

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ยุพดี กาญจนะ อาจารย์ 3 ระดับ 9 การศึกษา ปริญญาโท หลักสูตรและการสอน
มัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์)
2. อาจารย์เสรีย์ อินทร์คง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ การศึกษา
ปริญญาโท หลักสูตรและการสอน (คณิตศาสตร์)
3. อาจารย์เขาว์ เจริญลาภ อาจารย์ 2 ระดับ 7 การศึกษา ปริญญาโท หลักสูตรการอุดมศึกษา
4. อาจารย์ณรงค์ นวลศรีทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 การศึกษา ปริญญาโท หลักสูตรการสอน
5. นางสาวพัชรี สุเมธกุล อาจารย์พิเศษ การศึกษา ปริญญาโท ศิลปศาสตรบัณฑิตภาษาไทย
6. อาจารย์ไชยา คงพรหม อาจารย์ 2 ระดับ 6 การศึกษา ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรม
อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
7. อาจารย์วิเชียร บุญเดี้ยว อาจารย์ 2 ระดับ 6 การศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

ภาคผนวก ข
คำสั่งขอความอนุเคราะห์ดำเนินการวิจัย

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	
เลขที่รับ.....	1221
วันที่.....	พ.ศ. 2546
เวลา.....	12.05

ที่ ทม 1307/ 186



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

เนื่องด้วยนายสมาน ถาถาโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการตั้งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยโดยใช้กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน ทั้งนี้จะมีให้เป็นการรบกวนเวลาเรียนตามปกติของนักเรียน และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่งานวิชาการสืบไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองเครื่องมือตามวันเวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียนเสนอ ผอ.วท. สุพรรณบุรี

(๑) เพื่อไปทบทวน () พงธ.เสนาธิการ
(๒) สมควรมอบหมายให้.....

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมชัย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567

ทราบ/ส่งสาร

(๑) ทราบ

(๒) มอบ/จัด ๑๐๗

ผู้อำนวยการ

0-8741

วิทยาลัยเทคนิคสุท	
เลขที่รับ	ในรูป
วันที่	- 9 พ.ค. 2546
เวลา	13.05 น.

ที่ ทม 1307/ 187



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขออนุญาตกระทำให้ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุท

เนื่องด้วยนายสมาน ถาล่าโณ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงงานถึงประติมากรรมเพื่อใช้ในการตรวจสอบวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุท

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจาก สาขางานช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุท

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตจากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้ หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียนเสนอ ผอ. วท. สุท

(๑) เพื่อโปรดทราบ () พิจารณา

(๒) สมควรมอบหมายให้... นายสมานสมาน

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมชัย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567

กราบ/ส่งการ

(๑) ทราบ

(๒) มอบเจ้า สมาน

()

ผู้อำนวยการ

สมาน



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์ยพดี กาญจนะ
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาสำโกลน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจสอบวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความทรงพลังโครงสรวง.....ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจุ้ย)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอร้องเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์ยพดี กาญจนะ
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาสำโกล นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ดี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความทรงงเชิงเนื้อหา.....ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ พรหมขันธ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอยื่นเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เชาว์ เจริญลาภ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ตาล้าโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการตั้งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน...ความตรงเชิงโครงสร้าง...ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจุ้ย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ณรงค์ นวลศรีทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาถำโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำงานถึงประคณฐ์เพื่อใช้ในการตรวจสอบวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน.....การวัดทางเชิงโอดงสั่วได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี

จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมชัย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์วิเชียร บุญเต็ม
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาถ้าโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษา
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึก
การทำโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทร
ทัศน์ดี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวม
ข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อ
ให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและ
กระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
ความทรงเชิงโครงสร้าง...ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุง
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย ถ้าหวั่นรายละเอียดยื่นๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง
สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรณชัย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ณรงค์ นวลศรีทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาฉาโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการตั้งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน...ความทรงเชิงโครงสร้าง...ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง สาขาวิชา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมยู่)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พัชรี สุเมโกล

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาฉำโณ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึก
การทำโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทร
ทัศน์ดี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวม
ข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อ
ให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและ
กระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
...ความรู้เชิงโครงสร้าง...ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุง
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมขู้)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน อาจารย์เชาว์ เจริญลาภ
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาดีโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำโครงการตั้งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจซ่อมวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน...ความตรงเชิงโครงสร้าง...ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจุ้ย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567



ที่ ทม 1307/ ว 188

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

21 เมษายน 2546

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ไชยา คงพรหม

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วยนายสมาน ลาถ้าโกน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างชุดฝึกการทำงานถึงประคิษฐ์เพื่อใช้ในการตรวจสอบวงจรป้องกัน ในการปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความตรงเชิงเนื้อหา.....ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย ถ้าห้รับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด ทองยู้)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 5033566

โทรสาร 5033567

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการเรียนรู้โดยการสอนทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์
เพื่อใช้ในการศึกษาการตรวจซ่อมวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี



แผนการเรียนรู้

วิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี รหัส21052405

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2540 (ปรับปรุง 2538)

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

สาขางานช่างอิเล็กทรอนิกส์

จัดทำโดย

นายสมาน ลาลำโขน

วิทยาลัยเทคนิคสตูล
กรมอาชีวศึกษา

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2
กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการเรียนรู้

รหัสวิชา 21052405 ชื่อวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี ท-ป-น -0-3-1
ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีทักษะในการวิเคราะห์ และตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สีด้วยเครื่องมือวัดและทดสอบอย่างถูกวิธี มีเจตคติที่ดีต่อการเป็นช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการใช้มัลติมิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์สี เขียนตำแหน่งอุปกรณ์ วงจร และจุดวัดในภาคต่าง ๆ การหาสาเหตุของอาการเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละภาคและการตรวจสอบ

ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา21052405 ชื่อวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยกิต(เวลา) 1 (54ชม.)

กิจกรรม	สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้)
ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการ ใช้งานปุ่มปรับต่าง ๆ ของ เครื่องรับโทรทัศน์สืออย่าง น้อย 3 ยี่ห้อโดยใช้คู่มือ ประกอบ	การใช้งานของปุ่มปรับต่าง ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์	นักเรียนสามารถปรับปุ่มหรือ ฟังก์ชันต่าง ๆ ของเครื่องรับ โทรทัศน์เพื่อให้เครื่องรับ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถอธิบาย หน้าที่ของปุ่มปรับต่าง ๆ ที่ใช้ ในเครื่องรับโทรทัศน์ได้จาก คู่มือหรือจากการแสดงผลบน หน้าจอภาพเครื่องรับโทรทัศน์
ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการ อ่านแบบรายวงจรของ เครื่องรับโทรทัศน์หลาย ยี่ห้อ ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการ หาตำแหน่งของอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในแต่ละ ภาคของเครื่องรับโทรทัศน์ ประกอบลายวงจร	วงจรเครื่องรับโทรทัศน์แบบ ต่าง ๆ	นักเรียนสามารถอ่านแบบราย วงจรโดยแบ่งภาคการทำงาน ของเครื่องรับโทรทัศน์แต่ละ ยี่ห้อเพื่อประกอบการหา ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ในแต่ละภาคของเครื่องรับ โทรทัศน์

กิจกรรม	สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้)
ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดในการตรวจสอบวงจรของเครื่องรับโทรทัศน์สี เช่น การใช้งานมัลติมิเตอร์ หรือใช้งาน Oscilloscope หรือการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณทดสอบ และปฏิบัติการอ่านแบบรายวงจรของเครื่องรับโทรทัศน์	การใช้เครื่องมือวัดในการตรวจสอบและอ่านแบบวงจร	สามารถใช้เครื่องมือวัดที่จำเป็นในการตรวจวัดวงจรและอุปกรณ์ในเครื่องรับโทรทัศน์ สามารถอ่านแบบรายวงจรของเครื่องรับโทรทัศน์สีแล้วใช้เครื่องมือวัดตรวจวัดในตำแหน่งที่ต้องการ
ปฏิบัติการตรวจวัดแรงไฟตามจุดต่าง ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์สีด้วยเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องเช่น ปฏิบัติใช้มัลติมิเตอร์หรือใช้ Oscilloscope ตรวจวัดสัญญาณในจุดทดสอบที่สำคัญ	การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณที่สำคัญ	สามารถตรวจวัดแรงไฟในแต่ละภาคของเครื่องรับโทรทัศน์สีและสามารถตรวจวัดสัญญาณที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สีโดยใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องในขณะที่เครื่องรับโทรทัศน์สีทำงานปกติ

กิจกรรม	สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้)
ฝึกปฏิบัติการใช้ เครื่องมือ ในการตรวจซ่อมเพิ่มเติม เช่น การใช้หัวแรงการใช้ที่ จุดตะกั่วการใช้เครื่อง ทดสอบ Fly Black การใช้ เครื่องทดสอบสัญญาณภาพ การใช้คู่มือ ECG	เทคนิคการใช้อุปกรณ์ประกอบ ในการตรวจซ่อมเครื่องรับ โทรทัศน์สี	นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือที่ จำเป็นในการตรวจซ่อม เครื่องรับโทรทัศน์สีเช่น เทคนิคการใช้หัวแรงการใช้ที่ จับตะกั่วการใช้เครื่องกำเนิด สัญญาณทดสอบ อีกทั้งยัง สามารถหา Data ของอุปกรณ์ จากคู่มือ ECG
ฝึกปฏิบัติการตรวจซ่อม เครื่องรับโทรทัศน์ที่มี อาการผิดปกติจากเครื่องรับ โทรทัศน์โดยตรง ในส่วนกิจกรรมการฝึก ปฏิบัติตรวจซ่อมกรณีที่มี เครื่องรับโทรทัศน์สีมี อาการผิดปกติจากวงจร ป้องกันนักเรียนจะต้องมี ทักษะในการตรวจซ่อม เป็นอย่างดีจึงใช้การจัด กิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกการ ทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการตรวจซ่อม วงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติ เครื่องรับโทรทัศน์สี	การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์ สี	นักเรียนสามารถวิเคราะห์ อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นใน เครื่องรับโทรทัศน์สีและ สามารถตรวจซ่อมเครื่องรับ โทรทัศน์สีที่มีอาการผิดปกติ อีกทั้งสามารถวิเคราะห์อาการ ผิดปกติและตรวจซ่อม เครื่องรับโทรทัศน์สีในกรณี ที่เกิดอาการผิดปกติจากวงจร ป้องกัน

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 1052405 ชื่อวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ 1 หน่วยกิต (เวลา) (54 ชม.)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	การใช้งานของปุ่มปรับต่าง ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์	6
2	วงจรเครื่องรับโทรทัศน์แบบต่าง ๆ	6
3	การใช้เครื่องมือวัดในการตรวจสอบและไล่วงจร	3
4	การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณที่สำคัญ	9
	ทดสอบระหว่างภาคเรียน	3
5	เทคนิคการใช้อุปกรณ์ประกอบในการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์	3
6	การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์	21
	ทดสอบปลายภาคเรียน	3
รวม		54

กำหนดการเรียนรู้

รหัสวิชา 21052405 ชื่อวิชา วิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี 1 หน่วยกิต (เวลา) (54 ชม.)

สัปดาห์ ที่	แผน การเรียนรู้ที่	สอนครั้ง ที่	ชั่วโมง ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	1	1	1-3	1.1 ปุ่มปรับภายนอกเครื่องรับโทรทัศน์สี 1.2 การใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ภายในเครื่องรับ โทรทัศน์สี	3
2	1	2	4-6	1.3 การต่อพ่วงอุปกรณ์ภายนอก	3
3	2	3	7-9	2.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี 2.2 การอ่านแบบลายวงจรของเครื่องรับ โทรทัศน์สี	3
4	2	4	10-12	2.3 การแบ่งภาคการทำงานของเครื่องรับ โทรทัศน์จากของจริง 2.4 การเขียนตำแหน่งของอุปกรณ์ที่สำคัญในแต่ละ ภาค	3
5	3	5	13-15	3.1 การใช้งานมัลติมิเตอร์ 3.2 การใช้งานออสซิลโลสโคป 3.3 การใช้งานเครื่องทดสอบสัญญาณภาพ	3
6	4	6	16-18	4.1 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาคจ่ายไฟ 4.4 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค Bias หลอดภาพ	3
7	4	7	19-21	4.5 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค Vertical system 4.6 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค Tuner 4.7 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค VIF/SIF 4.8 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค Chrominance และ Luminance	3

สัปดาห์ ที่	แผน การเรียนรู้ที่	สอนครั้ง ที่	ชั่วโมง ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
8	4	8	22-24	4.9 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค RGB-Output 4.10 การตรวจวัดแรงไฟ และสัญญาณ ภาคขยายสัญญาณเสียง 4.11 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค AV/monitor 4.12 การตรวจวัดแรงไฟและสัญญาณภาค Remote control	3
9		9	25-27	ทดสอบปฏิบัติระหว่างภาคเรียน	3
10	5	10	28-30	6.1 การใช้หัวแร้ง 6.2 การใช้อุปกรณ์ดูดตะกั่ว 6.3 การตรวจสอบ fly-black 6.4 การใช้งานเครื่องวัดไฟแรงสูง 6.5 การใช้งานคู่มือ ECG	3
11-17	6-12	11-17	31-51	ฝึกปฏิบัติการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ มีอาการผิดปกติเกิดจากวงจรป้องกัน (protection) โดยการสอนทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการศึกษาการตรวจสอบ วงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี (โดยมีรายละเอียดดังนี้)	21
11	6	11	31	ศึกษาสภาพปัญหาในการตรวจสอบเครื่องรับ โทรทัศน์สี	1
11	7	12	32	การให้ความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์	1
11-12	8	13	33-34	การประยุกต์โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภท โครงงานสิ่งประดิษฐ์ (ขั้นตอนการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์)	2
13	10	15	37-39	การศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกัน ในเครื่องรับโทรทัศน์สี	3

สัปดาห์ ที่	แผน การเรียนรู้ที่	สอนครั้ง ที่	ชั่วโมง ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
14-16	11	16	40-48	การฝึกปฏิบัติการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ และ เขียนรายงาน	9
17	12	17	49-51	การนำเสนอผลงานโครงการสิ่งประดิษฐ์	3
18		18	52-54	ทดสอบปฏิบัติปลายภาคเรียน	3
				รวมทั้งภาคเรียน	54

	แผนการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์	ชั่วโมงรวม 21
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์		จำนวนชั่วโมง 2
หัวเรื่องและงาน 1. ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ 2. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ สาระสำคัญ โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษาค้นคว้าให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ และโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) สามารถอธิบายลักษณะโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทได้ สมรรถนะด้านความรู้ 1. อธิบายความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ 2. ระบุประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ 3. ระบุลักษณะของโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทได้ สมรรถนะด้านทักษะ วิเคราะห์ได้ว่าโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทใด สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ 1. มีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ 2. ตรงต่อเวลาและมีระเบียบวินัยในการเรียนและปฏิบัติงาน		

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ คือ การศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษาค้นคว้าให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

2. ประเภทโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1 โครงการประเภทการทดลอง เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โครงการที่จะจัดเป็นโครงการประเภทการทดลองได้จะต้องเป็นโครงการที่มีการจัดการกระทำกับตัวแปรต้น มีการวัดตัวแปรตามและควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการศึกษา โดยทั่ว ๆ ไป ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปลผลและการสรุปผล

2.2 โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล เป็นโครงการที่ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนี้อาจทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น การออกไปเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งบางเรื่อง ก็สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการในห้องถิ่นหรือในสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าได้ทันทีในขณะที่ออกไปปฏิบัติการนั้น โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างกลับมามาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอีก ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- 2.2.1 การสำรวจประชากรและชนิดของสิ่งต่าง ๆ เช่น สัตว์ พืช หิน แร่
- 2.2.2 การสำรวจพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของสัตว์ในธรรมชาติ
- 2.2.3 การสำรวจทิศทางและอัตราเร็วลมในห้องถิ่นต่าง ๆ
- 2.2.4 การสำรวจปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อเดือนในแต่ละห้องถิ่น
- 2.2.5 การศึกษาสเปกตรัมของก๊าซชนิดหนึ่ง

เนื้อหาสาระ

ในบางครั้งการออกภาคสนามก็เพื่อไปเก็บวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพราะไม่สามารถที่จะวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลได้ทันทีในขณะที่ออกไปปฏิบัติการภาคสนามนั้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่

- 1) การสำรวจคุณภาพน้ำ เช่น ปริมาณสารในน้ำ ค่าBOD ปริมาณแบคทีเรียจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา เช่น บริเวณใกล้ ๆ โรงงานทอผ้า โรงงานผลิตเบตเตอรี ฯลฯ
- 2) การศึกษาสมบัติ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่นของสารต่าง ๆ ที่สกัดได้จากวัสดุหรือพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ต้องการจะศึกษา

ในการสำรวจรวบรวมข้อมูลบางอย่างแทนที่จะต้องออกไปศึกษาสำรวจในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณและเสียเวลามาก นอกจากนั้นยังไม่สะดวกในการปฏิบัติ บางครั้งก็อาจจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในธรรมชาตินั้น เช่น

- 1) การศึกษาวงจรชีวิตของไหมที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ
- 2) การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

2.3 โครงการประเภทประดิษฐ์ เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ที่อาจเป็นการประดิษฐ์ของใหม่ ๆ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้รวมไปถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดต่าง ๆ ด้วย ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการเรื่องกระสวยอวกาศ ลิฟท์พลังงานโน้มถ่วง เครื่องจักรกล พลังงานแม่เหล็ก เครื่องอบมันสำปะหลัง แบบจำลองบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ แบบจำลองการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ เครื่องควบคุมการรดน้ำโดยอาศัยหลักของกาน ฯลฯ

2.4 โครงการประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการได้เสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวความคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการที่เสนอขึ้นอาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎี หรือแนวความคิดเดิมได้ การทำโครงการประเภทนี้ได้ย่อมมีเหตุผลน่าเชื่อถือ โดยทั่ว ๆ ไป โครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการเรื่องการอธิบายอวกาศแนวใหม่ หรือโครงการเรื่องทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียกชื่อและสำรวจการแต่งกายของนักเรียน บันทึกลงในสมุดบันทึกเวลาเรียนและควมมีวินัย 2. ชี้แจงว่าในคาบนี้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์ และนำเสนอว่า กิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์มีหลายประการ เช่นกิจกรรมชุมนุม กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าทดลอง แล้วถาม นักเรียนว่าเคยทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่ กิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นโครงการ วิทยาศาสตร์หรือไม่ - การทำยาหม่องตามสูตรที่ให้มา - การแปรรูปอาหาร โดยวิธีการของกลุ่มแม่บ้าน - การทำขนมจากพืชผักผลไม้ที่ยังไม่เคยทำโดย ศึกษาสูตรการทำขนมที่เหมาะสม - การประกอบชุดคิดของนักศึกษาแผนกช่าง อิเล็กทรอนิกส์	1. ให้ความร่วมมือในการเรียกชื่อ และ สำรวจเครื่องแต่งกาย 2. นักเรียนตอบคำถามและแสดงเหตุผลใน การตอบ
3. ให้นักศึกษาสรุปความหมายของโครงการ วิทยาศาสตร์ตามความเข้าใจของนักเรียน	3. ตอบคำถามให้ได้ว่า โครงการ วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่นักศึกษา เป็นผู้เลือกศึกษาเฉพาะเรื่องที่ตนเอง สนใจ ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้า และ ศึกษาทดลองอย่างเป็นระบบภายใต้การ ดูแลให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา
4. ครูให้ความรู้ที่โครงการวิทยาศาสตร์มี 4 ประเภท ได้แก่ โครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภท สิ่งประดิษฐ์ และโครงการประเภททฤษฎี และ อธิบายลักษณะของโครงการแต่ละประเภท	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ของโครงการและซักถามได้ตลอดเวลา เมื่อสงสัย

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
5. ให้นักเรียนเลือกศึกษารายงานโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ในห้องวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จากการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาระดับภาค (ภาคใต้) และระดับประเทศ และสรุปว่า องค์ประกอบของรายงานมีกี่บท แต่ละบทมีหัวข้ออะไรบ้าง และให้นักศึกษาส่งผลการสรุปจากรายงานที่อ่านส่งครู เป็นคะแนนด้านการศึกษด้วยตนเอง	5. นักเรียนเลือกอ่านรายงานโครงการวิทยาศาสตร์และสรุปว่า องค์ประกอบของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์มี 5 บท ได้แก่ - บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย 2 หัวข้อดังนี้ ที่มาและความสำคัญของโครงการ และจุดมุ่งหมายของการศึกษา - บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องทำโครงการ - บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีทดลอง ประกอบด้วย อุปกรณ์และวิธีทดลองต่าง ๆ ซึ่งมีการทดลองเท่ากับจุดมุ่งหมายของการศึกษา - บทที่ 4 ผลการทดลอง ประกอบด้วย ผลการทดลองตามจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ส่วนมากนำเสนอในรูปแบบตาราง - บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ประกอบด้วย สรุปผลการทดลองเพื่อตอบจุดมุ่งหมายของการศึกษาข้อต่าง ๆ อภิปรายผลการทดลอง ว่าเหตุใดจึงทดลองได้ผลเช่นนั้น และข้อเสนอแนะคือ เสนอให้ทำโครงการต่อจากเรื่องนี้อย่างไร หรือวิธีแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการนี้

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
6. ครูซักถามให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนวันนี้	6. นักเรียนสรุปได้ว่า ในคาบนี้ได้ศึกษา และทราบความหมายของโครงการ วิทยาศาสตร์ และรูปแบบการเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์
7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์	7. นักเรียนทำแบบทดสอบส่งครู

งานที่มอบหมาย**ขณะเรียน****คำถาม**

1. กิจกรรมต่างๆ ต่อไปนี้เป็นโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่
 - การทำยาหม่องตามสูตรที่บริษัทให้มา
 - การแปรรูปอาหาร โดยวิธีการของกลุ่มแม่บ้าน
 - การทำขนมจากพืชผักผลไม้ที่ยังไม่เคยมีใครทำ โดยศึกษาสูตรการทำขนมที่เหมาะสม
 - การประกอบชุดคิติดของนักเรียนแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์

หลังเรียน

1. สรุปความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ตามความเข้าใจของนักเรียน
2. อ่านรายงานโครงการวิทยาศาสตร์คนละ 1 เล่ม สรุปว่า องค์ประกอบของรายงานมีกี่บท แต่ละบทมีหัวข้ออะไรบ้าง

สื่อการเรียนการสอน

ตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์และโครงการอิเล็กทรอนิกส์

การประเมินผล**ก่อนเรียน****สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ**

1. การตรงต่อเวลา
2. การแต่งกาย

หลังเรียน**สมรรถนะด้านความรู้**

1. ตรวจจากการสรุปความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
2. ตรวจจากการสรุปองค์ประกอบของรายงาน และรายละเอียด

แบบประเมินการเข้าเรียนและการแต่งกาย

[illegible]

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขหรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

	แผนการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย การบริการเครื่องรับโทรทัศน์	ชั่วโมงรวม 21
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การประยุกต์โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภท โครงงานสิ่งประดิษฐ์(ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์)		จำนวนชั่วโมง 3
หัวเรื่องและงาน 3. ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สาระสำคัญ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะ ทำโครงงานการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครงงาน การลงมือทำโครงงาน การเขียน รายงาน และการแสดงผลงาน สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) สามารถเขียนเค้าโครงย่อของโครงงาน และทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ สมรรถนะด้านความรู้ - อธิบายองค์ประกอบของเค้าโครงของโครงงานได้ - อธิบายขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ - เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาทำให้ สามารถเขียนเค้าโครงของโครงงานได้ - เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาทำให้ สามารถเขียนรูปแบบรายงานได้ สมรรถนะด้านทักษะ - เขียนเค้าโครงย่อของโครงงานได้ - ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทโครงงานสิ่งประดิษฐ์ได้ สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ - มีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ - ทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ - ตรงต่อเวลาและมีระเบียบวินัยในการเรียนและปฏิบัติงาน		

เนื้อหาสาระ

3. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ เป็นขั้นตอนลำดับแรกของการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่สำคัญและยากที่สุด นักเรียนจะต้องคิดและเลือกด้วยตนเอง โดยทั่วไปหัวข้อเรื่องโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ของนักเรียนเอง หัวข้อเรื่องของโครงการควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจนบ่งชี้ว่าจะศึกษาสิ่งใดหรือตัวแปรใด และถ้าเป็นเรื่องแปลกใหม่ หรือมีแนวการศึกษาทดลองที่แปลกใหม่ซึ่งแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยก็จะดียิ่งขึ้น

ข้อควรคำนึงเกี่ยวกับการคัดเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการ คือ

- 3.1.1 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน
- 3.1.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- 3.1.3 วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
- 3.1.4 งบประมาณเพียงพอ
- 3.1.5 ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ
- 3.1.6 มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
- 3.1.7 ความปลอดภัย
- 3.1.8 มีแหล่งความรู้หรือเอกสารเพียงพอที่จะค้นคว้า

3.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้จะช่วยให้นักเรียนได้แนวคิดที่จะกำหนดขอบข่ายของเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และได้ความรู้ในเรื่องที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้นจนสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงการนั้นได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้ห้องสมุด จึงเป็นหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาที่จะต้องแนะนำเทคนิคและวิธีการต่างๆ ในการค้นเอกสารจากห้องสมุด ซึ่งอาจแนะนำให้นักเรียนไปปรึกษากับบรรณารักษ์ห้องสมุดก็ได้ นอกจากนี้อาจารย์ที่ปรึกษาอาจต้องให้ความช่วยเหลือในการติดต่อห้องสมุดอื่นๆ ในท้องถิ่นให้นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการได้ด้วย

เนื้อหาสาระ

3.3 การจัดทำเค้าโครงงานของโครงงาน

เค้าโครงของโครงงานโดยทั่วไป จะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวความคิด แผนงานและขั้นตอนของการทำโครงงานนั้น เพื่อให้นักเรียนผู้ทำโครงงานได้ทราบว่าอะไรคือสิ่งที่กำลังศึกษา เค้าโครงนี้เป็นแบบแผนการดำเนินการดำเนินงานอย่างมีระบบ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของโครงงานที่กำหนดไว้ ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

3.3.1 ชื่อโครงงาน

ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายตรงและมีความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร

3.3.2 ชื่อผู้ทำโครงงาน

3.3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน

3.3.4 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงงานนี้ โครงงานนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่ หรือมีผู้อื่นได้เคยศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไรหรือเป็นการทำซ้ำ เพื่อตรวจสอบผล นักเรียนผู้ทำโครงงานต้องเสนอให้กะทัดรัดและชัดเจน

3.3.5 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

3.3.6 สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

สมมุติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมุติฐานควรมีเหตุผล คือ มีทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับที่สำคัญ คือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวโน้มในการดำเนินการทดสอบหรือสามารถทดสอบได้

3.3.7 วิธีดำเนินงาน

1) วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ ระบุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง จะได้วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้มาจากไหน วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง อะไรบ้างที่ขอยืมได้

2) แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร จะสร้างหรือสิ่งประดิษฐ์อะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เก็บข้อมูลอย่างไรและเมื่อใด

เนื้อหาสาระ

3.3.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

3.3.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.3.10 เอกสารอ้างอิง

3.4 การลงมือทำโครงการ

เมื่อเค้าโครงย่อของโครงการได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็เสมือนว่า งานของนักเรียนสำเร็จไปแล้วมากกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปเป็นขั้นลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงย่อที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

3.4.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือทดลอง

3.4.2 มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าได้อะไรไปได้อะไรอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร การกำหนดตารางปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้ทำโครงการทำงานอย่างมีระบบ และเสร็จทันตามกำหนดไว้

3.4.3 ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบ และบันทึกข้อมูลไว้ให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

3.4.4 คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำงาน

3.4.5 พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ในตอนแรก แต่อาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้าง หลังจากที่ได้เริ่มต้นทำงานไปแล้ว ถ้าคิดว่าจะทำให้ผลงานดีขึ้น

3.4.6 ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำหรือให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น

3.4.7 ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อยๆ และทำแต่ละส่วนให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่นต่อไป

3.4.8 ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญๆ ให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนเสริมเพื่อตกแต่งโครงการ

3.4.9 อย่าทำงานต่อเนื่องจนเมื่อยล้า จะทำให้ขาดความระมัดระวัง

3.4.10 ถ้าเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ควรคำนึงถึงความคงทนแข็งแรง และขนาดที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์นั้น

เนื้อหาสาระ

3.5 การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการเป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงการ ได้แก่ ปัญหาที่ศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมให้ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ จากการทำโครงการ

การเขียนรายงานควรจะใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้นๆ และตรงไปตรงมา โดยครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.5.1 ชื่อโครงการ

3.5.2 ชื่อผู้ทำโครงการ

3.5.3 ชื่อที่ปรึกษา

3.5.4 บทคัดย่อ

อธิบายที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อประมาณ 300-500 คำ

3.5.5 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

อธิบายความสำคัญของโครงการ เหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้และหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการเรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่ หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติม หรือปรับปรุงจากเรื่องที่มีผู้อื่นได้ทำไว้อย่างไรบ้าง หรือเป็นการทำขึ้นเอตตรวจสอบผล

3.5.6 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

3.5.7 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

3.5.8 วิธีดำเนินการ อาจแยกเป็น 2 ข้อย่อย คือ

- 1) วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี
- 2) วิธีดำเนินการทดลอง

3.5.9 ผลการศึกษาค้นคว้า

นำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่างๆ ที่สังเกตรวบรวมได้รวมเสนอทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ด้วย

เนื้อหาสาระ

3.5.10 สรุปและข้อเสนอแนะ

อธิบายผลสรุปที่ได้จากการทำโครงการ ถ้ามีการตั้งสมมติฐานควรระบุว่า ข้อมูลที่ได้สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือยังสรุปไม่ได้ นอกจากนี้ยังควรกล่าวถึง การนำผลการทดลองไปใช้ประโยชน์ อุปสรรคของการทำโครงการ หรือข้อสังเกตที่สำคัญหรือ ข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการนี้ รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข หากจะมีผู้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องทำนองนี้ต่อไปในอนาคตด้วย

3.5.11 คำขอบคุณ

เพื่อเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศของความร่วมมือ จึงควรได้กล่าว ขอบขอบคุณบุคลากรหรือหน่วยงานต่างๆ ที่มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สำเร็จด้วย

3.5.12 เอกสารอ้างอิง

อ้างถึงหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ค้นคว้าหรืออ่านเพื่อ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้

3.6 การแสดงผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้เสนอศึกษาค้นคว้าสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจจัดในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ สาธิตการแสดงประกอบรายงานปากเปล่าในการ จัดแสดงผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจกระทำได้หลายระดับ เช่น การจัดแสดงผลงาน ภายในชั้นเรียน การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียน การส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดง หรือ ประกวดภายนอกโรงเรียน ในระดับต่างๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด และระดับชาติ

3.6.1 ประเด็นสำคัญในการแสดงผลงาน ผลงานจะอยู่ในรูปแบบใดควรจัดให้ ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา
- 2) คำอธิบายย่อๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ
- 3) วิธีดำเนินการ โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
- 4) การสาธิตหรือแสดงผลงานที่ได้จากการทดลอง
- 5) ผลการสังเกตและข้อมูลเด่นๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

เนื้อหาสาระ

3.6.2 ข้อคำนึงในการจัดนิทรรศการ ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) ความปลอดภัยของการแสดง
- 2) ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง
- 3) คำอธิบายที่เขียนแสดง ควรเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญ และสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้น โดยใช้ข้อความกะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย
- 4) ดึงดูดความสนใจของผู้ชม โดยใช้รูปแบบการแสดงที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใสเน้นจุดสำคัญ หรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง
- 5) ใช้ตาราง และรูปภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม
- 6) สิ่ง que แสดงทุกอย่างต้องถูกต้อง ไม่มีการสะกดผิด หรืออธิบายหลักการที่ผิด
- 7) ในกรณีที่เป็ นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

3.6.3 การแสดงผลงานโดยรายงานปากเปล่า ควรใช้คำนึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) ต้องทำความเข้าใจเรื่องที่จะอธิบายเป็นอย่างดี
- 2) คำนึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับผู้ฟังควรให้ชัดเจน และเข้าใจง่าย
- 3) ควรรายงานอย่างตรงไปตรงมาไม่อ้อมค้อม
- 4) พยายามหลีกเลี่ยงการอ่านรายงาน แต่อาจจดหัวข้อสำคัญๆ ไว้เพื่อช่วยในการรายงานเป็นไปตามขั้นตอน
- 5) อย่าท่องจำรายงาน เพราะทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติ
- 6) เตรียมตัวตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ
- 7) ขณะที่รายงาน ควรมองตรงไปยังผู้ฟัง
- 8) ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงสิ่งที่ไม่ได้ถาม
- 9) หากติดขัดในการอธิบายควรยอมรับโดยดี อย่ากลบเกลื่อนหรือหาทางเลี่ยงเป็นอย่างอื่น
- 10) ควรรายงานให้เสร็จในระยะเวลาที่กำหนด
- 11) หากเป็นไปได้ควรใช้สื่อประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการรายงานด้วย เช่น แผ่นโปร่งใส หรือสไลด์ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียกชื่อและสำรวจการแต่งกายของนักเรียน บันทึกลงในสมุดบันทึกเวลาเรียนและความมี วินัย	1. ให้ความร่วมมือในการเรียกชื่อ และ สำรวจเครื่องแต่งกาย
2. ครูสนทนาเพื่อทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาว่า โครงการวิทยาศาสตร์คือกิจกรรมที่นักเรียน สนใจใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา มีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ให้นักศึกษาเล่า ประสบการณ์การทำโครงการให้เพื่อนฟัง	2. นักเรียนร่วมสนทนากับอาจารย์เป็นระยะ นักเรียนบางคนอาจจะมีประสบการณ์การทำ โครงการวิทยาศาสตร์ แต่ไม่สำเร็จความไม่ สำเร็จเกิดจากปัญหาต่าง ๆ
3. ครูนำปัญหาที่นักเรียนประสบ ชักถามว่าหาก นำโครงการนี้มาทดลองต่อคิดว่าจะแก้ปัญหา ด้านใดบ้างและจะวางแผนอย่างไร	3. นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น
4. ครูเสนอแนะนักเรียนว่า การคิดทำโครงการ วิทยาศาสตร์นั้นเรื่องที่ยากที่สุดคือการหาเรื่องที่จะ ทำโครงการ จะหาเรื่องที่น่าสนใจจากแหล่ง ใดบ้าง ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น	4. นักเรียนอาจจะเสนอแหล่งค้นคว้าได้
5. ครูแนะนำแหล่งค้นคว้า เช่น จากการดูทีวี จาก ภูมิปัญญาชาวบ้าน จากรายการเกษตรกร จาก รายงานโครงการที่ผู้อื่นทำแล้ว นำมาดัดแปลง วัสดุใหม่ การนำสิ่งที่ไม่ใช่ประโยชน์ทำให้เกิด ประโยชน์ การทำสิ่งที่คนอื่นทำไว้แล้วราคาแพง นำมาใช้วัสดุใหม่ที่มีราคาถูกลงแต่มีคุณภาพเท่า เดิมหรือดีกว่า	5. นักเรียนร่วมสนทนาและแสดงความคิดเห็นหรือชักถามได้ตลอดเวลา
6. จากการเรียนที่ผ่านมาตั้งแต่การสำรวจปัญหา ในการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์เพื่อหาวิธี การศึกษาโดยใช้การโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทโครงการสิ่งประดิษฐ์น่าจะเป็นแนวทาง ในการศึกษาของนักเรียนได้เป็นอย่างดี	6. นักเรียนรับมอบหมายงาน ไปปฏิบัติและ ส่งในชั่วโมงหน้า

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
ครูมอบหมายให้นักเรียนรวมกลุ่มกัน 4-6 คน ต่อกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเขียนเค้า โครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทโครงงาน สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันใน เครื่องรับโทรทัศน์สี ตามแบบฟอร์มการเขียนเค้า โครงย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือใช้โครงร่าง โครงงานสิ่งประดิษฐ์สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ครูแจกให้โดยพยายามอย่า ให้ซ้ำกัน	

งานที่มอบหมาย

ขณะเรียน

นักเรียนเล่าประสบการณ์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในชั้น ม.ต้น ให้เพื่อนฟัง

หลังเรียน

ให้นักเรียนรวมกลุ่มกัน 6 คน ไปค้นคว้าหาเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทโครงการสิ่งประดิษฐ์ เขียนเค้าโครงย่อส่งครู

สื่อการเรียนการสอน

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงย่อของโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทโครงการสิ่งประดิษฐ์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

1. การตรงต่อเวลา
2. การแต่งกาย

หลังเรียน

สมรรถนะด้านความรู้

ความสนใจใฝ่รู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ประเมินจากงานที่สามารถส่งได้ในเวลาที่กำหนด

สมรรถนะด้านทักษะ

ตรวจจากเค้าโครงย่อโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนส่งในสัปดาห์ถัดไป

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงย่อของโครงการวิทยาศาสตร์

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

ชื่อสถานศึกษา.....

ชื่อที่ปรึกษาโครงการ.....

ที่และความสำคัญ.....

.....

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

วิธีดำเนินการทดลอง

.....

.....

กำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้นได้แก่.....

ตัวแปรตามได้แก่.....

ตัวแปรควบคุมได้แก่.....

กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

.....

.....

วิธีทดลอง

.....

แผนปฏิบัติงาน.....

.....



โครงร่างโครงการสิ่งประดิษฐ์
สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุล

1. ชื่อโครงการ

.....

2. ผู้รับผิดชอบ

1.

2.

3.

4.

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

1.

2.

3.

4. ที่มาและความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

.....

.....

.....

5. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

1.

2.

3.

4.

6. สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

1.

2.

3.

7. การดำเนินงาน/หลักการวิธี/หรือขั้นตอนการทำงานของโครงการ และบล็อกไดอะแกรม
โดยย่อ

กิจกรรม	สัปดาห์ที่																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

8. สถานที่จัดทำโครงการ

.....

.....

9. งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (โดยประมาณ)

รายการ	ราคา
รวม	บาท

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ/ผลประโยชน์และคุณค่าของโครงการ

1.
2.
3.
4.

11. แหล่งข้อมูล

5.
6.
7.
8.

12. ลงชื่อผู้เสนอโครงการ

1. (.....) รหัสประจำตัว.....
2. (.....) รหัสประจำตัว.....
3. (.....) รหัสประจำตัว.....
4. (.....) รหัสประจำตัว.....

13. ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

(.....) มีความเป็นไปได้สามารถดำเนินการได้

(.....) ควรปรับปรุงแก้ไขในบางส่วน

(.....) ไม่สามารถจัดทำเป็นโครงการได้

.....

(นายสมาน ลาคำโกน)

อาจารย์ที่ปรึกษาผู้อนุมัติโครงการ

แบบประเมินการเข้าเรียนและการแต่งกาย

[illegible]

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขหรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์	ชั่วโมงรวม 21
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์		จำนวนชั่วโมง 3
หัวเรื่องและงาน 1. การทดลองวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) 2. การทดลองวงจรป้องกันแรงดันและ กระแสไฟเกิน (Over Voltage And Over Current Protection Circuit) 3. การทดลองวงจร Horizontal Protection Circuit 4. การทดลองวงจร X-ray Protection Circuit 5. การทดลองวงจร Vertical Protection Circuit 6. การทดลองวงจร System Control Circuit 7. การเชื่อมต่อวงจร PROTECTOR CIRCUIT สาระสำคัญ วงจรป้องกัน (PROTECTOR CIRCUIT) ที่ติดตั้งในเครื่องรับโทรทัศน์โดยปกติจะติดตั้งไว้ป้องกันอาการผิดปกติของเครื่องรับโทรทัศน์หลาย ๆ อาการเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องรับโทรทัศน์เสียหายร้ายแรงจนไม่สามารถตรวจซ่อมและแก้ไขได้วงจรป้องกันที่ติดตั้งในเครื่องรับโทรทัศน์จะประกอบไปด้วยวงจรป้องกันทางด้านแรงดันไฟฟ้าเกินวงจรป้องกันทางด้านกระแสไฟเกินป้องกันทางด้านเนวอนและแนวตั้งหรือวงจรป้องกันทางด้านหลอดภาพ (X-ray Protection Circuit) เป็นต้นเพื่อให้นักเรียนทราบหลักการและวิธีการทำงานของวงจรนักเรียนต้องศึกษาและทำการทดลองวงจรที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้สอนได้ออกแบบวงจรโดยให้วงจรทำงานเหมือนกับการทำงานในสภาวะการเกิดการป้องกันจริง ๆ ภายในเครื่องรับโทรทัศน์อย่างน้อย 3 การทดลอง		

สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

สามารถอธิบายหลักการทำงานของวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีได้และตรวจสอบวงจรที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สี และนำความรู้ที่จากการทดลองวงจรป้องกันมาประยุกต์ใช้กับการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์

สมรรถนะด้านความรู้

1. ระบุอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีได้
2. อธิบายหลักการทำงานของวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีได้ .
3. นำหลักการที่ได้จากการทดลองวงจรป้องกันมาประยุกต์ใช้กับการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ได้

สมรรถนะด้านทักษะ

1. ต่อประกอบวงจรป้องกันลงบนแผ่นทดลองได้
2. ตรวจสอบอาการผิดปกติที่เกิดจากวงจรป้องกันได้
3. เชื่อมต่อวงจรป้องกันหลาย ๆ วงจรเข้าด้วยกันได้

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

3. มีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
4. ตรงต่อเวลาและมีระเบียบวินัยในการเรียนและปฏิบัติงาน

เนื้อหาสาระ

วงจรป้องกัน (PROTECTOR CIRCUIT) ที่ติดตั้งในเครื่องรับโทรทัศน์โดยปกติจะติดตั้งไว้ป้องกันอาการผิดปกติของเครื่องรับโทรทัศน์หลาย ๆ อาการเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องรับโทรทัศน์เสียหายร้ายแรงจนไม่สามารถตรวจซ่อมและแก้ไขได้วงจรป้องกันที่ติดตั้งในเครื่องรับโทรทัศน์นี้จะประกอบไปด้วยวงจรป้องกันทางด้านแรงดันไฟฟ้าเกินวงจรป้องกันทางด้านกระแสไฟเกิน ป้องกันทางด้านเนวอนและเนวตั้งหรือวงจรป้องกันทางด้านหลอดภาพ (X-ray Protection Circuit)เป็นต้นเพื่อให้นักเรียนทราบหลักการและวิธีการทำงานของวงจรนักเรียนต้องศึกษาและทำการทดลองวงจรที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้สอนได้ออกแบบวงจรโดยให้วงจรทำงานเหมือนกับการทำงานในสภาวะการเกิดการป้องกันจริง ๆ ภายในเครื่องรับโทรทัศน์ตัวอย่างน้อย

3 การทดลอง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียกชื่อและสำรวจการแต่งกายของนักเรียน บันทึกลงในสมุดบันทึกเวลาเรียนและความมีวินัย	1. ให้ความร่วมมือในการเรียกชื่อ และ สำรวจเครื่องแต่งกาย
2. ชี้แจงว่าในคาบนี้นักเรียนจะได้ศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับ โทรศัพท์ หลังจากให้นักเรียนได้คิดหัวข้อและเสนอโครงร่าง โครงงานสิ่งประดิษฐ์ มาแต่ละกลุ่มแล้ว โดยเลือก หัวข้อที่ไม่ซ้ำกัน โดยครูจะแนะนำวิธีการค้นคว้า หรือทดลองหาข้อมูลซึ่งใช้เอกสารประกอบการ ทดลองที่เป็นใบมอบหมายงานที่ ครูได้จัดทำขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยการทดลองจำนวน 7 การ ทดลอง โดยนักเรียนที่คิดหัวข้อ การทดลองนั้น จะต้องทดลองอย่างน้อย 3 การทดลอง คือ หัวเรื่อง ที่ตนเองคิดจะทำโครงงาน และการทดลองวงจร ภาคจ่ายไฟและวงจรควบคุม ส่วนการทดลองอื่น ๆ ถ้ามีเวลา จะทำการทดลองอีกก็ได้ ทั้งนี้ครูผู้สอนได้ จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการทดลองและเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของวงจรป้องกันใน เครื่องรับโทรศัพท์	2. นักเรียนตอบคำถามและสอบถาม ครูผู้สอนถึงวิธีการปฏิบัติและทดลอง เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง โดยให้ นักเรียนแบ่งกลุ่มการทดลองกลุ่มละ 4-6 คน คณะทำการทดลองหากมีปัญหาหรือ ข้อสงสัย สามารถสอบถามครูได้ ตลอดเวลา
3. ให้นักเรียนสรุปหลักการทำงานของวงจร ป้องกัน ตามที่นักเรียนเข้าใจ	3. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าวงจร ป้องกันในเครื่องรับโทรศัพท์ มีหลักการ ทำงานเช่นใด มีอุปกรณ์ที่สำคัญอะไรบ้าง การเชื่อมต่อวงจรเป็นอย่างไร และได้ ทราบถึงวิธีการตรวจสอบเบื้องต้น
4. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของวงจร ป้องกันในเครื่องรับ โทรศัพท์เพิ่มเติมจากที่ นักเรียนสรุป	4. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับการ ทำงานของวงจรป้องกันโดยการจำลอง วงจรเชื่อมโยงกับวงจรจริงในเครื่องรับ โทรศัพท์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกทดลองวงจรตามที่ได้เลือกไว้ใน การนำเสนอโครงงานสิ่งประดิษฐ์ โดยจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการทดลองภายในห้องทดลอง ที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้	5. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติทำการทดลองวงจรป้องกันที่กลุ่มสนใจ มีการตรวจสอบอุปกรณ์อ่านแบบลายวงจรและประกอบวงจร มีการวัดและทดสอบด้วยเครื่องมือวัด พร้อมบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง หากมีปัญหา สามารถสอบถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา โดยให้ทำการทดลองไม่น้อยกว่า 3 การทดลอง
6. ครูทำการซักถามพร้อมให้นักเรียนสรุปผลที่ได้รับจากการทดลองในครั้งนี้	6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการทดลองและสรุปได้ว่า ในการทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานของวงจรป้องกันซึ่งได้จำลองสถานการณ์ การทำงานของวงจรป้องกันวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สี ทำให้ทราบถึงวิธีการทำงาน การตรวจสอบ และการแก้ไขข้อบกพร่อง
7. ให้นักเรียนสรุปผลการทดลองและสิ่งที่ได้รับเพื่อส่งครูในคาบเรียนต่อไป และทำแบบทดสอบ	7. นักเรียนสรุปผลการทดลอง และทำแบบทดสอบส่งครู

ตัวอย่างใบงานประกอบการทดลอง

ใบงานที่ 1.1

เรื่อง การทดลองวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply)

จุดประสงค์การทดลอง เมื่อนักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power supply) แล้วนักเรียนสามารถ

1. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power supply)
2. ต่อวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงตามแบบลายวงจรได้
3. วัดและทดสอบแรงดันไฟฟ้า ตามจุดทดสอบโดยใช้เครื่องมือวัดได้
4. วิเคราะห์หาสาเหตุการผิดปกติของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้
5. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการต่อวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้
6. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบ Switching power

supply

7. สามารถนำเอาผลการทดลองไปประยุกต์ใช้งานกับวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงในวงจรอื่น ๆ ได้

สาระสำคัญ

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ส่วนมากจะทำงานได้ต้องให้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC POWER SUPPLY) โดยที่วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงขนาดของแรงดันไฟฟ้าสามารถปรับค่าได้หรือเป็นแบบคงที่ องค์ประกอบที่สำคัญของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง คือ วงจรลดขนาดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (RECTIFIER CIRCUIT) วงจรกรองกระแสไฟฟ้าให้เรียบขึ้น (FILTER CIRCUIT) และถ้าต้องการควบคุมขนาดของแรงดันให้คงที่จะใช้วงจรเรกกูเลเตอร์ (REGULATOR CIRCUIT)

ส่วนวงจรจ่ายไฟในเครื่องรับโทรทัศน์สีในปัจจุบันนิยมใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบสวิตต์ซิ่ง (SWITCHING POWER SUPPLY) ทำให้วงจรภาคจ่ายไฟมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้หลักการทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์ (CONVERTOR CIRCUIT) จะทำการ RECTIFIER โดยใช้ DIODE และกรองกระแสไฟฟ้าให้เรียบขึ้นด้วย CAPACITOR จากนั้นก็เข้าสู่ขบวนการทำงานของวงจร CONVERTOR ซึ่งวงจรดังกล่าวจะใช้ความถี่ในการ SWITCHING สูงรวมทั้งยังสามารถควบคุม

แรงดัน OUT PUT ได้ แต่การทดลองนี้ไม่สามารถสร้างวงจรให้เหมือนการทำงานได้จริง จึงจำลอง
แบบการทำงานของวงจร SWITCHING POWER SUPPLY แทน

กิจกรรมในการทดลอง

ให้นักเรียนทดลองต่อวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ลงบนแผงทดลอง (Photo Board)
เป็นรายกลุ่มละไม่เกิน 6 คนจากแบบลายวงจรที่กำหนดให้ จากนั้นให้นักเรียนวัดและทดสอบการ
ทำงานของวงจร โดยนักเรียนจะต้องมีทักษะในการต่อวงจรดังนี้

1. มีความสามารถในการอ่านแบบรายวงจร
2. สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อวงจร
3. ต่อวงจรลงบนแผงทดลอง (PHOTO BOARD)
4. สามารถใช้เครื่องมือวัดและทดสอบที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะมัลติมิเตอร์

ครูผู้สอนคอยช่วยชี้แนะวิธีการทดลองวงจรที่เกี่ยวข้องกับวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง
หลังจากที่นักเรียนต่อวงจรและทำการทดสอบแล้วให้นักเรียนตอบคำถามและสรุปผลการทดลอง
แล้วนำเสนอต่อครูผู้สอนต่อไป

ประเมินผลการทดลอง โดยครูผู้สอนใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- | | |
|---|-----------|
| 1. แบบรายวงจรภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply CCT1) | 1 แผ่น |
| 2. แผงทดลองวงจร (Photo Board) | 1 แผง |
| 3. มัลติมิเตอร์แบบเข็มหรือแบบตัวเลข | 1 เครื่อง |
| 4. ตะกั่วบัดกรี/หัวแร้งไฟฟ้า(แช่)/คีมตัด | 1 ชุด |
| 5. สายต่อวงจร (สายโทรศัพท์) | 20 เส้น |

6. อุปกรณ์ในการประกอบวงจรในภาคจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply)

รายการวัสดุอุปกรณ์ภาคจ่ายไฟ (Power Supply) ประกอบไปด้วย

6.1 Resister ½ Watt ± 5 %

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. 120 K Ω | 2 ตัว |
|-------------------|-------|

6.2 Capaciter แบบ Electroly

- | | |
|--------------------|-------|
| 1. 1000 uF/25 volt | 2 ตัว |
| 2. 0.1 uF/25 volt | 1 ตัว |

6.3 อุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำ

- | | |
|-------------------|-------|
| 1. Diode # 1N4001 | 2 ตัว |
|-------------------|-------|

2. Diode # 1N4002	2 ตัว
3. Diode # 1N4007	2 ตัว
4. IC # 7812	1 ตัว
5. IC # 7805	1 ตัว

6.4 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

1. หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 220V/ 12 – 0 – 12 V ขนาด 500 MA 1 ตัว
2. หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 220V/ 18 – 0 – 18 V ขนาด 1 A 1 ตัว
3. ฟิวส์พร้อมกระบอกฟิวส์ 2 Amp 1 ตัว
4. Power Switch มีไฟโชว์ ขนาด 5 A 1 ตัว

ลำดับชั้นการทดลอง

1. ให้นักเรียนศึกษาการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) ตามแบบ รายวงจรที่ CCT1
2. จากวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (Power Supply) แบบที่ CCT1 ให้นักเรียนเขียนเป็น บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram)

[illegible]

[illegible]

4. ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการต่อวงจรในภาคจ่ายไฟฟ้า
กระแสตรง (Power Supply) ตามรายละเอียดรายการซื้อที่ 6.1-6.4
5. ต่อวงจรลงบนแผงทดลอง (Photo Board) ให้นักเรียนต่อทีละส่วน
6. เมื่อต่อวงจรเสร็จแล้วให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของวงจรอีกครั้งหลังจากนั้นให้ เปิด
สวิตช์ SW1 (ON) สังเกต LED หากวงจรหากวงจรทำงานปกติ LED สีเขียวจะติด ส่วน LED สีแดง
จะดับ ถ้าต่อวงจรไม่ถูกต้องให้แก้ไขวงจรให้สามารถทำงานได้ตามปกติก่อน
7. ใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบทดสอบการทำงานของวงจรตามจุดต่างๆ
และ บันทึกผลที่ได้ลงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าตามจุดต่าง ๆ ของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

ลำดับ	จุดทดสอบ	ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ โวลต์ (V)	หมายเหตุ
1	ที่ขา Secondary ของ T1101	V (Ac)	ระว่างย่านวัด
2	ที่ขา Anode ของ D1101	V (Ac)	จุดทดสอบเทียบกราวด์
3	ที่ขา 1 ของ IC 1101	V (Dc)	ระว่างย่านวัดเทียบกราวด์
4	ที่ขา 3 ของ IC 1101	V (Dc)	เทียบกราวด์
5	ที่ขา 3 ของ IC 1102	V (Dc)	เทียบกราวด์
6	ที่ขา Secondary ของ T1102 หรือที่ขา Anode ของ D1103	V (Ac)	เทียบกราวด์ ระว่างย่านวัด
7	ที่ C1104	V (Dc)	จุดทดสอบเทียบกราวด์

จากผลการทดลองค่าแรงดันไฟฟ้าที่จุด TEST POINT +12 V, +5 V และ +24 V ถ้าหากแรงดันไฟฟ้าไม่ได้ตามที่ระบุให้ทำการแก้ไขก่อน นำผลที่ได้จากการทดลองมาตอบคำถามต่อไปนี้

1. T1101 และ T1102 เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดใด นักเรียนมีวิธีการสังเกตได้อย่างไร

.....

2. จากการทดลองวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ในส่วนของวงจร Rectifier ที่ต่อใช้งานเป็นแบบใด.....นักเรียนมีวิธีการสังเกตได้อย่างไร

.....

3. เหตุใดแรงดันไฟฟ้าเมื่อผ่านการ Rectifier แล้วใช้ Capacitor Filter จึงมีแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นจากการวัดด้วยโวลต์มิเตอร์(ให้ตอบโดยใช้สูตรทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับวงจร Rectifier)

.....

4. จากวงจร IC1101 และ IC1102 ทำหน้าที่เช่นใด

.....

5. จากวงจร RELAY ที่ต่ออยู่ทำงานหรือไม่.....ให้อธิบายหน้าที่การทำงาน
 ของขาแต่ละขาของ RELAY

ขา NO.....

ขา NC.....

ขา COM.....

ขา COIL.....

6. จากวงจร LED สีเขียวจะถูกต่อใช้งานโดยการให้ไบอัสเช่นใด

.....

7. จากวงจร R1101 และ D1105 ทำหน้าที่เช่นใด

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนควรศึกษาการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟของเครื่องรับโทรทัศน์สี ศึกษาหลักการ
 ทำงานของวงจร Switching Power Supply ที่ใช้ในเครื่องรับโทรทัศน์สีพร้อมนำเสนอลายร่ายวงจร
 ประกอบ

การวัดและประเมินผล

แบบประเมินผลการทดลอง

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

ลำดับที่	เกณฑ์การประเมินผล	ระดับคะแนน				หมายเหตุ
		1	2	3	4	
	1. เกณฑ์ประเมิน คุณธรรม จริยธรรม					
1.1	ความตรงต่อเวลา					
1.2	การแต่งกาย					
1.3	ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน					
1.4	การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
	2. เกณฑ์ประเมินทักษะการทดลอง					
2.1	การอ่านแบบรายวงจร					
2.2	การเลือกใช้อุปกรณ์					
2.3	การต่อวงจร					
2.4	การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบ					
2.5	ความถูกต้องของผลการทดลอง					
2.6	การแก้ไขปัญหากรณีวงจรผิดปกติ					
2.7	ความสมบูรณ์ของการตอบคำถาม					
2.8	การสรุปผลการทดลอง					

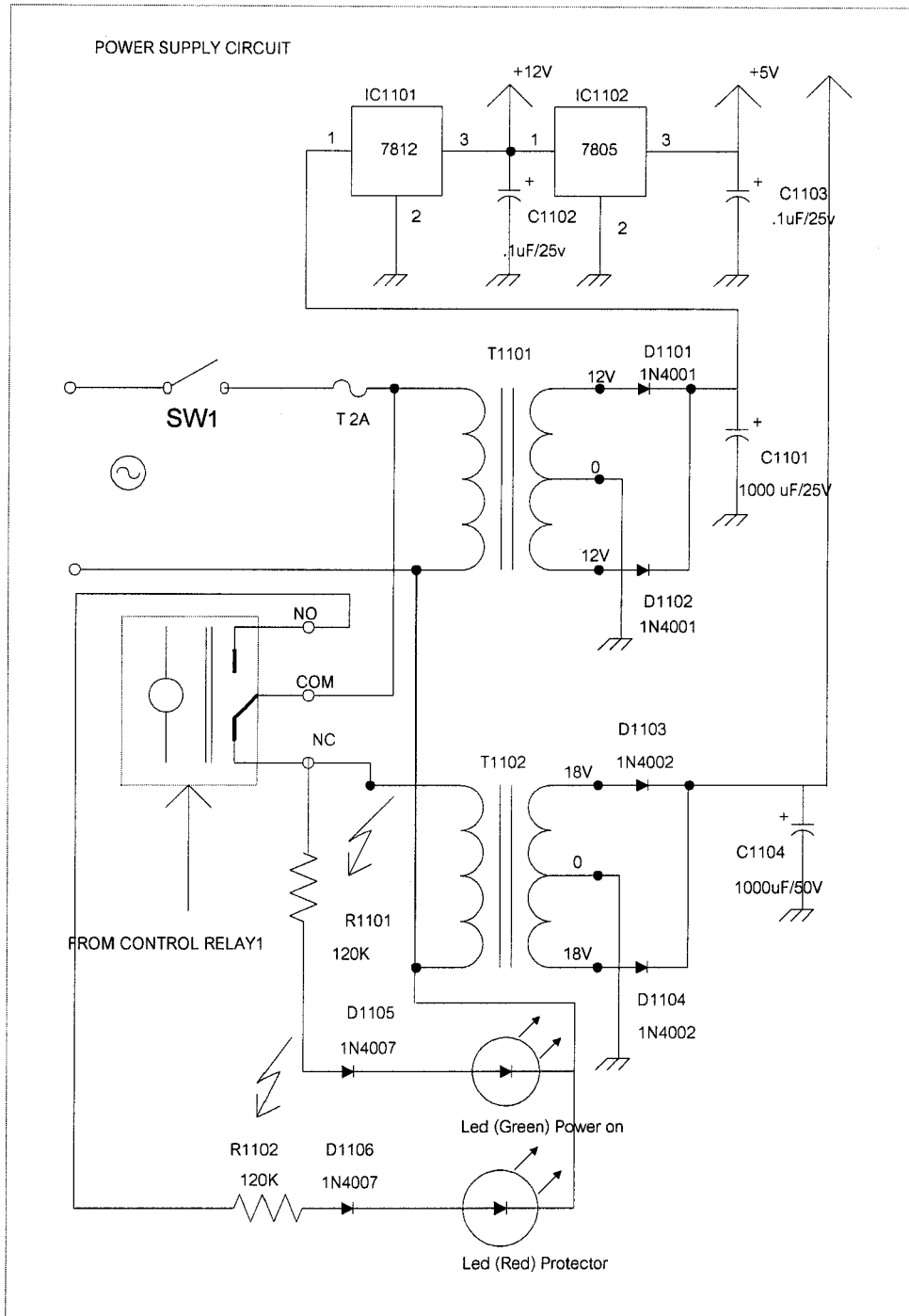
เกณฑ์น้ำหนักการให้คะแนน	ข้อเสนอแนะ
1 = ปรับปรุงแก้ไข	
2 = พอใช้	
3 = ดี	
4 = ดีมาก	

สรุปผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....



งานที่มอบหมาย

ขณะเรียน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองวงจรที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันจากใบมอบหมายงานที่ 1.1-1.7 ในส่วนของวงจรที่เกี่ยวข้องกับการเสนอโครงร่างโครงการสิ่งประดิษฐ์อย่างน้อยกลุ่มละ 3 การทดลอง

หลังเรียน

มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้และทักษะที่ได้จากการทดลองไปใช้ประกอบในการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่ต้องดำเนินการในสัปดาห์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ประกอบการทดลอง
2. ใบมอบหมายงานที่ 1.1 – 1.7 เพื่อใช้ประกอบการศึกษาและทดลอง ผู้สอนได้จัดทำขึ้นที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

3. การตรงต่อเวลา
4. การแต่งกาย

หลังเรียน

สมรรถนะด้านความรู้

ความสนใจใฝ่รู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ประเมินจากงานที่สามารถส่งได้ในเวลาที่กำหนด

สมรรถนะด้านทักษะ

ตรวจสอบจากผลการปฏิบัติการทดลอง การต่อวงจรการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจซ่อม

แบบประเมินการเข้าเรียนและการแต่งกาย

[illegible]

บันทึกหลังการสอน**ผลการใช้แผนการสอน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขหรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 15-17
	ชื่อหน่วย การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์	ชั่วโมงรวม 21
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การฝึกปฏิบัติการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์และเขียนรายงาน		จำนวนชั่วโมง 9
หัวเรื่องและงาน 1. การลงมือทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ 2. การเขียนรายงาน สาระสำคัญ การลงมือทำโครงการ เป็นการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งเป็นการปฏิบัติตามขั้นตอนของเค้าโครงร่าง ที่ผ่านการเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนั่นเอง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ฯลฯ ในกรณีที่เป็นการทดลอง ควรมีการตรวจสอบผลการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน เมื่อดำเนินการทำโครงการครบถ้วนแล้ว ได้รับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะต้องแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ว่าได้ผลอย่างไรบ้าง พร้อมทั้งอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า ไม่ว่าผลนั้นจะตรงกับสมมุติฐานหรือไม่ก็ได้ การเขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ เป็นการเสนอ หรือเผยแพร่ผลการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นได้ทราบ วิธีเขียนรายงานมีลักษณะ เช่นเดียวกับการเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ควรทำอย่างไร จะแก้ไขปรับปรุงอย่างไรบ้าง หรือบอกให้ผู้สนใจทั่วไปนำผลจากการศึกษาไปใช้อย่างไร สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) นักเรียนสามารถทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์และเขียนรายงานการทำโครงการ อีกทั้ง นักเรียนมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ สมรรถนะด้านความรู้ 1. เข้าใจวิธีการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ 2. เข้าใจวิธีการเขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์		

สมรรถนะด้านทักษะ

1. สามารถจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันได้
2. เขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ได้

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

1. มีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
- ตรงต่อเวลาและมีระเบียบวินัยในการเรียนและปฏิบัติงาน

เนื้อหาสาระ

การลงมือทำโครงการ เมื่อเค้าโครงได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ปรึกษาแล้ว ต่อไป ก็เป็นขั้นตอนปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้กำหนด ผู้ทำโครงการพึงระลึกไว้ว่า โครงการที่ทำไม่ว่าจะเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่ก็ตาม จะเกิดคุณค่าแก่ผู้ทำเสมอ ข้อสำคัญจะต้องทำให้ครบตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ การลงมือทำโครงการ เป็นการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งเป็นการปฏิบัติตามขั้นตอนของเค้าโครงร่าง ที่ผ่านการเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนั่นเอง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ฯลฯ ในกรณีที่เป็นทดลอง ควรมีการตรวจสอบผลการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน เมื่อดำเนินการทำโครงการครบถ้วนแล้ว ได้รับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะต้องแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ว่าได้ผลอย่างไรบ้าง พร้อมทั้งอภิปรายผล การศึกษาค้นคว้า ไม่ว่าผลนั้นจะตรงกับสมมติฐานหรือไม่ก็ได้

การเขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ เป็นการรายงานผลของการศึกษาเป็นเอกสารเพื่อให้ผู้อื่นทราบแนวความคิดหรือปัญหาที่ศึกษา วิธีดำเนินการศึกษา ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ วิธีเขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์มีลักษณะและแนวทางในการเขียน เช่นเดียวกับการเขียนรายงานผลการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง และควรครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- 4) บทคัดย่อ
- 5) ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- 6) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 7) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

8) วิธีดำเนินการ

9) ผลของการศึกษาค้นคว้า

10) สรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

11) อภิปรายผล

12) ข้อเสนอแนะ

13) เอกสารอ้างอิง

นอกจากนั้น ยังนิยมเขียนกิตติกรรมประกาศหรือคำขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือสนับสนุนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ในรายงานด้วย โดยทั่วไปมักเขียนไว้ในส่วนต้นของรายงาน หลังจากบทคัดย่อ

อย่างไรก็ตาม ลำดับก่อนหลังของหัวข้อเหล่านี้ไม่เป็นสิ่งตายตัว บางคนอาจนิยมเขียนสลับบางหัวข้อกับที่กล่าวนี้ บางคนอาจยุบรวมหรือแจกแจงหัวข้อให้ละเอียดขึ้นก็ได้

ในการเขียนรายงานจะต้องยึดหลักการเขียนให้มีความชัดเจน กระชับรัดกุม ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเขียนให้ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ที่สำคัญของโครงการสิ่งประดิษฐ์

ส่วนประกอบของรายงานที่จัดทำเป็นรูปเล่ม ควรประกอบไปด้วย

1. ปก นอก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้จัดทำ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาและชื่อสถานศึกษา
2. ปก รอง รายละเอียดเช่นเดียวกับปกนอก
3. บทคัดย่อ กล่าวถึงจุดประสงค์ วิธีดำเนินการ และสรุปผลอย่างย่อ ๆ
4. คำขอบคุณ
5. สารบัญเรื่อง
6. สารบัญตาราง (ถ้ามี)
7. สารบัญ กราฟ หรือรูปภาพ (ถ้ามี)
8. บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญ , ความมุ่งหมายของการศึกษา , สมมุติฐาน (ถ้ามี) , นิยามศัพท์เฉพาะ (ถ้ามี)
9. บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง
10. บทที่ 3 วิธีการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์ , วิธีการศึกษา
11. บทที่ 4 ผลการทดลอง
12. บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

- สรุปผล ตัดส่วนที่เป็นข้อมูลออกให้หมด เขียนด้วยข้อความสั้น ๆ กระชับรัดกุม ครอบคลุมการศึกษาทั้งหมด ควรยึดจุดประสงค์ของการศึกษาเป็นหลัก

- อภิปรายผล เป็นการอ้างอิงหลักการ หรือ ทฤษฎี หรือผลงานของผู้ที่เคยศึกษาไว้แล้ว ซึ่งข้อมูลนั้นสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการศึกษาที่ทำอย่างไร
- ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) เป็นการบอกให้รู้ว่า หากมีผู้ต้องการศึกษาต่อควรทำอย่างไรจะแก้ไขปรับปรุงอย่างไรบ้าง หรือบอกให้ผู้สนใจทั่วไปนำผลจากการศึกษาไปใช้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียกชื่อและสำรวจการแต่งกายของนักเรียน บันทึกลงในสมุดบันทึกเวลาเรียนและความมีวินัย	1. ให้ความร่วมมือในการเรียกชื่อ และ สำรวจเครื่องแต่งกาย
2. ชี้แจงว่าใน คาบต่อไปนี้นักเรียนจะได้ลงมือทำ โครงการสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกัน ตามโครงการของแต่ละกลุ่มที่ได้เสนอให้เป็นไป ตามแผนที่วางไว้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 3 สัปดาห์เมื่อนักเรียนจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ แล้วให้เขียนรายงานประกอบเพื่อเตรียมเสนอ ผลงานต่อไป โดยครูจะเป็นผู้ให้คำปรึกษาและ ชี้แนะแนวทางให้แก่นักเรียนพร้อมอำนวยความสะดวก ในการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ในการทำ โครงการของนักเรียนแต่ละกลุ่ม	2. นักเรียนซักถามเพื่อให้การลงมือทำ โครงการประสบผลสำเร็จ
3. ครูชี้แจงให้แก่นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบ แนวทางที่จะต้องดำเนินการลงมือทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์เพื่อให้สำเร็จ ทุกคนต้องมีความ สามัคคี มีความรับผิดชอบหากทำงานไม่เสร็จ สามารถมาทำนอกเวลาเรียนได้ครูอนุญาตให้ใช้ ห้องปฏิบัติการได้แต่นักเรียนต้องรับผิดชอบ เครื่องต่าง ๆ ที่ครูจัดไว้ให้	3. นักเรียนซักถามเพื่อให้การลงมือทำ โครงการประสบผลสำเร็จ
4. ครูให้คำปรึกษา วิธีการในการทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรภาค Protection ในเครื่องรับโทรทัศน์สีให้ประสบความสำเร็จ กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม และคอยอำนวยความสะดวก สะดวกในการลงมือปฏิบัติงาน	4. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ที่ได้เสนอไปแล้วสิ่งที่นักเรียน แต่ละกลุ่มปฏิบัติขึ้นอยู่กับการตกลงของ สมาชิกภายในกลุ่มจะแบ่งความรับผิดชอบ กันเอง เช่นบางกลุ่มทดลองเชื่อมต่อบน แผงวงจรทดลองก่อนหรือบางกลุ่มก็ ออกแบบลายวงจรลงบนแผ่นปริ้นท์ แต่ทุก กลุ่มก็มีจุดประสงค์เหมือนกันคือให้ชิ้นงาน สามารถทำงานได้

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
5. ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาแก่นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์	5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำโครงงานในห้องปฏิบัติการ เพราะอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทำงานได้จัดเตรียมไว้หากมีปัญหาที่สามารถสอบถามครูได้โดยตรง
6. ครูซักถามให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้ปฏิบัติในวันนี้ และครูแนะนำเทคนิคการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ เช่น การต่อวงจร การออกแบบบราววงจร การกดปริ้นซ์ การตรวจสอบอุปกรณ์ การลงอุปกรณ์ การบัดกรี การประกอบชิ้นงาน หากกลุ่มใดที่ต้องการนำชิ้นงานไปดำเนินการทำต่อที่บ้านครูอนุญาตนำไปทำต่อได้	6. นักเรียนสรุปได้ว่า ในคาบนี้ได้ลงมือทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ ได้พบปัญหาและมีการแก้ปัญหาเช่นใดเพื่อให้การทำโครงงานสามารถทำไปได้ต่อไป
7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนรายงานผลความก้าวหน้าในการดำเนินงานในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงาน	7. นักเรียนเขียนรายงานผลความก้าวหน้าในการดำเนินงานในแต่ละครั้งที่ปฏิบัติงานส่งครู

หมายเหตุ

แผนการเรียนรู้นี้ใช้ระยะเวลา 9 โมง สัปดาห์และ 3 ชั่วโมง เมื่อนักเรียนทำโครงงานเสร็จแล้วให้ทดสอบการทำงานหาข้อผิดพลาด และแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมกันนั้นให้นักเรียนเขียนรายงานตามแบบฟอร์มการเขียนรายงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์ และส่งให้ครูที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องก่อนเพื่อจัดทำเป็นรูปเล่มและเตรียมนำเสนอผลงานต่อไป

งานที่มอบหมาย

ขณะเรียน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่แต่ละกลุ่มนำเสนอโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

หลังเรียน

ให้นักเรียนไปศึกษาวิธีการเขียนรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์และให้สรุปวิธีการเขียนรายงานแบบย่อ ให้ส่งในครั้งต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์
2. กล้องไม้เพื่อติดตั้งชิ้นงาน
3. คู่มือการพิมพ์โครงการสิ่งประดิษฐ์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

1. การตรงต่อเวลา
2. การแต่งกาย

หลังเรียน

สมรรถนะด้านความรู้

ความสนใจใฝ่รู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ประเมินจากงานที่สามารถส่งได้ในเวลาที่กำหนด

สมรรถนะด้านทักษะ

ตรวจจากผลงาน การปฏิบัติกิจกรรม การลงมือทำโครงการสิ่งประดิษฐ์

แบบประเมินการเข้าเรียนและการแต่งกาย

[illegible]

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขหรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

	แผนการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย การให้บริการเครื่องรับโทรทัศน์สี	ชั่วโมงรวม 21
ชื่อเรื่องหรือชื่องาน การนำเสนอโครงการสิ่งประดิษฐ์		จำนวนชั่วโมง 3
หัวเรื่องและงาน 3. การนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ สาระสำคัญ การแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจ อาจกระทำได้ในลักษณะต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการเพื่อแสดงให้ผู้อื่นทราบ กระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษา อาจมีอุปกรณ์และเครื่องมือ ภาพ และแผนภูมิ ประกอบด้วย อาจมีหรือไม่มีการสาธิตประกอบ หรืออาจเป็นการรายงานปากเปล่าก็ได้ หรือของจริงก็ได้ การแสดงผลงานการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์นี้อาจจัดได้หลายระดับ เช่น การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียน และการส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่าง ๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ เป็นต้น การเสนอผลงาน ควรมีประเด็นที่จะนำเสนอ ดังนี้ 1. ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อสถานศึกษา 2. คำอธิบายย่อ ถึงเหตุจูงใจที่จัดทำโครงการ และความสำคัญของโครงการ 3. จุดมุ่งหมาย 4. วิธีดำเนินการ 5. กาสาธิตหรือแสดงผลที่ได้จากการทำโครงการ 6. ผลการสังเกตหรือข้อมูลเด่นที่ได้จากการทำโครงการ สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ) นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ที่จัดทำขึ้นได้ สมรรถนะด้านความรู้ 1. เข้าใจวิธีการจัดเตรียมเอกสารประกอบการนำเสนอผลงาน 2. เข้าใจวิธีการนำเสนอผลงานโครงการสิ่งประดิษฐ์		

สมรรถนะด้านทักษะ

1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการนำเสนอผลงาน
2. นำเสนอผลงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ได้

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

5. มีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
ตรงต่อเวลาและมีระเบียบวินัยในการเรียนและปฏิบัติงาน

เนื้อหาสาระ

การนำเสนอและการแสดงผลงานโครงการ

การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม กับประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการ ซึ่งอาจมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือรายงานปากเปล่า การบรรยาย การใช้ Multimedia Computer/Homepage สิ่งสำคัญคือ พยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมในการเสนอผลงานและจัดแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องออกแบบจัดวางกรอบหัวข้อสำคัญ ๆ ที่จะนำเสนอ พร้อมทั้งเขียน ข้อความภายใต้แต่ละข้อ รวมทั้งโน้ตย่อข้อความที่จะเสนอในการรายงานด้วยคำพูด เพราะอาจต้องมีการแก้ไข จากนั้นจึงลงมือจัดลงในแผงแสดงโครงการวิทยาศาสตร์

การออกแบบและวางแผนเพื่อนำผลงานมาแสดงนั้น ดูเสมือนว่า จะสามารถทำได้ง่าย ๆ แต่ความจริงมักจะไม่เป็นเช่นนั้น การวางแผนดังกล่าวต้องอาศัยเวลาพอสมควร ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือ ต้องคำนึงถึงผู้ชม ดังนี้

1. การทำแผงโครงการ โดยใช้ไม้อัดขนาด 3-5 มิลลิเมตร หรือแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด หรือกล่องกระดาษแข็งขนาดมาตรฐาน ดังภาพ

60 ซม.	60 ซม.	120 ซม.	60 ซม.

2. เสนอแนะวิธีการติดหัวข้อต่าง ๆ ลงในแผนโครงการว่าหัวข้อใดจะอยู่ส่วนไหนของแผนโครงการ ดังภาพ

1	4	7	12
2	5	8	13 14
3	6	9 10	15
16			

- (1) ชื่อผู้ทำโครงการ
- (2) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- (3) หลักการและเหตุผลที่มาของโครงการ
- (4) จุดมุ่งหมาย
- (5) สมมติฐาน
- (6) บทคัดย่อ
- (7) ชื่อโรงเรียน อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์
- (8) ชื่อโครงการ
- (9) วิธีการทดลอง
- (10) รูปภาพการทดลอง กราฟ แผนภูมิ ตาราง
- (11) ผลการทดลอง

(12) สรุป

(13) ประโยชน์

(14) ข้อเสนอแนะ

(15) เอกสารอ้างอิง ถ้าที่เขียนพอ

(16) ของที่นำมาจัดแสดงประกอบ ตั้งอยู่บนน้ำแฉงโครงการ

3. เสนอแนะขนาดตัวอักษรว่า ต้องมีขนาดที่สามารถอ่านได้ในระยะ 2 เมตร

4. เสนอแนะกระดาษ สี ที่นำมาติดบนแฉง ควรเป็นกระดาษโปสเตอร์สีสดใสรวมตกแต่งให้สวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจ

5. เสนอแนะการเตรียมอุปกรณ์ ผลการทดลองที่เป็นชิ้นงาน สำหรับวางประกอบบนน้ำแฉงโครงการ

6. ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้อง ของข้อความบนแผ่นโปสเตอร์ ความเรียบร้อยของอุปกรณ์ และชิ้นงาน หลังจากติดตั้งบนแฉงเสร็จเรียบร้อยแล้ว

การนำเสนอโดยการรายงานปากเปล่าต่อที่ประชุม

ในการแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ผลงานโครงการนั้น ๆ จะต้องผ่านการตรวจสอบพิจารณาหรือการประเมิน จากคณะกรรมการก่อน จึงจะสามารถนำเสนอต่อผู้ชมทั่วไปได้ ดังนั้นในเบื้องต้น เมื่อผู้ศึกษาได้จัดทำโครงการเสร็จสมบูรณ์ทุกขั้นตอนแล้ว ด้านสุดท้ายคือ การประเมินโครงการโดยคณะกรรมการ (รายละเอียดอยู่ในหน่วยที่ 6) สำหรับในตอนนี้จะกล่าวเฉพาะในเรื่องของการเตรียมตัวสำหรับการประเมินของนักเรียน เช่น

1. การบรรยายประกอบแฉงโครงการ ให้นักเรียนเตรียมตัวปฏิบัติ ดังนี้

1) ให้นักเรียนฝึกอธิบายปากเปล่า อย่างเป็นธรรมชาติไม่ใช่การท่องโครงการที่นักเรียนทำ เพื่อให้เกิดความมั่นใจ โดยฝึกกับเพื่อน ๆ หรือมาฝึกต่อหน้าอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงพัฒนาจนเป็นธรรมชาติที่สุดและเกิดความเชื่อมั่นและมั่นใจว่าทำได้

2) ขณะบรรยาย จะมี Pointer .ให้นักเรียนสำหรับชี้อุปกรณ์ สิ่งของ ต่าง ๆ ที่วางบนน้ำแฉงโครงการ หรือชี้ข้อมูลต่าง ๆ บนแฉง

3) ตำแหน่งการยืนขณะบรรยาย ถ้ามีคณะกรรมการหลายคนพร้อมกัน ให้นักเรียนเลือกตำแหน่งยืนที่ไม่เป็นมุมอับหรือปิดบังข้อมูลต่าง ๆ บนน้ำแฉงโครงการ ให้ยืนที่ขอบ

ด้านใดด้านหนึ่งที่มีถนัดสามารถชี้ข้อมูลได้โดยไม่ไปปิดบังบางส่วนของข้อมูล เพราะนักเรียนสามารถบรรยายโดยไม่จำเป็นต้องกัมไปดูข้อมูลบนแผนผังโครงงาน จึงเลือกยื่นตรงไหนก็ได้ทำให้คณะกรรมการสะดวกในการประเมินตัวโครงงานและฟังการอธิบายของนักเรียนประกอบ

4) การตอบคำถาม เมื่อคณะกรรมการประเมินด้านอื่น ๆ แล้วก็มักจะมีคำถามให้นักเรียนแสดงความสามารถ ปฏิภาณไหวพริบ และทักษะต่าง ๆ จึงเป็นประเด็นที่นักเรียนจะต้องฝึกรับฟังคำถามจากเพื่อน ๆ จากครูที่ปรึกษา จะทำให้นักเรียนมีประสบการณ์และมั่นใจยิ่งขึ้นในการตอบ นักเรียนต้องฟังคำถามอย่างสุภาพ ใบหน้ามีรอยยิ้ม และขอบคุณต่อคำถามของคณะกรรมการ จากนั้นก็คิดพิจารณาสักนิดก่อนตอบ พยายามหลีกเลี่ยงคำตอบที่ไม่แน่ใจและอย่าเดาสุ่มอย่างไม่มีหลักการ ถ้าตอบไม่ได้จริงๆ ก็ยอมรับอย่างสุภาพและอาจขอคำแนะนำจากคณะกรรมการในตอนท้าย

5) กำหนดเวลาในการบรรยายหรืออธิบาย นักเรียนต้องประเมินเวลาให้เหมาะสมกับการอธิบาย ต้องรักษาเวลาในการพูด อย่าพูดติดลมจนกรรมการบอกให้หยุด จะเสียคะแนน

2. การบรรยายประกอบแผ่นใสและสไลด์

การบรรยายแบบนี้ก็คล้าย ๆ กับการบรรยายหน้าแผนผังโครงงาน แต่วิธีนี้ต้องอยู่ในตัวอาคารหอประชุมหรือห้องเรียน ครูต้องเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ไว้ให้พร้อม และนักเรียนก็ต้องผ่านการใช้สื่อประเภทนี้มาแล้ว เพื่อความมั่นใจในการใช้ ซึ่งนักเรียนต้องเตรียมแผ่นใสและสไลด์ในประเด็น ต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงงาน ชื่อคณะผู้จัดทำ ชื่อที่ปรึกษา ชื่อโรงเรียน ที่อยู่
- 2) หลักการและเหตุผลที่มาของโครงงาน อาจแสดงเป็นข้อ ๆ เป็นลำดับ โดยเขียนแต่หัวข้อไม่ต้องให้รายละเอียด เพราะรายละเอียดที่การบรรยายของนักเรียน
- 3) วัตถุประสงค์ เขียนเป็นข้อ ๆ ให้ชัดเจน ครอบคลุม
- 4) วิธีศึกษา วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ไม่ต้องเขียน แต่ให้เขียนขั้นตอนที่นักเรียนทำ
- 5) ผลการศึกษา อาจแสดงเป็นตาราง รูปภาพ กราฟ ผลการศึกษาแต่ละขั้นตอน ให้นักเรียนอธิบายตามตาราง รูป กราฟที่แสดงผลการศึกษา
- 6) สรุป เป็นการสรุปรวมยอดผลของโครงงานที่ทำไว้ทั้งหมด เขียนสั้น ๆ กระชับ ครอบคลุม

7) คำขอบคุณ อาจมีไว้ถ้าเวลามีพอแต่ต้องไม่มากนัก

ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นหัวข้อหลัก ๆ ที่ใช้เขียนแผ่นใสหรือสไลด์ สำหรับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รายละเอียด ข้อเสนอแนะ ไม่จำเป็นต้องบรรยาย แต่นักเรียนจะเป็นผู้อภิปรายกับผู้ฟังหลังจากที่นักเรียนบรรยายแล้ว และผู้ฟังซักถาม

การแสดงผลงานวิทยาศาสตร์ในงานนิทรรศการ

การแสดงผลงานในงานนิทรรศการ หน่วยงานทางการศึกษาที่ไม่มีนักเรียนในสังกัด เช่น สำนัศึกษาจังหวัด สปจ. สปอ. ศึกษาพิเศษ เป็นต้น มักจะขอความร่วมมือมายังโรงเรียนที่มีผลงานนักเรียนในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปแสดงเป็นภาพรวมของ อำเภอ จังหวัดหรือเขตการศึกษา ในระดับต่าง ๆ หนึ่งในผลงานที่เด่นเป็นอันดับหนึ่ง คือ โครงการวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการประกวดชนะเลิศในระดับต่าง ๆ มักจะถูกขอเพื่อนำไปแสดงในนิทรรศการของหน่วยงานนั้น ๆ

สิ่งที่โรงเรียนจะต้องเตรียมก็คือ ผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการประกวดหรือไม่ก็ตาม แต่เป็นผลงานที่พิจารณาแล้วมีประโยชน์ จะเป็นผลงานเก่า ๆ หรือผลงานใหม่ ๆ ก็ตาม ครูและนักเรียนจะต้องเตรียมผลงานเพื่อไปจัดเป็นนิทรรศการ โดยไม่ต้องมีผู้บรรยาย เพียงแต่เตรียมเอกสารแผ่นพับเผยแพร่ผลงานไว้แจกผู้สนใจ ถ้าผู้ชมท่านใดสนใจอยากทราบรายละเอียดก็ให้ติดต่อกลับตามสถานที่ที่ระบุไว้ในแผ่นพับ

ในการจัดนิทรรศการแสดงผลงานนั้น ควรให้นักเรียนคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยของการจัดแสดง
2. ความเหมาะสมกับเนื้อที่ที่จัด
3. คำอธิบายที่เขียนแสดงควรเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญ และสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้น โดยใช้ข้อความกะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย
4. ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม โดยใช้รูปแบบการแสดงที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใส เน้นจุดสำคัญ หรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง
5. ใช้ตาราง และรูปภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม
6. สิ่งที่แสดงทุกอย่างและการเขียนข้อความต้องถูกต้อง ไม่มีการสะกดผิด หรืออธิบายหลักการที่ผิด
7. ในกรณีที่เป็สิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ข้อควรพิจารณาและคำนึงถึงในประเด็นต่าง ๆ ที่กล่าวมาในการแสดงผลงานนั้น จะคล้ายคลึงกันในการแสดงผลงานทุกประเภท แต่อาจแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อยเพียงเล็กน้อย สิ่งสำคัญก็คือพยายามให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจผู้ชม มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องในเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
1. เรียกชื่อและสำรวจการแต่งกายของนักเรียน บันทึกลงในสมุดบันทึกเวลาเรียนและความมีวินัย	1. ให้ความร่วมมือในการเรียกชื่อ และสำรวจ เครื่องแต่งกาย
2. ชี้แจงว่าจากการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์เมื่อ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้จัดทำโครงการพร้อม เขียนรายงานเรียบร้อยแล้วได้สั่งให้แต่ละกลุ่ม เตรียมนำเสนอผลงานในสัปดาห์ต่อไป โดย นักเรียนแต่ละกลุ่มได้มาจัดเตรียมสถานที่ใน ห้องปฏิบัติการแล้ว ต่อไปนี้จะใช้เวลาในการ นำเสนอผลงาน 120 นาที โดยให้เวลาแต่ละ กลุ่ม 15-20 นาที	2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยและดูความ เรียบร้อยของสถานที่และชิ้นงานที่จะนำเสนอ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่แต่ละกลุ่มได้จัดทำ
3. ครู สอบถามความสนใจในการนำเสนอ โครงการกลุ่มใดจะนำเสนอเป็นกลุ่มแรก หาก ไม่มีให้จับฉลาก ครูนักเรียนในกลุ่ม ๆ ละ 1 คนช่วยประเมินการนำ เสนอผลงานของกลุ่ม อื่นและบอกให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้จากการ รับชมและรับฟัง หรือจากการถามตอบกลุ่มที่ นำเสนอผลงาน	3. นักเรียนซักถามข้อสงสัยและจัดเตรียมกลุ่ม นำเสนอผลงานตามลำดับ
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานมี การซักถามปัญหา ตรวจสอบประเมินเอกสาร ตรวจสอบ ประเมินชิ้นงานของแต่ละกลุ่ม	4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน มีการ ตอบคำถามข้อสงสัยจากครูและเพื่อนร่วมห้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอน/กิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้/กิจกรรมของนักศึกษา
5. ครูให้นักสรุปผลสิ่งที่ได้รับจากการนำเสนอผลงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์การนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบวงจรป้องกันเป็นรายบุคคล	5. นักเรียนแต่ละคนสรุปผลสิ่งที่ได้รับ
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันเก็บชิ้นงานและทำความสะอาดห้องปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพเดิม พร้อมจะใช้เรียนในครั้งต่อไป	6. นักเรียนช่วยกันเก็บชิ้นงานและทำความสะอาดห้องปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพเดิม พร้อมจะใช้เรียนในครั้งต่อไป
7. ครูกล่าวขอบคุณนักเรียน ที่ให้ความร่วมมือและมีความสนใจมีความกระตือรือร้นในการทำโครงงานจนสำเร็จด้วยดี และให้นักเรียนเตรียมทำแบบทดสอบหลังเรียนต่อไปพร้อมขอให้แก่นักเรียนนำแบบสรุปผลที่ได้จากการนำเสนอผลงานส่งในวันทำแบบทดสอบด้วย	7. นักเรียนสอบถามข้อสงสัยต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้องตามที่ครูมอบหมายให้ทำ

งานที่มอบหมาย

ขณะเรียน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดเตรียมเสนอผลงานพร้อมนำเสนอผลงานและจัดส่งเอกสารรายงานประกอบโดยนำเสนอผลงานในห้องปฏิบัติการจากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานให้เวลากลุ่มละประมาณ 15-20 นาที

หลังเรียน

ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปผลที่ได้รับจากการนำเสนอผลงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีของแต่ละกลุ่มและส่งงานในครั้งต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. เครื่องขยายเสียงประกอบการนำเสนอ
2. เครื่องฉายแผ่นใสและอุปกรณ์ประกอบ
3. แบบประเมินการนำเสนอโครงงานสิ่งประดิษฐ์

การประเมินผล

ก่อนเรียน

สมรรถนะด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

5. การตรงต่อเวลา
6. การแต่งกาย
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น

หลังเรียน

สมรรถนะด้านความรู้

ความสนใจใฝ่รู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ประเมินจากการร่วมมือในการจัดเตรียมและนำเสนอผลงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์ การจดบันทึกและการสรุปผลที่ได้รับ

สมรรถนะด้านทักษะ

ตรวจจากผลงานเอกสารรายงานการ การนำเสนอผลงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์

แบบประเมินโครงการถึงประจักษ์

ชื่อโครงการ.....ได้คะแนน.....

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนน					คะแนน ที่ได้
		ดีเยี่ยม	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1	การเขียนรายงาน (20 คะแนน)						
1.1	การเขียนรายงานทำได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมสาระสำคัญ ทั้งเนื้อหาและ องค์ประกอบ	10	8	6	4	2	
1.2	การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	10	8	6	4	2	
2	การนำเสนอผลงาน (20 คะแนน)						
2.1	มีสื่อนำเสนอที่ทำให้เข้าใจได้โดยง่ายใน เวลาตามที่กำหนด	5	4	3	2	1	
2.2	สามารถอธิบายและตอบข้อซักถามโดย แสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ที่ทำ	5	4	3	2	1	
2.3	อธิบายและตอบข้อซักถามที่แสดงให้เห็นถึง การมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	4	3	2	1	
2.4	สามารถอธิบายและตอบข้อซักถามโดย แสดงให้เห็นถึงการมีความคิดอย่าง สร้างสรรค์	5	4	3	2	1	
3	การจัดสื่อเพื่อแสดงผลงาน (บอร์ด) (10 คะแนน)						
3.1	ความสามารถในการสาริด/อธิบายขั้นตอน การทดลองได้ชัดเจน	5	4	3	2	1	
3.2	มีความคิดสร้างสรรค์ในการจัดแสดงและ นำเสนอ	5	4	3	2	1	
4	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (10 คะแนน)						
4.1	ความแปลกใหม่ของปัญหา/ความแปลกใหม่ ของการสร้าง	5	4	3	2	1	
4.2	การประยุกต์ใช้งานและพัฒนาต่อยอด	5	4	3	2	1	

ผู้ประเมิน.....

แบบประเมินการเข้าเรียนและการแต่งกาย

[illegible]

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขหรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การตรวจซ่อมวงจรป้องกันและการหาค่าความยากง่าย

คู่มือการใช้แบบทดสอบและ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การตรวจสอบ
วงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

จุดมุ่งหมาย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การตรวจสอบวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบทักษะการตรวจสอบวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ และทำให้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนมีส่วนช่วยเสริมสร้างและพัฒนาทักษะในการตรวจสอบวงจรป้องกันเป็นอย่างไร

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผลสัมฤทธิ์ในการตรวจสอบวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี หมายถึง นักเรียนที่เรียนในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี สามารถวิเคราะห์อาการผิดปกติที่เกิดจากวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สี หาสาเหตุที่เกิดขึ้นและสามารถตรวจสอบวงจรป้องกันไฟเกิน วงจรป้องกันกระแสเกิน และวงจรป้องกันหลอดภาพในเครื่องรับโทรทัศน์สี ได้

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การตรวจสอบวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อคำถาม ให้ผู้ตอบใช้ปากกาเขียนตอบลงในแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบรายบุคคลใช้เวลา 100 นาที

วิธีดำเนินการสอบ

ในการดำเนินการสอบ ควรดำเนินการในห้องสอบที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีที่นั่งสามารถเขียนตอบได้สะดวก การดำเนินการสอบแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ การเตรียมตัวก่อนสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบ และเมื่อหมดเวลาสอบ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ

1.1 เตรียมห้องสอบให้เรียบร้อย มีผู้ดำเนินการสอบ 1 คน หรือมากกว่า

1.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ได้แก่ แบบทดสอบให้มีจำนวนมากกว่าผู้รับการสอบประมาณ 5%

1.3 การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบจะต้องศึกษาคำแนะนำทั่วไป คำชี้แจง วิธีการทำแบบทดสอบล่วงหน้า เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้อย่างคล่องแคล่วและเหมาะสม

2. วิธีดำเนินการ

2.1 แจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การตรวจซ่อมวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติ เครื่องรับโทรทัศน์สี 1 ชุดต่อผู้รับการสอบ 1 คน ให้ผู้รับการสอบกรอกข้อมูลส่วนตัวให้เรียบร้อย

2.2 ผู้ดำเนินการสอบ อธิบายวิธีการทำแบบทดสอบ โดยชี้แจงคำแนะนำทั่วไปของแบบทดสอบ จากนั้นให้เริ่มลงมือทำให้เวลาในการสอบทั้งสิ้น 100 นาที ไม่รวมเวลาในการอธิบายวิธีการสอบและการแจกแบบทดสอบ

3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา

3.1 สั่งให้ผู้รับการสอบวางปากกาหรือดินสอ หรือหยุดทำทันที เมื่อหมดเวลา แล้วเก็บแบบทดสอบให้ครบตามจำนวนผู้รับการสอบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้ว ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวชมเชยผู้รับการสอบที่พยายามตั้งใจสอบเป็นอย่างดี

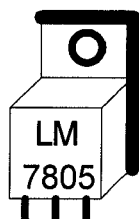
ชื่อ.....รหัสประจำตัว.....ชั้น/กลุ่ม.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยการสอนทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการศึกษาการตรวจซ่อมวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล เวลาทำแบบทดสอบ 1.30 ชั่วโมง

คำสั่ง ให้เติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่สมบูรณ์

1. ถ้านักเรียนอ่านแบบวงจรที่ตำแหน่ง R201 มีค่า $24K \Omega$ เมื่อนักเรียนทำการต่อวงจร ต้องใช้ตัวต้านทานมีแถบสีใดบ้างเรียงตามลำดับ โดยใช้ค่าผิดพลาด 5% ให้เขียนรูปภาพประกอบ
.....
.....
.....
2. ถ้านักเรียนทำการตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟของเครื่องรับโทรทัศน์สี พบว่าฟิวส์ขาด และที่ตัวฟิวส์เขียนรหัส F 2. 1A/250V เมื่อนักเรียนไปซื้อหรือหาฟิวส์มาใส่แทน ควรจะใช้ค่าเท่าใดจึงเหมาะสม
.....
.....

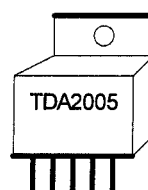
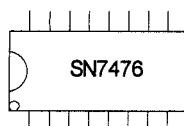
3. จากรูปภาพ



เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใด.....

นิยมใช้งานในส่วนไหนของวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....
และมีคุณสมบัติเช่นใด.....

4. จากรูปภาพเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ให้นักเรียนเขียนตำแหน่งขาของอุปกรณ์ทั้งสองตัวให้ถูกต้อง



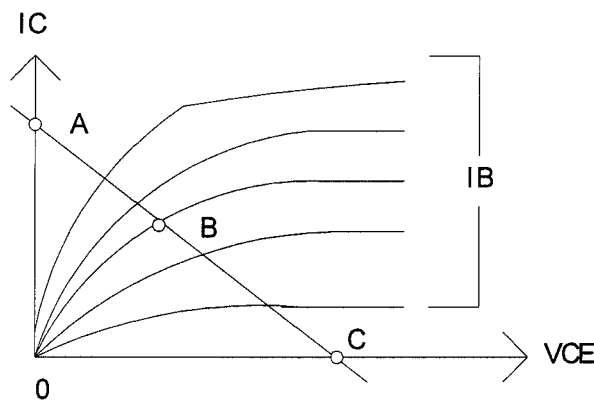
5. การใช้งาน Zener diode ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนมากนิยมใช้ในวงจรไดโอดบั๊วและมีการต่อไบอัสในลักษณะเช่นใด

.....

.....

.....

6. จากรูปกราฟแสดงจุดทำงานของทรานซิสเตอร์ ถ้านักเรียนนำมาออกแบบทำหน้าที่เป็น ทรานซิสเตอร์สวิตช์ต้องใช้จุดทำงานใดบ้าง



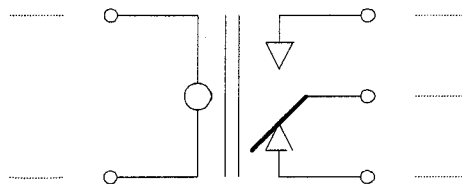
.....

.....

7. จากข้อ 6 ตำแหน่ง จุดใดที่ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็น สวิตช์ปิด (ON).....
และทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด (OFF)

.....

8. จากรูปสัญลักษณ์ของ Relay ให้เขียนตำแหน่งขาประกอบ



ในแต่ละขาของ Relay ใช้งานเช่นใดบ้าง

.....

.....

.....

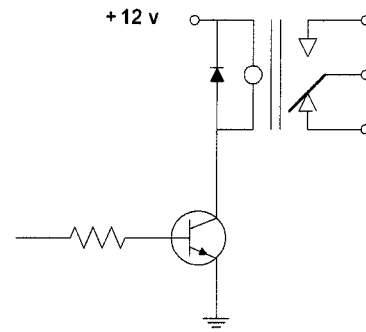
9. เพราะเหตุใดการต่อใช้งานของวงจรที่แสดงให้เห็น

จึงต่อ Diode คร่อมขดลวด.....

.....

.....

.....



10. คุณสมบัติของ Flip - Flop ที่ขา Clear และขา Preset จะทำให้สถานะของ Out put เป็นอย่างไร

เมื่อขา Clear Active Out put =.....

เมื่อขา Preset Active out put =.....

11. ให้เลือกอุปกรณ์ที่สำคัญที่ใช้เป็นตัวตรวจสอบในวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีอย่างน้อยสามชนิดและให้อธิบายหลักการทำงานการตรวจสอบของอุปกรณ์

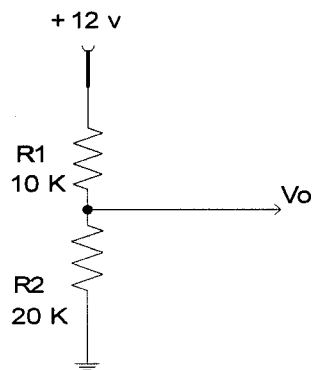
.....

.....

.....

.....

12. จากรูปวงจรแบ่งแรงดัน (Voltage Divider) ถ้านักเรียนใช้โวลต์มิเตอร์ตรวจสอบแรงดันที่ตกคร่อม R2 จะมีค่าเท่าใด เพราะเหตุใด (โดยการเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์แสดงการเขียนสมการ V_o ประกอบ)



$V_o =$

.....

.....

.....

.....

13. วงจร X-ray Protection เป็นวงจรป้องกันในส่วนใดเมื่อเครื่องรับโทรทัศน์สีทำงานผิดปกติ

.....

.....

14. ถ้าวางจร Vertical Out Put ของเครื่องรับโทรทัศน์สีทำงานผิดปกตินักเรียนสังเกตที่หน้าจอภาพจะมีลักษณะเช่นไร

.....

.....

15. ถ้าหากเพื่อนของนักเรียนทำการตรวจวัดไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์แล้วบอกว่าไดโอดร่วนนักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบว่าเป็นจริงตามที่เพื่อนบอกได้อย่างไร

.....

.....

.....

16. ในเครื่องรับโทรทัศน์สีนิยมใช้ Led แสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับอยู่ สองสีคือสี

.....และสี.....แต่ละสีใช้แสดงสถานะการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์เมื่อเครื่องทำงานปกติหรือเครื่องทำงานผิดปกติเช่นไร

.....

.....

17. ถ้าหากภาคจ่ายไฟของเครื่องรับโทรทัศน์สีมีแรงดันไฟเกินกว่าที่กำหนด และเครื่องรับไม่ได้ติดตั้งวงจรป้องกันไว้ นักเรียนคิดว่า วงจรส่วน ใดบ้างที่จะเกิดการชำรุด ต่อไป

.....

.....

18. วงจรรวมในการตรวจสอบสถานะการทำงานของภาคต่าง ๆ ในเครื่องรับโทรทัศน์สีที่เกิดสถานะ Protection เปรียบเสมือน Logic Gate ชนิดใด.....เพราะมีสถานะการทำงานเช่นใด

.....

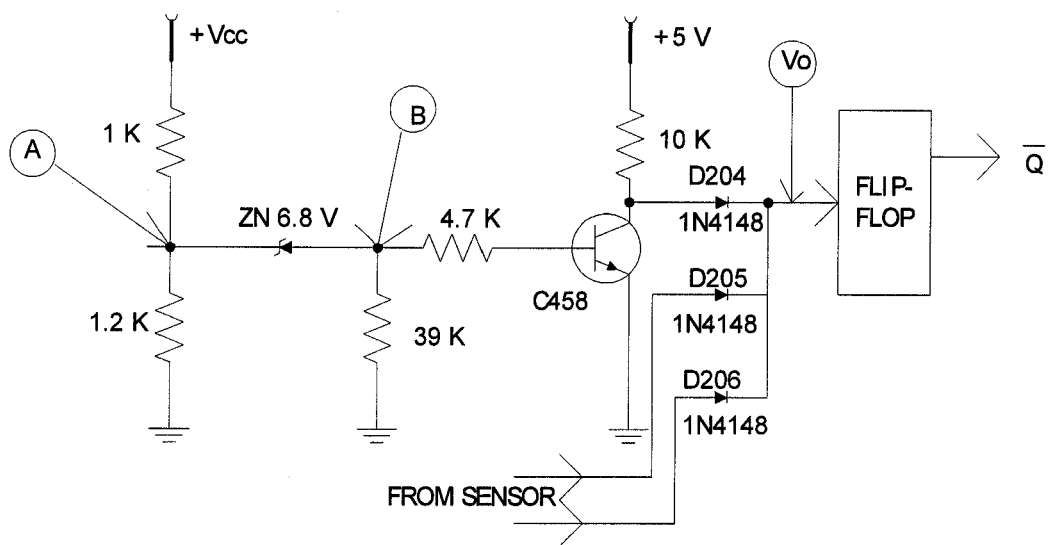
.....

19. ปกติอุปกรณ์ที่ใช้ในข้อ 18. ในเครื่องรับโทรทัศน์จะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดบ้าง

.....

.....

20. ให้วิเคราะห์การทำงานของวงจรต่อไปนี้



จากวงจรถ้าแรงดันไฟฟ้าที่จุด A วัดได้ 8 Volt แรงดันไฟฟ้า (V_o) จะเป็นเช่นใด

.....เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

21. จากข้อ 20. ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่จุด A ต่ำกว่า 6.8 Volt แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จุด B จะเป็นเช่นไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

22. จากข้อ 20. เพราะเหตุใดในวงจรจึงต้องมีไดโอด D204,D205 และ D206

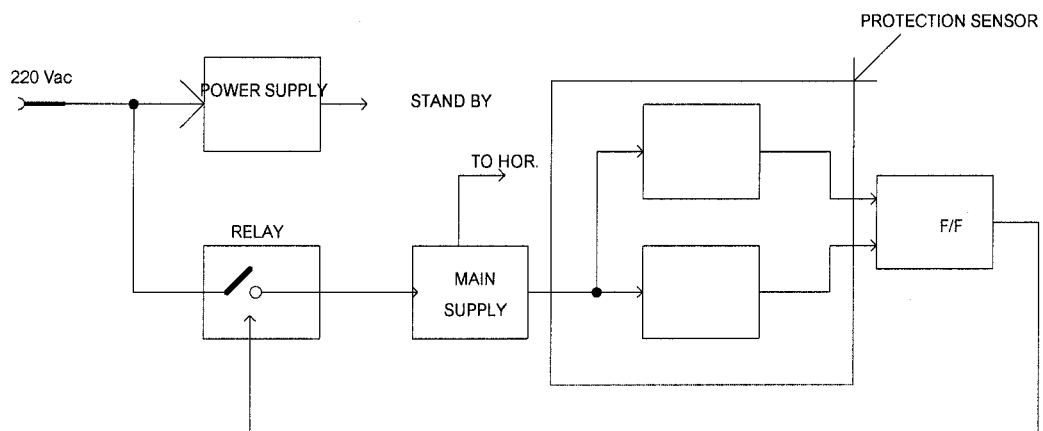
.....

.....

.....

.....

23. จาก Block Diagram วงจร Protection ให้อธิบายข้อดีของการตัดต่อวงจร Main Power Supply โดยใช้ Relay เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์เกิดสถานะ Protection



.....

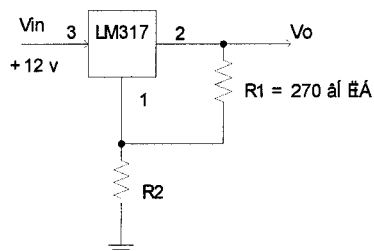
.....

.....

.....

.....

24. จากวงจรถ้าต้องการ $V_o = 3$ Volt และใช้ค่า $R_1 = 270$ โอห์ม จะต้องใช้ R_2 มีค่าเท่าใด เมื่อนักเรียนเปิด Data ของไอซี Lm317 แล้วจากสูตรในการออกแบบ $V_o = 1.25(1 + R_2/R_1)$



.....

.....

.....

.....

.....

25. นักเรียนมีวิธีสังเกตวงจรเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (Ac) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Dc) โดยใช้วงจร Rectifier แบบ Half wave , full wave หรือแบบ Bridge ได้อย่างไร

.....

.....

26. ปกติแรงดันไฟฟ้า +B (90-140 V) ที่จ่ายออกจากภาคจ่ายไฟแบบ Switching Power Supply จะถูกส่งไปจ่ายให้แก่ภาคใดของวงจรในเครื่องรับโทรทัศน์สีและผ่านอุปกรณ์ที่สำคัญตัวใดบ้าง

.....

.....

27. ถ้าความถี่ของวงจร Horizontal ในเครื่องรับโทรทัศน์สีทำงานผิดปกติจะส่งผลทำให้วงจรใดทำงานผิดปกติบ้าง.....

และวงจร Protection ในส่วนใดจะทำงาน.....

28. นักเรียนมีวิธีวิเคราะห์หาสาเหตุได้เช่นไรว่าเครื่องรับโทรทัศน์สีมีอาการผิดปกติเกิดขึ้นที่วงจรป้องกันทำงาน (Protection)

.....

.....

29. นักเรียนเคยตรวจสอบวงจร Protection ในเครื่องรับโทรทัศน์สีหรือไม่.....ถ้าหากนักเรียนเคยทำการตรวจสอบวงจรที่เครื่องทำการ Protection มีวงจรใดบ้าง

.....

.....

30. นักเรียนคิดว่าการศึกษางานของวงจรป้องกัน (Protection) และการตรวจสอบวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์สีมีความจำเป็นหรือไม่เพราะเหตุใดและน่าจะมีแนวทางในการศึกษาเช่นไร

.....

.....

.....

ขอให้ทุกคนมีความสุขกับการทำแบบทดสอบ
(สมาน ลาถ้าโกน)

ผลการวิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนก
แบบทดสอบวัดทักษะการตรวจสอบวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี

แบบทดสอบข้อที่ 1

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
	f	fx	f	fx			
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	14	14	8	8	0.78	0.42	
0	0	0	6	0			
รวม	14	14	14	8			

แบบทดสอบข้อที่ 2

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	13	13	9	9	0.78	0.28	
0	1	0	5	0			
รวม	14	13	14	9			

แบบทดสอบข้อที่ 3

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	11	33	4	12	0.76	0.23	
2	3	6	4	8			
1	0	0	5	5			
0	0	0	1	0			
รวม	14	39	14	25			

แบบทดสอบข้อที่ 4

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	14	28	5	10	0.8	0.32	
1	0	0	7	7			
0	0	0	2	0			
รวม	14	28	14	17			

แบบทดสอบข้อที่ 5

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	12	24	0	0			
1	2	2	9	9	0.45	0.25	
0	0	0	5	0			
รวม	14	26	14	9			

แบบทดสอบข้อที่ 6

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	2	4	0	0			
1	10	10	3	3	0.3	0.39	
0	2	0	11	0			
รวม	14	14	14	3			

แบบทดสอบข้อที่ 7

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	5	10	4	8			
1	9	9	4	4	0.55	0.25	
0	0	0	6	0			
รวม	14	19	14	12			

แบบทดสอบข้อที่ 8

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	3	9	0	0			
2	11	22	7	14			
1	0	0	6	6	0.6	0.26	
0	0	0	1	0			
รวม	14	31	14	20			

แบบทดสอบข้อที่ 9

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	10	10	5	5	0.53	0.36	
0	4	0	9	0			
รวม	14	10	14	5			

แบบทดสอบข้อที่ 10

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	14	28	6	12	0.8	0.39	
1	0	0	5	5			
0	0	0	3	0			
รวม	14	28	14	17			

แบบทดสอบข้อที่ 11

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
3							
2	14	28	2	4			
1	0	0	6	6	0.68	0.29	
0	0	0	6	0			
รวม	14	28	14	10			

แบบทดสอบข้อที่ 12

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	12	12	0	0	0.61	0.64	
0	2	0	8	0			
รวม	0	12	6	0			

แบบทดสอบข้อที่ 13

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	14	14	7	7	0.75	0.64	
0	0	0	7	0			
รวม	14	14	14	7			

แบบทดสอบข้อที่ 14

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	14	14	8	8	0.78	0.42	
0	0	0	6	0			
รวม	14	14	14	8			

แบบทดสอบข้อที่ 15

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	10	20	6	12			
1	4	4	5	5	0.73	0.25	
0	0	0	3	0			
รวม	14	24	14	17			

แบบทดสอบข้อที่ 16

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	13	39	5	15			
2	0	0	3	6			
1	1	1	4	4	0.77	0.36	
0	0	0	2	0			
รวม	14	40	14	25			

แบบทดสอบข้อที่ 17

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
1	14	14	8	8	0.78	0.21	
0	0	0	6	0			
รวม	14	14	14	8			

แบบทดสอบข้อที่ 18

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	2	4	0	0	0.35	0.57	
1	5	5	1	1			
0	7	0	13	0			
รวม	14	9	14	1			

แบบทดสอบข้อที่ 19

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	10	20	0	0			
1	3	3	2	2	0.77	0.32	
0	1	0	12	0			
รวม	14	23	14	2			

แบบทดสอบข้อที่ 20

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	11	33	1	3			
2	2	4	2	4			
1	1	1	4	4	0.58	0.64	
0	0	0	7	0			
รวม	14	38	14	11			

แบบทดสอบข้อที่ 21

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	14	28	7	14			
1	0	0	3	3	0.8	0.39	
0	0	0	4	0			
รวม	14	28	14	17			

แบบทดสอบข้อที่ 22

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	1	2	1	2			
1	12	12	1	1	0.3	0.39	
0	0	0	12	0			
รวม	13	14	14	3			

แบบทดสอบข้อที่ 23

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	14	28	3	6	0.71	0.57	
1	0	0	6	6			
0	0	0	5	0			
รวม	14	28	14	12			

แบบทดสอบข้อที่ 24

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	10	30	0	0			
2	3	6	0	0			
1	1	1	6	6	0.51	0.73	
0	0	0	8	0			
รวม	14	37	14	6			

แบบทดสอบข้อที่ 25

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	6	12	5	10			
1	8	8	2	2	0.39	0.28	
0	1	0	7	0			
รวม	15	20	14	12			

แบบทดสอบข้อที่ 26

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	9	18	1	2	0.57	0.5	
1	5	5	7	7			
0	0	0	6	0			
รวม	14	23	14	9			

แบบทดสอบข้อที่ 27

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	8	16	2	4	0.6	0.35	
1	6	6	8	8			
0	0	0	4	0			
รวม	14	22	14	12			

แบบทดสอบข้อที่ 28

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	7	14	0	0	0.46	0.39	
1	5	5	7	7			
0	2	0	7	0			
รวม	14	19	14	7			

แบบทดสอบข้อที่ 29

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง	ต่ำ					
x	f	fx	f	fx	p	r	
2	12	24	2	4			
1	1	1	2	2	0.55	0.67	
0	1	0	10	0			
รวม	14	25	14	6			

แบบทดสอบข้อที่ 30

คะแนน	กลุ่มคะแนน		กลุ่มคะแนน		ความยาก	อำนาจจำแนก	หมายเหตุ
	สูง		ต่ำ				
x	f	fx	f	fx	p	r	
3	13	39	0	0	0.67	0.59	
2	1	2	7	14			
1	0	0	2	2			
0	0	0	5	0			
รวม	14	41	14	16			

สรุปผลการหาค่าความยากและอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบทักษะการตรวจซ่อมวงจรป้องกันในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยากและอำนาจจำแนก		หมายเหตุ
	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	
1	0.78	0.42	
2	0.78	0.28	
3	0.76	0.23	
4	0.80	0.32	
5	0.45	0.25	
6	0.30	0.39	
7	0.55	0.25	
8	0.60	0.26	
9	0.53	0.36	
10	0.80	0.39	
11	0.68	0.29	
12	0.61	0.64	
13	0.75	0.64	
14	0.78	0.42	
15	0.73	0.25	
16	0.77	0.36	
17	0.78	0.21	
18	0.35	0.57	
19	0.77	0.32	
20	0.58	0.64	
21	0.80	0.39	
22	0.30	0.39	
23	0.71	0.57	

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยากและอำนาจจำแนก		หมายเหตุ
	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	
24	0.51	0.73	
25	0.39	0.28	
26	0.57	0.50	
27	0.60	0.35	
28	0.46	0.39	
29	0.55	0.67	
30	0.67	0.59	

* การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (@ -Coefficient) โดยใช้โปรแกรม SPSS ของครอนบาค (Cronbach) ได้ @ = 0.954

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สี

**แบบทดสอบเจตคติต่อการเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์
ของนักเรียนสาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุท**

ชื่อ – สกุล.....รหัสประจำตัว.....ชั้น/กลุ่ม.....

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนกรอกรายละเอียดลงบนหัวกระดาษก่อนลงมือทำแบบวัดเจตคติ
2. แบบวัดเจตคตินี้มีข้อความอยู่ 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 20 นาที
3. แบบวัดเจตคตินี้ถามเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ด้วยเหตุนี้จึงไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิดสิ่งสำคัญคือขอให้นักเรียนตอบคำถามตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
4. การตอบแบบสอบถามเจตคตินี้ให้นักเรียนอ่านข้อความทีละข้อแล้วพิจารณาว่านักเรียนเคยปฏิบัติหรือมีความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใดใน 5 ลำดับดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย รู้สึกเฉยๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. เมื่อนักเรียนตัดสินใจว่าคำตอบใดตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดให้ทำเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องที่ต้องการ

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ข้อ (0)	ข้าพเจ้าเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์		✓			

6. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ โปรดขีดฆ่าของเดิม แล้วขีดใหม่ให้ชัดเจน
7. โปรดทำแบบสอบถามทุกข้อและอย่าทำเครื่องหมายอื่น ๆ ลงในแบบทดสอบ

ข้อ ที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนวิชาปฏิบัติ เครื่องรับโทรทัศน์ที่น่าสนใจมาก					
2.	ข้าพเจ้าได้รับความรู้จากการเรียนวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ที่มีการตรวจ ซ่อมและฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง					
3.	ข้าพเจ้าสนุกสนานต่อการเรียนวิชา ปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์					
4.	ข้าพเจ้าไม่กลัว การตรวจซ่อมและ ปฏิบัติในชั้นเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับ โทรทัศน์					
5.	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานที่ได้มีโอกาสใช้ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการฝึก ปฏิบัติตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ใน วิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์					
6.	ถ้ามีโอกาสเลือกได้ข้าพเจ้าจะไม่เลือก เรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์					
7.	การใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการ ตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์เป็นเรื่องที่ เสี่ยงอันตรายที่ต้องระมัดระวัง					
8.	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตนเองเรียนวิชาปฏิบัติ เครื่องรับโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี					
9.	การเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ ใช้เวลามากเกินไป					
10.	การเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก					
11.	เมื่อใดก็ตามที่ข้าพเจ้าลงมือทำการฝึก ปฏิบัติและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ข้าพเจ้าจะทำต่อไปจนเครื่องสามารถ ทำงานได้เป็นปกติ					
12.	ข้าพเจ้าไม่เคยคิดที่จะหาทางแก้ปัญหา ในการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ให้เครื่องรับสามารถทำงานได้เป็นปกติ					

ข้อ ที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13.	การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์เป็นเรื่องที่น่าเบื่อหน่าย					
14.	ข้าพเจ้าชอบให้ผู้อื่นช่วยแก้ปัญหาให้เมื่อเกิดปัญหาในการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์มากกว่าที่จะแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง					
15.	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ในเครื่องที่มีปัญหาหลายๆ					
16.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่ชอบวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์เพราะไม่สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบกับเครื่องรับโทรทัศน์ที่บ้านของข้าพเจ้า					
17.	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากถ้าสามารถทำคะแนนในวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ได้ดี					
18.	การได้รับรางวัลในการแข่งขันทักษะตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์เป็นเรื่องที่ยิ่งใหญ่มากสำหรับข้าพเจ้า					
19.	ข้าพเจ้าศึกษาวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์เพราะเห็นว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์					
20.	การเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์เป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์					
21.	การเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพไม่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในอนาคตของข้าพเจ้า					
22.	ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือหรือวารสารเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบภาพและเสียงเป็นประจำ					

ข้อ ที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
23.	เมื่อวิทยาลัยจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับการ ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยการออกหน่วยบริการเคลื่อนที่ ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมทุกครั้ง					
24.	ข้าพเจ้าเลือกที่จะไปดูงานแสดงสินค้า ในด้านเครื่องรับโทรทัศน์สีหรืออุปกรณ์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบภาพ มากกว่าไปดูงานแสดงสินค้าอื่นที่ไม่ เกี่ยวข้องกับเครื่องรับโทรทัศน์					
25.	วิทยาลัยควรส่งเสริมให้มีการจัดแข่งขัน ทักษะเกี่ยวกับวิชาปฏิบัติเครื่องรับ โทรทัศน์สี					
26.	การแข่งขันทักษะตรวจสอบเครื่องรับ โทรทัศน์สีเป็นกิจกรรมที่น่าเบื่อหน่าย มาก					
27.	ข้าพเจ้าไม่เคยสนใจที่จะเข้าร่วม โครงการให้บริการเคลื่อนที่ในการตรวจ ซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์แก่ประชาชน					
28.	ข้าพเจ้ามักจะนำความรู้ที่ได้ศึกษาใน วิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สีไปใช้ในการ หารายได้เสริมในชีวิตประจำวันได้					
29.	วิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์สีทำให้ ข้าพเจ้ามีความละเอียดรอบคอบและได้ ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ ได้มากขึ้น					
30.	หลังจากฝึกปฏิบัติตรวจสอบเครื่องรับ โทรทัศน์สีทุกครั้งข้าพเจ้าจะทำความสะอาด พื้นที่ปฏิบัติงานและเก็บ เครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อย					

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างรายงานโครงการสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน



เครื่องฝึกการตรวจซ่อม วงจรป้องกันการสแกนภาพทางแนวนอน ของเครื่องรับโทรทัศน์

โดย	นายวินัย	สีคง
	นายวิศรุต	นุ้ยจันทร์
	นายสุรศักดิ์	ราหมาน
	นายสมาแอล	ไชยมล
	นางสาวพิไลวรรณ	รัตนสุวรรณ
	นายอาราชิก	สมากล
ครูที่ปรึกษา	นายสมาน	ลาล่าโกน
	นายกิตติพงษ์	ดำรงกุล

รายงานโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล

พ.ศ. 2546

บทคัดย่อ

โดยทั่วไปแล้วในการเรียนปฏิบัติโทรทัศน์ มักเจอปัญหาคือไม่มีวงจรหรืออุปกรณ์ที่รองรับการทดลอง ถ้ามีก็ราคาจะแพงมาก และยังทำให้เข้าใจการทำงานของวงจรได้ยากอีกด้วย ผู้ทำโครงการจึงคิดประดิษฐ์“วงจรHorizontal Protection Circuit” ขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนนักศึกษาสามารถทำความเข้าใจการทำงานของวงจรได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงได้มีการออกแบบและสร้างวงจร Vertical Protection Circuit พร้อมทั้งทดสอบการทำงานในเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนวิชาปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ โดยมีการประกอบภาควงจรต่างๆเพื่อทำงานร่วมกับวงจร Horizontal Protection Circuit ได้แก่ วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งในส่วนของวงจรนี้จะมีการต่อใช้งานเป็นแบบ ฟูลเวฟเรกติไฟล์ โดยจะใช้ไดโอด 2 ตัว คือ D1101,D1102 และ D1103,D1104 ในการเรียงกระแส และแรงดันไฟฟ้าเมื่อผ่านการRectifierแล้วจะใช้ Capacitor Filter หรือตัวเก็บประจุเพื่อเรียงกระแส จะทำให้มีแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากขบวนการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และจากวงจร IC1101จะทำหน้าที่เป็นไอซีรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด + 5 V และ IC1102 ทำหน้าที่ ไอซีรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด + 12 V ส่วนอีกวงจรคือ วงจร System Control ซึ่งประกอบด้วย RELAY แต่ละขาสามารถอธิบายการทำงานดังนี้คือขา NO ต่ออยู่กับไฟที่ใช้แสดงผลเมื่อวงจรProtector ขาNC ต่ออยู่กับไฟที่ใช้แสดงผลเมื่อเปิดสวิตช์Power ขา COM รับไฟมาจาก T2A เพื่อมาจ่ายให้กับขา NO, NC และขา COIL เป็นขาที่ใช้มีไฟเลี้ยงจากวงจรภาคจ่ายไฟเพื่อเลี้ยงคอยล์ของRelay จากวงจรR1101ทำหน้าที่ลดแรงดันให้พอเหมาะกับความสว่างของ LED สีเขียว และ D1105 ทำหน้าที่ป้องกันกระแสไหลย้อนกลับ ส่วนการทำงานของวงจร Horizontal Protection Circuit จะมีการทำงานอยู่สองสถานะคือสถานะปกติ และสถานะผิดปกติ ซึ่งสถานะปกติสถานะเอาต์พุตของวงจรจะเป็น“0” และสถานะผิดปกติสถานะเอาต์พุตของวงจรจะเป็น“1” สถานะของวงจรจะนำไปเชื่อมต่อกับภาควงจร System Control ซึ่งภาควงจรนี้จะทำหน้าที่ควบคุม การทำงานของRELAY เพื่อให้การทำงานต่างๆเปลี่ยนแปลงตามสถานะเอาต์พุตของภาควงจร Horizontal Protection Circuit

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

จากการเรียนวิชา ปฏิบัติ เครื่องรับโทรทัศน์นั้นยังมีอีกหลายวงจรที่ยังไม่ค่อยจะเข้าใจ เพราะมีความซับซ้อนในการทำงานทำให้เข้าใจยาก และจากการทำการสอบถามและค้นคว้าหาสาเหตุ และร่วมกันระดมความคิดจึงพบว่าวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์ที่เป็นวงจรที่มีปัญหาในการตรวจซ่อมและถ้าหากฝึกปฏิบัติกับเครื่องจริง ๆ ยังเป็นเรื่องที่ยุ่งยากทางกลุ่มมีแนวคิดที่จะสร้างภาคต่างๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์

เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์ จากการศึกษาวงจรป้องกันในเครื่องรับโทรทัศน์มีหลายวงจรถ้าศึกษาการทำงานของวงจรป้องกันสักหนึ่งวงจรน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวงจรป้องกันในส่วนอื่น ดังนั้น ทางกลุ่มจึงคิดที่จะทำการศึกษาและสร้างวงจรป้องกันของภาค Horizontal Protection Circuit ขึ้น โดยจัดทำในลักษณะเป็นชุดฝึกการเรียนรู้การทำงานของวงจรป้องกันทางแนวนอน ขึ้นมา

2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของภาควงจรจ่ายไฟ (Power Supply) และขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสตรงที่ออกจากวงจร และจุดต่างๆของวงจร ในสภาวะปกติ และในสภาวะ Protection

2.2 เพื่อศึกษาการทำงาน และขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ที่จุดต่างๆ ในสภาวะวงจรทำงานปกติ และวงจรอยู่ในสภาวะ Protection ของภาควงจร System Control

2.3 เพื่อศึกษาแรงเคลื่อนไฟฟ้าของ Output และการเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจร เมื่อกด สวิตช์ Test over current หรือปรับค่า VR 301 ให้มีขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าออกจาก IC LM301 มากกว่า 15 โวลต์ ของภาควงจร Horizontal Protection Circuit

2.4 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจรทุกวงจร เมื่อนำวงจรมาเชื่อมต่อ เพื่อทำงานร่วมกัน ในสภาวะต่างๆของภาควงจรHorizontal Protection Circuit

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 เพื่อศึกษาการทำงานของภาควงจรจ่ายไฟ (Power Supply) และขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสตรงที่ออกจากวงจร และจุดต่างๆของวงจร ในสภาวะปกติ และในสภาวะ Protection

ตัวแปรต้น คือ สภาวะการทำงานของวงจร

ตัวแปรตาม คือ ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงที่ออกจากวงจร และจุดต่างๆของวงจร

ตัวแปรควบคุม คือ ปริมาณของแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับที่ป้อนให้แก่วงจร

3.2 ศึกษาการทำงาน และขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ที่จุดต่างๆ ในสภาวะวงจรทำงานปกติ และ วงจรอยู่ในสภาวะ Protection ของภาควงจร System Control

ตัวแปรต้น คือ สภาวะการทำงานของวงจร

ตัวแปรตาม คือ การทำงาน และขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของวงจร และจุดต่างๆของวงจร

ตัวแปรควบคุม คือ สภาวะของวงจร และของแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่วงจร

3.3 ศึกษาแรงเคลื่อนไฟฟ้าของ Output และการเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจร เมื่อกดสวิทช์ Test over current หรือปรับค่า VR 301 ให้มีขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าออกจาก IC LM301 มากกว่า 15 โวลต์ ของภาควงจร Horizontal Protection Circuit

ตัวแปรต้น คือ กดสวิทช์ Test over current หรือปรับค่า VR 301 ให้มีขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้า ออกจาก IC LM301 มากกว่า 15 โวลต์ ของภาควงจร Horizontal Protection Circuit

ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจร และแรงเคลื่อนไฟฟ้าของ Output

ตัวแปรควบคุม คือ สภาวะของวงจร และของแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่วงจร

3.4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจรทุกวงจร เมื่อนำวงจรมาเชื่อมต่อ เพื่อทำงาน ร่วมกัน ในสภาวะต่างๆของภาควงจรHorizontal Protection Circuit

ตัวแปรต้น คือ สภาวะต่างๆของภาควงจรHorizontal Protection Circuit

ตัวแปรตาม คือ การทำงานของวงจรต่างๆ

ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ และสภาพของวงจรที่เชื่อมต่อ

4. สมมติฐาน

4.1 สภาวะการทำงาน มีผลต่อขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ออกจากวงจร และจุดต่างๆของวงจร

4.2 สภาวะของวงจรมีผลต่อการทำงาน และขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของวงจร

4.3 เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าของ Output และการทำงานของวงจร

4.4 เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของวงจรภาคต่างๆ

5. คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

สถานะ Protection หมายถึง สถานะที่มีการหยุดการทำงานของวงจร เนื่องจากเกิดความผิดปกติขึ้นในวงจร เพื่อป้องกันความเสียหาย ที่จะเกิดขึ้นแก่วงจร และจะคงสถานะนี้ต่อไปจนกว่าจะมีการแก้ไข

สวิตช์ Test over current หมายถึง สวิตช์ทดสอบการทำงานของวงจรป้องกัน เพื่อดูการทำงานในสถานะที่วงจรมีปัญหา

วงจร Horizontal Protection Circuit หมายถึง วงจรป้องกันความเสียหายของภาควงจร สแกนภาพทางแนวนอนของเครื่องรับโทรทัศน์