจความสำคัญได้					
19	นักเรียนเขียนรายละเอียดแหล่งที่มาที่อ้างอิงของข้อมูลได้					
20	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาสำคัญจากเว็บไซต์ต่างประเทศได้					
ทักษะการจัดเก็บข้อมูล						
21	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่านสื่อบันทึก เช่น CD DVD					

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
	Flash Dive ได้					
22	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่าน Cloud Sever เช่น One Dive Google Dive ได้					
23	นักเรียนรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวด หมู่ภายใน เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพาได้					
24	นักเรียนคัดลอกหรือสำเนาข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูล สำรองได้					
25	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการบีบอัดข้อมูลได้					
	ทักษะสร้างข้อมูลดิจิทัล					
26	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมสร้าง เอกสาร(Microsoft Word)ได้					
27	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมการ นำเสนอ(Microsoft Power Point)ได้					
28	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ตกแต่งภาพได้					
29	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตกแต่งภาพได้					
30	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตัดต่อวิดีโอได้					
	ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล					
31	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ(Video File) ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)ได้					
32	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ(Video File) ผ่าน Google Classroom ได้					
33	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ(Video					

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
	File) ผ่าน สื่อสังคมออนไลน์(Social Network)ได้					
34	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ(Video File) ผ่าน ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์ (LMS)ได้					
35	นักเรียนรับ-ส่งข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนดได้					
	ทักษะการเผยแพร่					
36	นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้					
37	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)ได้					
38	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Web Board หรือ Web Bockได้					
39	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Social Networksได้					
40	นักเรียนเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่าน U Tube ได้					
	ทักษะรักษาความปลอดภัยข้อมูล					
41	นักเรียนจัดเก็บรหัสข้อมูลส่วนตัวอย่างปลอดภัยได้					
42	นักเรียนลบหรือซ่อนรหัสเข้า-ออกระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้					
43	นักเรียนเข้ารหัสป้องกันไฟล์ข้อมูลได้					
44	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้					
45	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์ Smart Phoneได้					
	ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์					
46	นักเรียนสนทนาด้วยข้อความผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ระบบห้องเรียนออนไลน์(Google Classroom)ได้					
47	นักเรียนใช้ถ้อยคำอย่างสุภาพและมีมารยาทในการสนทนาผ่านสังคมออนไลน์ได้					

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
		5	4	3	2	1
48	นักเรียนแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็น ขัดแย้งได้					
49	นักเรียนใช้ สื่อสังคมออนไลน์ให้มีประโยชน์และ เกิดผลในเชิงบวกตาม					
50	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสนทนา ผ่านสังคมออนไลน์ได้					
	รวม					
	คะแนนเฉลี่ย					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการประเมิน

4.50 – 5.00 หมายถึง ดีมาก 2.50 - 3.49 หมายถึง ปานกลาง ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ไม่
3.50 – 4.49 หมายถึง ดี 1.50 – 2.49 หมายถึง พอใช้ ผ่านเกณฑ์การประเมิน



แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กองบัญชาการกองทัพไทย

วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1	ภาคเรียนที่ 2/2560
รหัสหน่วยกิต 2108-2010 หน่วยกิต 3	สอบวันที่ เวลา
ชื่อ	เลขประจำตัว
ชั้นปีที่ รุ่น เลขที่	ช่าง / ตอนเรียนที่

คำสั่ง

1. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. ปัญหาสอบวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 มีทั้งหมด 30 ข้อ
3. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ หรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
4. หากพบว่าทุจริตในการสอบ จะถูกปรับตกในรายวิชานี้
5. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
6. ห้ามนำปัญหาสอบออกนอกห้องสอบ ให้ส่งปัญหาสอบพร้อมใบตอบปัญหา

1. จงบอกลักษณะของทรานสดิวเซอร์

ก. อุปกรณ์เปลี่ยนแปลงพลังงานในรูปแบบต่างๆเป็นพลังงานไฟฟ้า

ข. อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานทางฟิสิกส์เท่านั้น

ค. อุปกรณ์ช่วยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เพิ่มขึ้น

ง. อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2. จงบอกลักษณะของเซนเซอร์

ก. อุปกรณ์ต้านทานพลังงานเมื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของตัวแปร

ข. อุปกรณ์ตรวจจับหรือรับรู้การเปลี่ยนแปลงปริมาณทางกายภาพของตัวแปร

ค. อุปกรณ์เปลี่ยนแปรพลังงานเมื่อรับปริมาณทางกายภาพของตัวแปร

ง. อุปกรณ์เพิ่มพลังงานทางกายภาพของตัวแปร

3. จงบอกคุณสมบัติโพเทนซิโอมิเตอร์คืออะไร

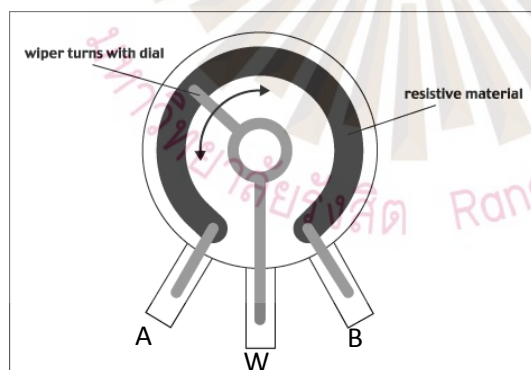
ก. อุปกรณ์ใช้งานด้านอุตสาหกรรม

ข. ทรานสดิวเซอร์ชนิดเพิ่มแรงดันไฟฟ้า

ค. เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานตามอุณหภูมิ

ง. เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานตามระยะทางของการเคลื่อนที่

4.



รูปข้อ 4

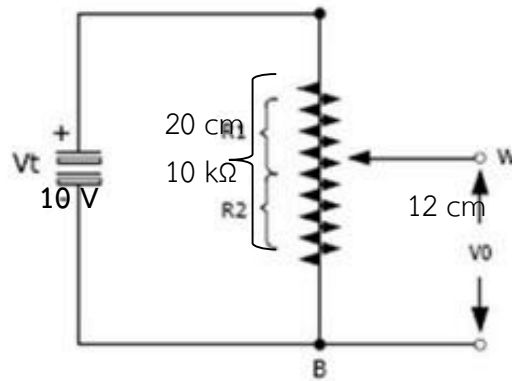
จากรูปถ้าปรับขั้วต่อ W ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา จงพิจารณาค่าความต้านทานที่ขั้ว W ,B จะเป็นอย่างไร

ก. ลดลง

ข. เพิ่มขึ้น

ค. เท่าเดิม

ง. เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้



รูปข้อ 5-6

5. จากรูป โปเทนชิโอมิเตอร์มีค่าความต้านทานทั้งหมด $10\text{ k}\Omega$ มีแกนยาว 20 cm เมื่อแกน W เลื่อนไป

ทาง A 12 cm จาก B จงหาค่าความต้านทาน R_2 มีค่าเท่าไร

ก. $2\text{ k}\Omega$

ข. $4\text{ k}\Omega$

ค. $6\text{ k}\Omega$

ง. $8\text{ k}\Omega$

6. จากรูป ถ้าจ่ายแรงดันให้โปเทนชิโอมิเตอร์เท่ากับ 10 V จะมีแรงดันเอาต์พุตเท่าไร

ก. 3 V .

ข. 6 V .

ค. 9 V .

ง. 12 V .

Precision Potentiometric Output

Ranges: 0-3 to 0-30 inches [0-75 to 0-750 mm]

5K – 10K ohms • IP65

CE

CLWG

Specification Summary:

GENERAL

Full Stroke Ranges.....0-3 to 0-30 in. (0-75 to 0-750 mm)
 Output Signal voltage divider (potentiometer)
 Linearity..... ± 0.04 to 0.1% full stroke, see ordercode
 Repeatability..... $< 0.01\text{ mm}$
 Resolution..... essentially infinite
 Life Expectancy..... 50 million cycles
 Enclosure Material..... aluminum
 Sensor..... conductive plastic linear potentiometer
 Max. Operating Speed..... 200 inches per second

ELECTRICAL

Input Resistance..... 5K to 10K ohms ($\pm 20\%$), see ordercode
 Recommended Maximum Input Voltage..... 25-30 V(AC or DC)
 Recommended Operating Wiper Current..... $\leq 1\text{ }\mu\text{A}$

ENVIRONMENTAL

Enclosure Design..... IP65
 Operating Temperature..... -22° to 212°F
 Vibration..... up to 10 G's to 2000 Hz maximum



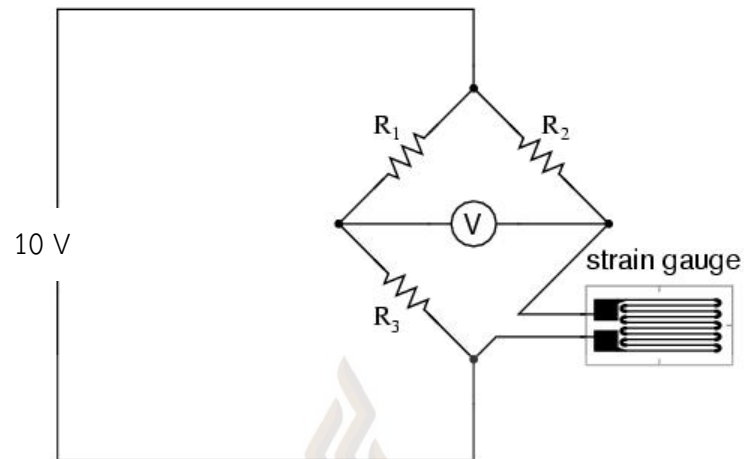
Developed specifically for a wide range of demanding applications, Celesco's CL series position transducers offer unrivalled performance in terms of accuracy, repeatability, life expectancy and ease of mounting. Such applications include industrial automation, automotive and robotics.

The CLWG uses a twin-bearing actuating rod, backlash-free pivot heads and a superior wiper system to provide outstanding linearity and performance.

รูปข้อ 7-9

7. จากข้อมูล จงบอกย่านของค่าความต้านทาน
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| ก. $0 - 3k\Omega$ | ข. $0 - 5k\Omega$ |
| ค. $0 - 10 k\Omega$ | ง. $5k\Omega - 10 k\Omega$ |
8. จากข้อมูล เมื่อโพเทนชิโอมิเตอร์ มีค่าความต้านทาน $10k\Omega$ ค่าความต้านทานจริงมีโอกาสแตกต่างอย่างน้อยเท่าไร
- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. 4Ω | ข. $4k \Omega$ |
| ค. 10Ω | ง. 100Ω |
9. จากข้อมูล เมื่อต้องการแรงดันเอาต์พุตต้องนำไปประยุกต์ใช้งานในวงจรอะไร
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ก. วงจรรักษาแรงดัน | ข. วงจรขยายกำลัง |
| ค. วงจรแบ่งแรงดัน | ง. วงจรวิทสโตน บริดจ์ |
10. โพเทนชิโอมิเตอร์นิยมนำไปใช้งานในงานอุตสาหกรรมอะไร
- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| ก. วัดและตรวจจับอุณหภูมิ | ข. วัดและตรวจจับความเร็ว |
| ค. วัดและตรวจจับความเข้มแสง | ง. วัดระยะทางและตำแหน่ง |
11. จงบอกคุณลักษณะของสเตรนเกจ
- | |
|---|
| ก. สปริงบังคับน้ำหนักของวัตถุเคลื่อนที่ |
| ข. อุปกรณ์ตรวจจับการสั่นสะเทือนของวัตถุ |
| ค. สปริงเปลี่ยนแปลงความต้านทานตามแรงดันที่ป้อน |
| ง. ตัวเปลี่ยนแปลงทางกลให้เป็นการเปลี่ยนแปลงของความต้านทาน |
12. จงบอกคุณสมบัติความเค้นของวัตถุ
- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| ก. แรงต้านภายในวัตถุ | ข. การทำให้วัตถุผิดรูป |
| ค. ความต้านทานของวัตถุ | ง. ความพยายามที่กระทำต่อวัตถุ |
13. จงบอกคุณสมบัติความเครียดของวัตถุ
- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ก. แรงต้านภายในวัตถุ | ข. ความดึงตัวของวัตถุ |
| ค. การทำให้วัตถุผิดรูป | ง. แรงดันที่กระทำกับวัตถุ |
14. สเตรนเกจที่ผลิตจากโลหะผสมระหว่างนิกเกิลและโครมคือชนิดใด
- | | |
|-------------|---------------|
| ก. นิโครมวี | ข. ไคนาลอย |
| ค. สเตบิลอย | ง. คอนสแตนแตน |

Quarter-bridge strain gauge circuit



รูปข้อ 15-16

15. จากรูป คือวงจรอะไร

ก. วงจรแบ่งแรงดัน

ข. วิตสโตนบริดจ์

ค. บริดจ์เร็กติไฟล์

ง. คอนโทรลบริดจ์

16. จากรูป กำหนดให้ R ทุกตัว = 100Ω เมื่อนำไปวัดความเค้นค่าความต้านทานสเตรนเกจ เปลี่ยนเป็น 95Ω จงหาแรงดันเอาต์พุต

ก. 0.128 V

ข. 0.136 V

ค. 0.153 V

ง. 0.187 V

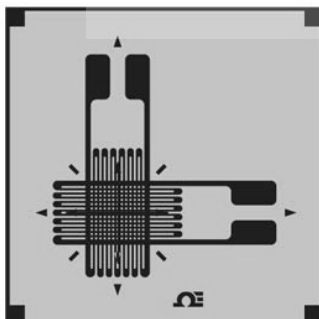
17. ถ้าต้องการวัดหาทิศทางและขนาดของความเครียด จะต้องใช้สเตรนเกจแบบใด

ก. แกนเดียว

ข. สองแกน

ค. สามแกน

ง. หลายทิศทาง



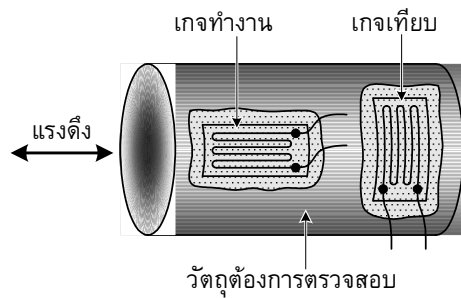
18. จากรูปเป็นสเตรนเกจชนิดใด

ก. แกนเดียว

ข. สองแกน

ค. สามแกน

ง. หลายทิศทาง



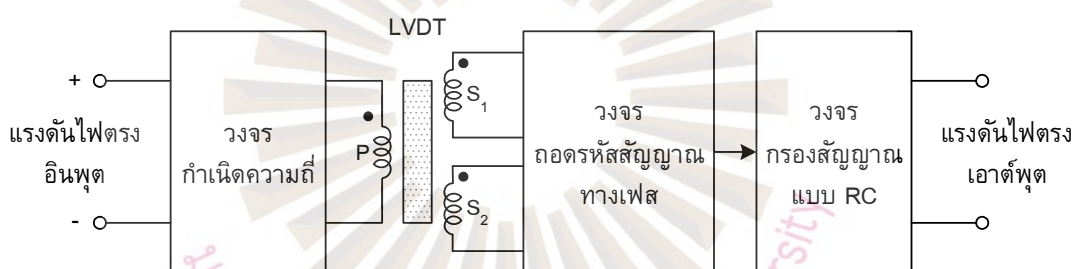
19. จากรูป ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. การปะติดสเตรนเกจเพิ่มเข้าไปอีกหนึ่งตัวเพื่อช่วยชดเชยการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในวงจรบริดจ์
- ข. สเตรนเกจตัวที่มีผลต่อแรงดึงหรือแรงกดที่มากกระทำต่อวัตถุที่ต้องการตรวจสอบ เรียกว่าเกจทำงาน (Active Gauge)
- ค. สเตรนเกจตัวที่ไม่มีผลต่อแรงดึงหรือแรงกดที่มากกระทำต่อวัตถุที่ต้องการตรวจสอบ เรียกว่าเกจเทียบ (Dummy Gauge)
- ง. การเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานเกจทำงานในขณะอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง จะมีผลให้แรงดันเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

20. LVDT เมื่อใช้เป็นทรานสดิวเซอร์ ส่วนที่ทำงานในการเชื่อมต่อวัดค่าโดยตรงกับอุปกรณ์คือ ส่วนใด

- ก. แม่เหล็กถาวรเคลื่อนที่
- ข. แกนโลหะเคลื่อนที่
- ค. ขดลวดทุติยภูมิ
- ง. ขดลวดปฐมภูมิ

25. LVDT ถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอะไรได้บ้าง
- ควบคุมความเร็ว, อำนาจความสะดวกด้านยกของ
 - วิจัยทางการเกษตร, ตรวจสอบตำแหน่ง**
 - หุ่นยนต์, ตรวจสอบน้ำหนัก
 - เครื่องมือกล, ทดสอบวัสดุ
26. หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ชนิดที่ใช้งานในการวัดการเคลื่อนที่ของมุมที่เปลี่ยนแปลงคือชนิดใด
- IVDT
 - RVDT**
 - LVDT
 - DC-LVDT
27. LVDT นิยมนำไปใช้งานด้านใด
- วัดระยะทาง**
 - วัดอุณหภูมิ
 - วัดความชื้น
 - อุปกรณ์ทางแสง



รูปข้อที่ 28 – 30

28. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจรถอดรหัสสัญญาณทางเฟส
- ถอดรหัสแรงดันไฟฟ้าทางเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณพัลส์
 - ถอดรหัสสัญญาณไฟฟ้าทางเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณไฟสลับ
 - ถอดรหัสสัญญาณทางเฟสเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณสี่เหลี่ยม
 - ถอดรหัสสัญญาณทางเฟสเอาต์พุต LVDT เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงกระแสเพิ่ม**
29. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดความถี่
- กำเนิดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้ LVDT
 - กำเนิดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นมาป้อนให้อินพุตของตัว LVDT**
 - กำเนิดความถี่สูงขึ้นมาให้อินพุตของตัว LVDT เพื่อสร้างสนามไฟฟ้า
 - กำเนิดกำลังไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นมาเพื่อขับให้ LVDT เกิดสนามแม่เหล็ก

30. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจรกรองสัญญาณแบบ RC

- ก. กรองแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงกระเพื่อมให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายออกเอาต์พุต
- ข. กรองสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อให้เป็น ไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายออกเอาต์พุต
- ค. กรองสัญญาณรบกวนที่ผสมมากับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายออกเอาต์พุต
- ง. ขยายสัญญาณแรงดันไฟฟ้าให้มีกำลังที่สูงเพื่อจ่ายออกเอาต์พุต



ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ค่า IOC ของแผนจัดการเรียนรู้

ค่า IOC แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ค่า IOC แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้
แผนที่ 1 ชื่อหน่วย ปฐมนิเทศ/แนะนำการเรียนแบบ ออนไลน์/ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์
 (Transducer and Sensor)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	+1	ใช้ได้
1.2	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	จุดประสงค์การเรียนรู้ทำให้ปฏิบัติได้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.	สาระการเรียนรู้						
2.1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	เนื้อหาในการเรียนรู้สามารถนำไปใช้งานได้จริง	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.4	สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามตามหลักสูตร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.	กระบวนการจัดการเรียนรู้						
3.1	กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.2	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3.3	พัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์						
4.1	สื่อการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2	มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.3	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.4	สื่อทันสมัย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.5	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.	การวัดและประเมินผล						
5.1	การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.2	การประเมินครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและ ค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.3	เครื่องมือวัดมีความเหมาะสม	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5.4	เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้
 แผนที่ 2 ชื่อหน่วย ทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนค่าตามตำแหน่ง
 (Resistive Position Transducer)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	จุดประสงค์การเรียนรู้ทำให้ปฏิบัติได้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.	สาระการเรียนรู้						
2.1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	เนื้อหาในการเรียนรู้สามารถนำไปใช้งานได้จริง	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.4	สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามตามหลักสูตร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.	กระบวนการจัดการเรียนรู้						
3.1	กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.2	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3.3	พัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์						
4.1	สื่อการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2	มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.3	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.4	สื่อทันสมัย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.5	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.	การวัดและประเมินผล						
5.1	การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.2	การประเมินครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและ ค่านิยม	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5.3	เครื่องมือวัดมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.4	เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้
แผนที่ 3 ชื่อหน่วย ชื่อหน่วย สเตรนเกจ (Strain Gage)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	จุดประสงค์การเรียนรู้ทำให้ปฏิบัติได้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.	สาระการเรียนรู้						
2.1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.2	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.3	เนื้อหาในการเรียนรู้สามารถนำไปใช้งานได้จริง	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2.4	สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามตามหลักสูตร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.	กระบวนการจัดการเรียนรู้						
3.1	กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
3.2	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.3	พัฒนาทักษะเทคโนโลยี	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	สารสนเทศและการสื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์						
4.1	สื่อการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามจุดประสงค์	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
4.2	มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.3	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
4.4	สื่อทันสมัย	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4.5	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5.	การวัดและประเมินผล						
5.1	การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.2	การประเมินครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.3	เครื่องมือวัดมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.4	เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้
แผนที่ 4 ชื่อหน่วย ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง
 (Linear Variable Differential Transformer)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	จุดประสงค์การเรียนรู้ทำให้ปฏิบัติได้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.	สาระการเรียนรู้						
2.1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	เนื้อหาในการเรียนรู้สามารถนำไปใช้งานได้จริง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.4	สาระการเรียนรู้ถูกต้องตามตามหลักสูตร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.	กระบวนการจัดการเรียนรู้						
3.1	กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.2	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			รวม	IOC	การสรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3.3	พัฒนาทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.4	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์						
4.1	สื่อการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.2	มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.3	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.4	สื่อทันสมัย	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.5	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.	การวัดและประเมินผล						
5.1	การประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5.2	การประเมินครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5.3	เครื่องมือวัดมีความเหมาะสม	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5.4	เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

แบบตรวจสอบคุณภาพ ของ แบบวัดทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ทักษะ	ผลพิจารณา			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	ทักษะทางภาษา				
1	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางคอมพิวเตอร์	+1	+1	+1	1.00
2	นักเรียนอธิบายความหมายของคำศัพท์เฉพาะทางของระบบสารสนเทศได้	+1	+1	+1	1.00
3	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้	+1	+1	+1	1.00
4	นักเรียนอธิบายภาษาใน คำสั่ง เมนูใช้งานใน Application ในอุปกรณ์พกพา เช่น Smart Phone Tablet ipad ได้	+1	+1	+1	1.00
5	นักเรียนพูดและฟังภาษาไทยในการสนทนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต				
6	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะกับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายได้	+1	+1	+1	1.00
7	นักเรียนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แบบพกพากับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายได้	+1	+1	+1	1.00
8	นักเรียนเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่าน Browser เช่น Internet Explorer , Google Chrome , Mozilla Firefox เป็นต้น ได้	+1	+1	+1	1.00
9	นักเรียน Down Load Application ที่ต้องการใน Smart Phone ได้	+1	+1	+1	1.00
10	นักเรียนเข้าใช้ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์	+1	+1	+1	1.00

ข้อที่	ทักษะ	ผลพิจารณา			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	(LMS)ได้				
	ทักษะการสืบค้น				
11	นักเรียนสืบค้น ข้อมูลแบบ Search engine ได้	+1	+1	+1	1.00
12	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Meta Search Engines ได้	+1	+1	+1	1.00
13	นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบ Index Directory ได้	+1	+1	+1	1.00
14	นักเรียนใช้คำ สัญลักษณ์และเครื่องหมาย ในการสืบค้นข้อมูลได้	+1	+1	+1	1.00
15	นักเรียนใช้เวลาน้อยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล				
16	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่	+1	+1	+1	1.00
17	นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งที่มาหลายๆที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00
18	นักเรียนเรียงเรียงเนื้อหาขึ้นมาใหม่จากข้อความที่เป็นใจความสำคัญ	+1	+1	+1	1.00
19	นักเรียนเขียนรายละเอียดแหล่งที่มาที่อ้างอิงของข้อมูล	+1	+1	+1	1.00
20	นักเรียนพิจารณาเลือกเนื้อหาสำคัญจากเว็บไซต์ต่างประเทศ	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการจัดเก็บข้อมูล				
21	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่านสื่อบันทึก เช่น CD DVD Flash Dive	+1	+1	+1	1.00
22	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลผ่าน Cloud Sever เช่น One Dive Google Drive	+1	+1	+1	1.00
23	นักเรียนรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวด หมู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา	+1	+1	+1	1.00

ข้อที่	ทักษะ	ผลพิจารณา			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
24	นักเรียนคัดลอกหรือสำเนาข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูล สำรอง	+1	+1	+1	1.00
25	นักเรียนจัดเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการบีบอัดข้อมูล	+1	+1	+1	1.00
ทักษะการสร้างข้อมูลดิจิทัล					
26	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมสร้าง เอกสาร(Microsoft Word)	+1	+1	+1	1.00
27	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมการ นำเสนอ(Microsoft Power Point)	+1	+1	+1	1.00
28	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ตกแต่งภาพ	+1	+1	+1	1.00
29	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตกแต่งภาพ	+1	+1	+1	1.00
30	นักเรียนสร้างข้อมูลดิจิทัลโดยใช้ Application บน Smart Phone ตัดต่อวิดีโอ	+1	+1	+1	1.00
ทักษะการรับ-ส่งข้อมูล					
31	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)	+1	+1	+1	1.00
32	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ(Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่าน Google Classroom	+1	+1	+1	1.00
33	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ (Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ (Video File) ผ่าน สื่อสังคมออนไลน์(Social Network)	+1	+1	+1	1.00
34	นักเรียนรับส่ง-ข้อมูล เช่น ข้อความ(Document File) ภาพ (Image File) เสียง(Audio File)และวิดีโอ	+1	+1	+1	1.00


ข้อที่	ทักษะ	ผลพิจารณา			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	(Video File) ผ่าน ระบบบริหารห้องเรียนออนไลน์ (LMS)				
35	นักเรียนรับ-ส่งข้อมูลได้ตามเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการเผยแพร่				
36	นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	+1	+1	+1	1.00
37	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)	+1	+1	+1	1.00
38	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Web Board หรือ Web Bock	+1	+1	+1	1.00
39	นักเรียนเผยแพร่ข้อมูลผ่าน Social Networks	+1	+1	+1	1.00
40	นักเรียนเผยแพร่คลิปวิดีโอผ่าน U Tube	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการรักษาความปลอดภัยข้อมูล				
41	นักเรียนจัดเก็บรหัสข้อมูลส่วนตัวอย่างปลอดภัย	+1	+1	+1	1.00
42	นักเรียนลบหรือซ่อนรหัสเข้า-ออกระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	+1	+1	0	0.67
43	นักเรียนเข้ารหัสป้องกันไฟล์ข้อมูล	+1	+1	0	0.67
44	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	+1	+1	+1	1.00
45	นักเรียนติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบและกำจัดไวรัสให้กับอุปกรณ์ Smart Phone	+1	+1	+1	1.00
	ทักษะการสื่อสารผ่านสังคมออนไลน์				
46	นักเรียนสนทนาด้วยข้อความผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ระบบห้องเรียนออนไลน์(Google Classroom) ได้	+1	+1	+1	1.00
47	นักเรียนใช้คำ กริยา สุภาพและมีมารยาทในการสนทนาผ่านสังคมออนไลน์	+1	+1	+1	1.00
48	นักเรียนแสดงความคิดเห็นไม่ให้เกิดเป็นประเด็น	+1	+1	+1	1.00

ข้อที่	ทักษะ	ผลพิจารณา			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	จัดแข่ง				
49	นักเรียนใช้ สื่อสังคมออนไลน์มีประโยชน์และ เกิดผลในเชิงบวกตามที่ต้องการ	+1	+1	+1	1.00
50	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการ สนทนาผ่านสังคมออนไลน์	+1	+1	+1	1.00



ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1

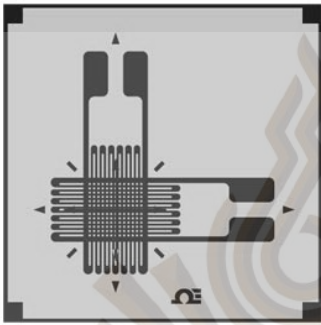
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
เพื่อให้ นักเรียน บอก ความหมาย ของ ทรานสดิว เซอร์และ เซนเซอร์ได้ (ความรู้ ความจำ)	1. จงบอกลักษณะของทรานสดิวเซอร์ ก. อุปกรณ์เปลี่ยนแปลงพลังงานใน รูปแบบต่างๆเป็นพลังงานไฟฟ้า ข. อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็น พลังงานทางฟิสิกส์เท่านั้น ค. อุปกรณ์ช่วยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้ เพิ่มขึ้น ง. อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน บอก ความหมาย ของ ทรานสดิว เซอร์และ เซนเซอร์ได้ (ความรู้ ความจำ)	2. จงบอกลักษณะของเซนเซอร์ ก. อุปกรณ์ต้านทานพลังงานเมื่อ ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพของตัวแปร ข. อุปกรณ์ตรวจจับหรือรับรู้การ เปลี่ยนแปลงปริมาณทางกายภาพของ ตัวแปร ค. อุปกรณ์เปลี่ยนแปรพลังงานเมื่อรับ ปริมาณทางกายภาพของตัวแปร ง. อุปกรณ์เพิ่มพลังงานทางกายภาพของ ตัวแปร	+1	+1	0	0.67
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ	3. จงบอกคุณสมบัติโพเทนชิโอเมเตอร์คือ อะไร ก. อุปกรณ์ใช้งานด้านอุตสาหกรรม	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
	<p>Precision Potentiometric Output Ranges: 0-3 to 0-30 inches [0-75 to 0-750 mm] 5K – 10K ohms • IP65</p> <p style="text-align: right;">CE</p> <p>Specification Summary:</p> <p>GENERAL Full Stroke Ranges.....0-3 to 0-30 in. (0-75 to 0-750 mm) Output Signal.....voltage divider (potentiometer) Linearity.....± 0.04 to 0.1% full stroke, see ordercode Repeatability.....< 0.01 mm Resolution.....essentially infinite Life Expectancy.....50 million cycles Enclosure Material.....aluminum Sensor.....conductive plastic linear potentiometer Max. Operating Speed.....200 inches per second</p> <p>ELECTRICAL Input Resistance.....5K to 10K ohms (±20%, see ordercode) Recommended Maximum Input Voltage.....25-30 V(AC or DC) Recommended Operating Wiper Current.....± 1 µA</p> <p>ENVIRONMENTAL Enclosure Design.....IP65 Operating Temperature.....-22° to 212°F Vibration.....up to 10 G's to 2000 Hz maximum</p> <p style="text-align: center;">CLWG</p>  <p>Developed specifically for a wide range of demanding applications, Celesco's CL series position transducers offer unrivalled performance in terms of accuracy, repeatability, life expectancy and ease of mounting. Such applications include industrial automation, automotive and robotics.</p> <p>The CLWG uses a twin-bearing actuating rod, backlash-free pivot heads and a superior wiper system to provide outstanding linearity and performance.</p> <p style="text-align: center;">รูปข้อ 7-9</p>				
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของโพ เทนชิโอ มิเตอร์ใน งาน อุตสาหกรรม ได้ (การ นำไปใช้)	7. จากข้อมูล จงบอกย่านของค่าความ ต้านทาน ก. 0 – 3kΩ ข. 0 – 5kΩ ค. 0 – 10 kΩ ง. 5kΩ – 10 kΩ	+1	+1	+1	1.00

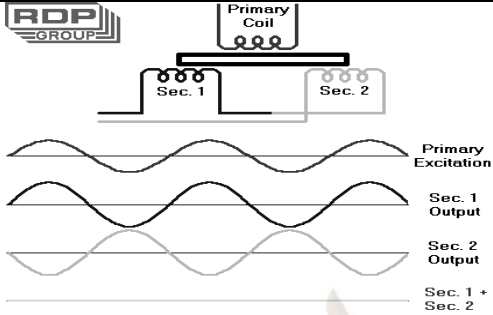
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
งานของโพ เทนซีโอ มิเตอร์ใน งาน อุตสาหกรรม ได้ (การ นำไปใช้)	ก. วัดและตรวจจับความเข้มแสง ง. วัดระยะทางและตำแหน่ง				
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของสเตรน เกจ (ความรู้ ความจำ)	11. จงบอกคุณลักษณะของสเตรนเกจ ก. สปริงบังคับน้ำหนักของวัตถุ เคลื่อนที่ ข. อุปกรณ์ตรวจจับการสั่นสะเทือน ของวัตถุ ค. สปริงเปลี่ยนแปลงความต้านทาน ตาม แรงดันที่ป้อน ง. ตัวเปลี่ยนแปลงทางกลให้เป็นการ เปลี่ยนแปลงของความต้านทาน	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของสเตรน เกจ	12. จงบอกคุณสมบัติความเค้นของวัตถุ ก. แรงต้านภายในวัตถุ ข. การทำให้วัตถุผิดรูป ค. ความต้านทานของวัตถุ ง. ความพยายามที่กระทำต่อวัตถุ	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
(ความรู้ ความจำ)					
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของสเตรน เกจ (ความรู้ ความจำ)	13. จงบอกคุณสมบัติความเครียดของวัสดุ ก. แรงต้านภายในวัสดุ ข. ความดึงตัวของวัสดุ ค. การทำให้วัสดุผิดรูป ง. แรงดันที่กระทำกับวัสดุ	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของสเตรน เกจ (ความรู้ ความจำ)	14. สเตรนเกจที่ผลิตจากโลหะผสมระหว่าง นิกเกิลและโครมคือชนิดใด ก. นิโครมวี ข. ไคนาลอย ค. สเตบิลอย ง. คอนสแตนแตน	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ					

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของสเตรน (ความ เข้าใจ)	<p>Quarter-bridge strain gauge circuit</p>  <p>15. จากรูป คือวงจรอะไร ก. วงจรแบ่งแรงดัน ข. วิตสโตนบริดจ์ ค. บริดจ์เร็คติไฟล์ ง. คอนโทรลบริดจ์</p>	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของสเตรน (การ นำไปใช้)	<p>16. จากรูป กำหนดให้ R ทุกตัว = 100 Ω เมื่อนำไปวัดความเค้นค่าความ ต้านทานสเตรนเกจเปลี่ยนเป็น 95Ω จงหาแรงดันเอาต์พุต ก. 0.128 V ข. 0.136 V ค. 0.153 V ง. 0.187 V</p>	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของ สเตรนใน งาน	<p>17. ถ้าต้องการวัดหาทิศทางและขนาดของ ความเครียด จะต้องใช้สเตรนเกจแบบ ใด ก. แขนเดียว ข. สองแกน ค. สามแกน ง. หลายทิศทาง</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
<p>อุตสาหกรรมไม่ได้ (การนำไปใช้)</p>					
<p>เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของสเตรน เกจ (ความรู้ ความจำ)</p>	 <p>18. จากรูปเป็นสเตรนเกจชนิดใด</p> <p>ก. แกนเดียว ข. สองแกน</p> <p>ค. สามแกน ง. หลายทิศทาง</p>	+1	+1	+1	1.00
<p>เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของ สเตรนไน งาน อุตสาหกรรม ไม่ได้ (การ นำไปใช้)</p>	<p>19. จากรูป ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. การแปะติดสเตรนเกจเพิ่มเข้าไปอีก หนึ่งตัว เพื่อช่วยชดเชยการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในวงจร บริดจ์</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
	<p>ข. สเตรนเกจตัวที่มีผลต่อแรงดึงหรือแรงกดที่มากกระทำต่อวัตถุที่ต้องการตรวจสอบ เรียกว่าเกจทำงาน (Active Gage)</p> <p>ค. สเตรนเกจตัวที่ไม่มีผลต่อแรงดึงหรือแรงกดที่มากกระทำต่อวัตถุที่ต้องการตรวจสอบ เรียกว่าเกจเทียบ (Dummy Gage)</p> <p>ง. การเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานเกจทำงาน ในขณะอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง จะมีผลให้แรงดันเพิ่มขึ้น เป็น 2 เท่า</p>				
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของ ทรานสดิว เซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความรู้ ความจำ)	<p>20. LVDT เมื่อใช้เป็นทรานสดิวเซอร์ ส่วนที่ทำงานในการเชื่อมต่อวัดค่าโดยตรงกับอุปกรณ์คือ ส่วนใด</p> <p>ก. แม่เหล็กถาวรเคลื่อนที่</p> <p>ข. แกนโลหะเคลื่อนที่</p> <p>ค. ขดลวดทุติยภูมิ</p> <p>ง. ขดลวดปฐมภูมิ</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
<p>เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทรานสดิว เซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความ เข้าใจ)</p>	 <p>รูปข้อ 30 - 33</p> <p>21. จากรูป สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับที่ จ่ายออกเอาต์พุตที่ขดลวด S1 และ S2 มีลักษณะใดเมื่อเทียบกับ สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับอินพุต</p> <p>ก. S1 เหมือน , S2 ตรงข้าม ข. S1 ตรงข้าม , S2 เหมือน ค. S1 เหมือน , S2 ต่างเฟส 90° ง. S1 ต่างเฟส 90° , S2 เหมือน</p>	+1	+1	+1	1.00
<p>เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทรานสดิว เซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง</p>	<p>22. จากรูป แกนเคลื่อนที่ของ LVDT ถ้าถูก เลื่อนมาที่ตำแหน่งกึ่งกลาง จะมีผลต่อ สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับส่งออก เอาต์พุตอย่างไร</p> <p>ก. เป็น 0 V ข. สัญญาณซีกกลับ ค. สัญญาณซีกบวก ง. สัญญาณเหมือนอินพุต</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
(ความ เข้าใจ)					
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทรานซิสต์ ซอร์ซันด์ หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความ เข้าใจ)	23. จากรูป แกนเคลื่อนที่ของ LVDT ถ้าถูก เคลื่อนที่ไปทางด้าน S1 จะมีผลต่อ สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับส่งออก เอาต์พุตอย่างไร ก. เป็น 0 V ข. สัญญาณกลับอินพุต ค. สัญญาณซีกบวก ง. สัญญาณเหมือนอินพุต				
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทรานซิสต์ ซอร์ซันด์ หม้อแปลง	24. จากรูป แกนเคลื่อนที่ของ LVDT ถ้าถูก เคลื่อนที่ไปทางด้าน S2 จะมีผลต่อ สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับส่งออก เอาต์พุตอย่างไร ก. เป็น 0 V ข. สัญญาณกลับอินพุต ค. สัญญาณซีกลบ ง. สัญญาณเหมือนอินพุต	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
แสดงความแตกต่าง (ความเข้าใจ)					
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของ ทรานสดิวเซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความแตกต่างใน งาน อุตสาหกรรม ได้ (การนำไปใช้)	<p>25. ข้อใดเป็นการนำ LVDT ไปประยุกต์ใช้ งาน</p> <p>ก. ควบคุมความเร็ว, อำนวยความ สะดวกด้านยกของ</p> <p>ข. วิจัยทางการเกษตร, ตรวจสอบ ตำแหน่ง</p> <p>ค. หุ่นยนต์, ตรวจสอบน้ำหนัก</p> <p>ง. เครื่องมือกล, ทดสอบวัสดุ</p>	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ บอกถึง คุณลักษณะ และ คุณสมบัติ ของ	<p>26. หม้อแปลงแสดงความแตกต่าง ชนิดที่ ใช้งานในการวัดการเคลื่อนที่ของมุมที่ เปลี่ยนแปลงคือชนิดใด</p> <p>ก. IVDT</p> <p>ข. RVDT</p> <p>ค. LVDT</p> <p>ง. DC-LVDT</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
ทราบสคว เซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความรู้ ความจำ)					
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของ ทรานสดิว เซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่างใน งาน อุตสาหกรรม ได้ (การ นำไปใช้)	27. LVDT นิยมนำไปใช้งานด้านใด ก. วัดระยะทาง ข. วัดอุณหภูมิ ค. วัดความชื้น ง. อุปกรณ์ทางแสง	+1	+1	+1	1.00
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ ประยุกต์ใช้ งานของ					

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
<p>ทราบสควเ ซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่างใน งาน อุตสาหกรรม มได้ (การ นำไปใช้)</p>	<p>รูปข้อที่ 37 – 39</p> <p>28. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจรถอดรหัสสัญญาณทางเฟส</p> <p>ก. ถอดรหัสแรงดันไฟฟ้าทางเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณพัลส์</p> <p>ข. ถอดรหัสสัญญาณไฟฟ้าทางเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณไฟสลับ</p> <p>ค. ถอดรหัสสัญญาณทางเฟสเอาต์พุต LVDT ให้เป็นสัญญาณสี่เหลี่ยม</p> <p>ง. ถอดรหัสสัญญาณทางเฟสเอาต์พุต LVDT เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงกระแสเพิ่ม</p>	+1	+1	+1	1.00
<p>เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทราบสควเ ซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความ เข้าใจ)</p>	<p>29. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจรถอดรหัสสัญญาณ</p> <p>ก. กำหนดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้ LVDT</p> <p>ข. กำหนดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นมามีอนให้อินพุตของตัว LVDT</p> <p>ค. กำหนดความถี่สูงขึ้นมาให้อินพุตของตัว LVDT เพื่อสร้างสนามไฟฟ้า</p> <p>ง. กำหนดกำลังไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นมาเพื่อขับให้ LVDT เกิดสนามแม่เหล็ก</p>	+1	+1	+1	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา			IOC
		คนที่1	คนที่2	คนที่3	
เพื่อให้ นักเรียน สามารถ อธิบายการ ทำงานและ ออกแบบ วงจรใช้งาน ของ ทรานซิสต์ ซอร์ชนิด หม้อแปลง แสดงความ แตกต่าง (ความ เข้าใจ)	30. จากรูป จงอธิบายการทำงานของวงจร กรองสัญญาณแบบ RC ก. กรองแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง กระเพื่อมให้เป็นแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงจ่ายออกเอาต์พุต ข. กรองสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงจ่าย ออกเอาต์พุต ค. กรองสัญญาณรบกวนที่ผสมมากับ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายออก เอาต์พุต ง. ขยายสัญญาณแรงดันไฟฟ้าให้มี กำลังที่สูงเพื่อจ่ายออกเอาต์พุต	+1	+1	+1	1.00

ตาราง สรุปผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของ
แบบทดสอบ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ระดับความยาก	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.53
2	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20
3	0.37	ค่อนข้างยาก	0.20
4	0.43	ยากพอเหมาะ	0.33
5	0.50	ยากพอเหมาะ	0.33
6	0.50	ยากพอเหมาะ	0.60
7	0.57	ยากพอเหมาะ	0.87
8	0.30	ค่อนข้างยาก	0.47
9	0.43	ยากพอเหมาะ	0.20
10	0.57	ยากพอเหมาะ	0.33
11	0.50	ยากพอเหมาะ	0.73
12	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.67
13	0.53	ยากพอเหมาะ	0.67
14	0.40	ยากพอเหมาะ	0.27
15	0.53	ยากพอเหมาะ	0.27
16	0.37	ค่อนข้างยาก	0.33
17	0.43	ยากพอเหมาะ	0.33
18	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.67
19	0.27	ค่อนข้างยาก	0.27
20	0.33	ค่อนข้างยาก	0.53
21	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.53
22	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.53
23	0.53	ยากพอเหมาะ	0.53
24	0.57	ยากพอเหมาะ	0.33
25	0.47	ยากพอเหมาะ	0.53
26	0.50	ยากพอเหมาะ	0.47
27	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20

ตาราง สรุปผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของ
แบบทดสอบ วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1(ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ระดับความยาก	ค่าอำนาจจำแนก (r)
28	0.37	ค่อนข้างยาก	0.33
29	0.23	ค่อนข้างยาก	0.47
30	0.23	ค่อนข้างยาก	0.20
ค่าความยากง่าย		0.23 – 0.77	
ค่าอำนาจจำแนก		0.20 – 0.87	
ค่าความเชื่อมั่น (KR – 20)		0.75	
คะแนนเฉลี่ย		15.50	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.		8.12	
ความแปรปรวน(Variance)		21.23	

หมายเหตุ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ

ความยากง่ายของข้อสอบ(p)	ความหมาย
0.81 – 1.00	ง่ายมาก(ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	ค่อนข้างง่าย(ดี)
0.40 – 0.59	ยากพอเหมาะ(ดี)
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก(ดี)
0 – 0.19	ยากมาก(ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ศิริโชติ บริบูรณ์ทรัพย์
วัน เดือน ปีเกิด	23 มกราคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์, 2551 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน, 2560
ที่อยู่ปัจจุบัน	3/1202 ซอยพหลโยธิน 30 แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

