

ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน
วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

นายสุทัศน์ ผาสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2550

**Computer-based Learning Packages via Network on the Topic of
Deflection Section in the Television Course for Vocational Certificate Students in
Technical Colleges under the Office of Vocational Education Commission**

Mr. Sutus Phasuk

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2007

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุมการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน
วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

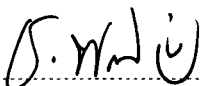
ชื่อและนามสกุล นายสุทัศน์ ผาสุข

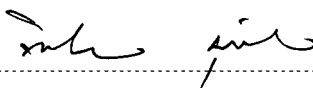
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

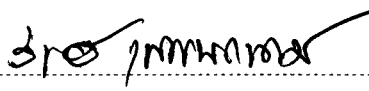
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ
2. รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์
3. อาจารย์ ดร.อภิรดี ประดิษฐสุวรรณ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

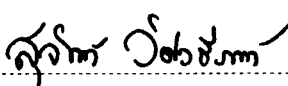

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อภิรดี ประดิษฐสุวรรณ)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ผู้วิจัย นายสุทัศน์ ผาสุข **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2) รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์
สุนทรกนกพงศ์ (3) อาจารย์ ดร.อภิรดี ประดิษฐ์สุวรรณ ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 42 คนโดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และ หน่วยที่ 10 (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้ง 3 หน่วยที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด คือ 79.05/78.05, 80.38/80.05 และ 80.72/80.38 ตามลำดับ (2) นักเรียนที่เรียนกับชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระดับเหมาะสมมาก

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องรับโทรทัศน์

Thesis title: Computer-based Learning Packages via Network on the Topic of Deflection Section in the Television Course for Vocational Certificate Students in Technical Colleges under the Office of Vocational Education Commission

Researcher: Mr.Sutus Phasuk; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Dr. Tipkesorn Boonumpai, Associate Professor; (2) Wisuit Sunthonkanokpong, Associate Professor; (3) Dr. Apiradee Praditsuwan; **Academic year:** 2007

ABSTRACT

The purposes of this research were to (1) to develop the computer-based learning packages via network on topic of Deflection Section in the Television Course for Vocational Certificate students in technical colleges under the Office of Vocational Education Commission to meet the 80/80 efficiency criterion; (2) study the learning progress of students who learned from the computer-based learning packages via network; and (3) study the opinions of students on the quality of the computer-based learning packages via network on the topic of Deflection Section in the Television Course.

The sample employed for this research consisted of 42 purposively selected second year vocational certificate students of Phuket Technical College in Phuket Province. The research instruments were (1) three computer-based learning packages via network on the topic of Deflection Section in the Television Course, namely, unit 8: Vertical Deflection Circuit, unit 9: Horizontal Deflection Circuit, and unit 10: Deflection Yoke Coil Circuit; (2) two paralleled forms of an achievement test for pre-testing and post-testing on learning achievement; and (3) a questionnaire to assess students' opinions toward the quality of the learning packages. Statistical procedures for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation and t-test.

The findings of study indicated that (1) the three developed units of computer-based learning packages via network had efficiency indices of 79.05/78.05, 80.38/80.05 and 80.72/80.38 respectively, meeting the set 80/80 efficiency criterion; (2) the students' learning achievement was significant increased at the .05 level; and (3) the students' opinions toward the quality of computer-based learning packages via network were at the highly appropriate level.

Keywords: Computer- based learning package, Television

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และอาจารย์
ดร.อภิรดี ประดิษฐ์สุวรรณ และคณาจารย์แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่าน
ที่ได้ช่วยกรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์นี้ นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย
ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร นันทิยานนท์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผล
และประเมินผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิติพงศ์ มะโน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และรองศาสตราจารย์
อรรถพร ฤทธิ์เกิด ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการ
วิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ท่านผู้อำนวยการ และครูวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ตทุกท่าน ตลอดจนถึง
นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ให้ความอนุเคราะห์
ในการทดลองเครื่องมือในการวิจัย

คุณค่าอันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเพื่อตอบแทนพระคุณ นายบรรจงจิตต์
ผาสุข(บิดา) นางทัศนีย์ ผาสุข(มารดา) และบูรพาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอน ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วน
สนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

สุทัศน์ ผาสุข
กุมภาพันธ์ 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
ชุดการเรียนรู้การสอน	9
ทฤษฎีการเรียนรู้	11
คอมพิวเตอร์เครือข่าย	14
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	18
ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์เครือข่าย	33
หลักสูตรวิชาเครื่องรับโทรทัศน์	39
ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	74
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	75
การเก็บรวบรวมข้อมูล	82
การวิเคราะห์ข้อมูล	83

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	87
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้	87
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรู้	89
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความคิดเห็นของนักเรียน	91
บทที่ 5 ดัชนีแบบชิ้นงาน	94
รายละเอียดของชุดการเรียนรู้	94
แผนการเรียนรู้	96
แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์	105
การใช้งานเว็บไซต์ของชุดการเรียนรู้	109
แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน	127
เว็บเพจชุดการเรียนรู้	149
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	243
สรุปการวิจัย	243
อภิปรายผล	246
ข้อเสนอแนะ	248
บรรณานุกรม	253
ภาคผนวก	256
ก ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	257
ข ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	259
ค ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้	275
ง การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้	287
จ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	300
ฉ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	319
ช วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียน	326
ซ แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย	330
ณ หนังสือขอความอนุเคราะห์	345

ณ

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ณ ภาพกิจกรรม.....	350
ประวัติผู้วิจัย	354

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	โครงการสอน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์..... 40
ตารางที่ 4.1	แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_p) และค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_r) ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)..... 88
ตารางที่ 4.2	แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_p) และค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_r) ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)..... 88
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_p) และค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_r) ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 จากการทดลองภาคสนาม (1:100)..... 49
ตารางที่ 4.4	แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที่ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)..... 90
ตารางที่ 4.5	แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที่ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)..... 90
ตารางที่ 4.6	แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที่ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน จากการทดลองภาคสนาม (1:100)..... 91
ตารางที่ 4.7	แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคิดเห็น ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน..... 92

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การเรียนแบบเดิม	13
ภาพที่ 2.2 การเรียนแบบใหม่	13
ภาพที่ 2.3 รูปแบบการสอนของ Robert Gagné	29
ภาพที่ 2.4 แสดง LMS Model	34
ภาพที่ 2.5 ผังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง	42
ภาพที่ 2.6 วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขับสัญญาณ เบี่ยงเบนแนวตั้งใน ไอซีเบอร์ AN5601K	42
ภาพที่ 2.7 วงจรขับ และวงจรรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์	43
ภาพที่ 2.8 บล็อกไดอะแกรมวงจรกำเนิด และขับสัญญาณควบคุม การเบี่ยงเบนแนวตั้ง	43
ภาพที่ 2.9 ผังวงจรรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	44
ภาพที่ 2.10 ทิศทางสัญญาณใน ไอซี AN5601K	45
ภาพที่ 2.11 วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์	45
ภาพที่ 2.12 วงจรรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์	46
ภาพที่ 2.13 ผังวงจรรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และรูปสัญญาณ	47
ภาพที่ 2.14 รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	47
ภาพที่ 2.15 รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	47
ภาพที่ 2.16 รูปสัญญาณของวงจรรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	48
ภาพที่ 2.17 อาการเส้นเคียวกลางจอทางแนวนอน	49
ภาพที่ 2.18 ภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา	49
ภาพที่ 2.19 อาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง	50
ภาพที่ 2.20 ไอซีที่มีวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้งอยู่ภายใน	50
ภาพที่ 2.21 วงจรรวมขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (IC เบอร์ TA8403K)	51
ภาพที่ 2.22 ผังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน	52
ภาพที่ 2.23 ผังโครงสร้างของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ในไอซี AN5601K	52
ภาพที่ 2.24 วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.25 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	53
ภาพที่ 2.26 กระบวนการทำงานในส่วนของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบน แวนอนของ IC เบอร์ AN5601K	55
ภาพที่ 2.27 การทำงานวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนที่ใช้ทรานซิสเตอร์	55
ภาพที่ 2.28 การทำงานของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	56
ภาพที่ 2.29 สัญญาณจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	57
ภาพที่ 2.30 ผังวงจรเบี่ยงเบนแวนอน และรูปสัญญาณ	57
ภาพที่ 2.31 สัญญาณจากวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	58
ภาพที่ 2.32 สัญญาณจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	58
ภาพที่ 2.33 อาการจอมีด	59
ภาพที่ 2.34 ภาพรี้ว	59
ภาพที่ 2.35 ภาพหดด้านข้าง	60
ภาพที่ 2.36 ไอซีที่มีวงจขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนอยู่ใน	61
ภาพที่ 2.37 ทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	61
ภาพที่ 2.38 ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนเบอร์ 2SD1878	62
ภาพที่ 2.39 โครงสร้างภายในขดลวดเบี่ยงเบน	63
ภาพที่ 2.40 โครงสร้างภายนอกของขดลวดเบี่ยงเบน	63
ภาพที่ 2.41 กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง	65
ภาพที่ 2.42 กระบวนการเบี่ยงเบนลงด้านล่าง	65
ภาพที่ 2.43 กระบวนการเบี่ยงเบนขึ้นด้านบน	65
ภาพที่ 2.44 สัญญาณพื้นเลื้อยที่ป้อนเข้าขดลวดเบี่ยงเบน	66
ภาพที่ 2.45 กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน	66
ภาพที่ 2.46 กระบวนการเบี่ยงเบนทางขวา	66
ภาพที่ 2.47 กระบวนการเบี่ยงเบนทางซ้าย	67
ภาพที่ 2.48 รูปสัญญาณเข้าไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง	67
ภาพที่ 2.49 รูปสัญญาณเข้าไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน	68
ภาพที่ 2.50 เส้นเดี่ยกลางจอทางด้านแวนอน	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.51 ภาพขยาย 2 ด้านไม่เท่ากัน	69
ภาพที่ 2.52 ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง	70
ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการสร้างชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	75
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน	80
ภาพที่ 5.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 8	97
ภาพที่ 5.2 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 9	100
ภาพที่ 5.3 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 10	103
ภาพที่ 5.4 โครงสร้างแผนงานของเว็บไซต์	106
ภาพที่ 5.5 โครงสร้างแผนงานของบทเรียน	107
ภาพที่ 5.6 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา	108
ภาพที่ 5.7 คู่มือการใช้งานชุดการเรียนรู้	109
ภาพที่ 5.8 การเข้าสู่ระบบ	110
ภาพที่ 5.9 ปุ่มสมัครเป็นสมาชิก	110
ภาพที่ 5.10 ช่องป้อนข้อมูลส่วนตัว	111
ภาพที่ 5.11 ช่องป้อนข้อมูลส่วนตัว	112
ภาพที่ 5.12 ปุ่มเข้าสู่ระบบ	112
ภาพที่ 5.13 ชื่อที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ	112
ภาพที่ 5.14 ส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ฯ	113
ภาพที่ 5.15 นาฬิกาบอกเวลาปัจจุบัน	114
ภาพที่ 5.16 ฐานความรู้	114
ภาพที่ 5.17 สมาชิกออนไลน์	114
ภาพที่ 5.18 ข่าวล่าสุด	115
ภาพที่ 5.19 ลิงค์แนะนำวิธีเรียน กระดานสนทนา และห้องเรียน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์	115
ภาพที่ 5.20 หน่วยการเรียนรู้ในวิชาเรียนของฉัน	116
ภาพที่ 5.21 ตราสัญลักษณ์ 80 พรรษา	116
ภาพที่ 5.22 ปฏิทิน	117

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.23 การปรับหน้าจอ	117
ภาพที่ 5.24 การขยายภาพเต็มจอ	117
ภาพที่ 5.25 การเลือกหน่วยการเรียนรู้	118
ภาพที่ 5.26 โครงสร้างหัวข้อ	119
ภาพที่ 5.27 ปุ่มเข้าสู่บทเรียน Scoms	119
ภาพที่ 5.28 ปุ่มต่อไป	120
ภาพที่ 5.29 ปุ่มหน้าก่อน	120
ภาพที่ 5.30 ปุ่มเสียงบรรยาย	121
ภาพที่ 5.31 ปุ่มส่งคำตอบ	121
ภาพที่ 5.32 การรายงานคะแนน	121
ภาพที่ 5.33 การโต้ตอบ	122
ภาพที่ 5.34 การโต้ตอบคะแนน 50 % ขึ้นไป	122
ภาพที่ 5.35 การโต้ตอบคะแนนต่ำกว่า 50 %	122
ภาพที่ 5.36 ข้อความเชื่อมโยง (Link)	123
ภาพที่ 5.37 ปุ่มดูคะแนน	123
ภาพที่ 5.38 คะแนนที่ได้	123
ภาพที่ 5.39 หน้าต่างนักเรียนและผู้สนใจ	124
ภาพที่ 5.40 ปุ่มส่งข้อความ	124
ภาพที่ 5.41 หน้าจอส่งข้อความ	125
ภาพที่ 5.42 กระดานสนทนา	125
ภาพที่ 5.43 หน้าจอตอบกระทู้	126
ภาพที่ 5.44 ห้องเรียน หรือห้องสนทนา	126
ภาพที่ 5.45 การสนทนาภายในห้อง	127

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการเรียนการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งเป็นรายวิชาหนึ่งในการเรียนการสอนในหลักสูตรทางด้านวิชาชีพ ของแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2545 ปรับปรุง 2546: 41) การเรียนการสอนในอดีตเกิดขึ้นที่ห้องเรียนซึ่งอยู่ภายในสถานศึกษา ซึ่งมีข้อจำกัดต่าง ๆ คือ การเรียนการสอนต้องเป็นไปตามตารางเรียน จะเรียนนอกเวลาเรียนไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านสถานที่หรือห้องเรียน วัสดุอุปกรณ์ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาข้อจำกัดดังกล่าว จึงได้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Information and Communication Technologo - ICT) มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตในสังคมทุกด้าน ทำให้การทำงาน การติดต่อสื่อสาร และการศึกษาอบรมเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าในด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้พฤติกรรมของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไป ประชาชนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลายทั่วถึง และรวดเร็วขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546:1) การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการเรียนการสอนนอกสถานศึกษา โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ขึ้น นั่นก็คือตามแนวการจัดการศึกษา จัดการเรียนรู้อให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ(พรบ.การศึกษาแห่งชาติ 2542 และที่เพิ่มเติมฉบับที่ 2 2545: หมวด 4 มาตรา 24 ข้อ 6) ผู้วิจัยได้มองเห็นถึงความจำเป็นในการแก้ปัญหาข้อจำกัดของการเรียนแบบเดิม และคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารจึงมีความตั้งใจพัฒนาชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในการเรียนการสอน

ควรมีสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาหลักสูตร สภาพผู้เรียน และทรัพยากรทางการศึกษาจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชา ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาทั้งระหว่างครูและระหว่างผู้เรียนเอง (พรบ.การศึกษาแห่งชาติ 2542 และที่เพิ่มเติมฉบับที่ 2 2545: หมวด 4 มาตรา 24 ข้อ 6) ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา และมีผลสัมฤทธิ์สูงในการเรียน ปัจจุบันนี้สถานศึกษาหลายแห่งได้เริ่มใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร โดยการใช้ อินเทอร์เน็ต หรือคอมพิวเตอร์เครือข่าย การเรียนรู้เหล่านี้ ไม่จำเป็นต้องเรียนจากโรงเรียนอย่างเดียว แต่สามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลาถึงต่าง ๆ เหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ด้วยเทคโนโลยีทางสารสนเทศ ซึ่งเป็นทางด่วนข้อมูล จะนำพาสิ่งต่าง ๆ ไปสู่ยังชนบทห่างไกล เพื่อให้คนเหล่านั้นได้มีโอกาสเรียนรู้และศึกษาข้อมูล ดำรับตำราได้เช่นเดียวกับคนในเมืองทั้งหลาย (<http://web.ku.ac.th>) จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของประเทศต่าง ๆ รวมทั้ง ผลการวิจัยและ ข้อค้นพบต่าง ๆ เป็นที่กล่าวได้ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทและเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญ เช่น ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่เพื่อสร้างสภาพจนทำให้การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ(พจนารถ ทองคำเจริญ 2539: 8-9 อ้างถึงใน บุญส่ง ขอดแก้ว 2546: 3) ครูควรเปลี่ยนวิธีการสอน ตามหลักการจัดการศึกษา และการฝึกอบรมแนวใหม่ กล่าวคือ ประการแรก นักศึกษาสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้และข้อมูลได้ด้วยตนเอง จะไม่เป็นความจำเป็นที่จะต้องมารับความรู้จากคณาจารย์ในห้องเรียน แต่อยากมาเข้าชั้นเรียนเพื่อพบอาจารย์และเพื่อนนักศึกษา เพื่อซักถามข้อสงสัย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น จุดประกายความคิด และปรึกษาหารือปัญหาที่กระทบการศึกษาเล่าเรียน ประการที่สอง พฤติกรรมและลีลาหรือสไตล์การเรียนของนักศึกษาเปลี่ยนไป กล่าวคือ การเรียนจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทุกเวลา สถานที่ โดยใช้การเรียนผ่านจอภาพเป็นส่วนใหญ่ การเรียนในห้องเรียน จะเป็นส่วนเสริม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: คำนำ ก)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ปัจจุบันการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ผู้สอนใช้วิธีการสอนโดยการอธิบายตามภาพ หรือตามเอกสารประกอบการสอน และยังใช้วิธีการสอนแบบตัวเองเป็นศูนย์กลางการเรียน ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนยังจำกัดเวลาเรียน เฉพาะในคาบเรียนเท่านั้น สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ เช่น หนังสือ ตำราเรียน ใบความรู้ แผ่นใส ชุดฝึกต่าง ๆ เป็นต้น ผู้เรียนได้รับความรู้จากเอกสาร ตำราเรียน ใบความรู้ และใบงานเป็นส่วนใหญ่

ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากชุดฝึกซึ่งเป็นรุ่นเก่า ส่วนใหญ่ชำรุดเสียหาย และล้าสมัยจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียนต่ำ

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

ในการเรียนการสอนวิชาโทรทัศน แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีปัญหาเกิดขึ้นจากการเรียนการสอน คือ ด้านผู้สอน ด้านผู้เรียน และด้านสื่อการเรียนการสอน ปัญหาด้านผู้สอนเช่น ผู้สอนยังใช้วิธีสอนแบบเดิม คือ การบรรยายจากเอกสารหรือตำราเรียน นอกจากนี้ยังมีปัญหาจากเวลาในการเรียนการสอนไม่เพียงพอกับเนื้อหาที่มีมาก และวันหยุดเนื่องในโอกาสสำคัญต่าง ๆ ปัญหาด้านผู้เรียนเช่น ผู้เรียนมีทางเลือกในการแสวงหาความรู้น้อย ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียนต่ำ ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอนเช่น ไม่มีสื่อที่หลากหลาย สำหรับใช้ในการเรียนการสอน ชุดฝึกต่าง ๆ ชำรุดเสียหาย และล้าสมัย

1.4 ความพยายามในการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนดังกล่าว ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพยายามแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน ยกตัวอย่าง เช่น

งานวิจัยเกี่ยวกับ “การพัฒนาชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่อง วงจรมัลติไวเบรเตอร์ สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิทยาลัยสังกัดกรมอาชีวศึกษา” พบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 นักศึกษาที่เรียนกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับดี (บุญส่ง ขอดแก้ว2546: บทคัดย่อ)

งานวิจัยเกี่ยวกับ “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม” พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย (นงค์นุช เพ็ชรรัตน์ 2543: บทคัดย่อ)

งานวิจัยเกี่ยวกับ “ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำสั่งในภาษาเบสิก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค กรมอาชีวศึกษา

พุทธศักราช 2527” พบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (สมพงษ์ แคนสา 2533: บทคัดย่อ)

หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยดังกล่าวแล้ว ทำให้ทราบว่าชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ กล่าวคือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาวิชา และมีเจตคติที่ดี มีผลสัมฤทธิ์สูงในการเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอน และทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัย

จากความพยายามในการแก้ไขปัญหาตามที่ได้กล่าวมา แต่ในความเป็นจริงการเรียนการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ยังไม่ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสม ยังคงใช้วิธีการสอนโดยการอธิบายตามภาพ หรือตามเอกสารประกอบการสอน ผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนแบบตัวเองเป็นศูนย์กลาง การนำเสนอเนื้อหายังไม่เป็นไปตามขั้นตอน และไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนยังจำกัดเวลาเรียนเฉพาะในคาบเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการเรียนการสอนนอกสถานศึกษา โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ขึ้นตามแนวการจัดการศึกษา จัดการเรียนรู้อให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (พรบ. การศึกษาแห่งชาติ 2545: หมวด 4 มาตรา 24 ข้อ 6) ผู้วิจัยได้มองเห็นถึงความจำเป็นในการแก้ปัญหาข้อจำกัดของการเรียนแบบเดิม และคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ผู้วิจัยจึงมีความตั้งใจพัฒนาชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องวงจรควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อีกทั้งเป็นรูปแบบใหม่ในการเรียนการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ โดยดำเนินการสร้างชุดการเรียนที่แสดงผลบนเว็บเพจ โดยใช้โปรแกรม MOODLE เพื่อเป็นการการเรียนการสอนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ มีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาทดลองได้แก่ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 (ปรับปรุง 2546) ได้แก่ (1) หน่วยที่ 8 เรื่องวงจรเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง (2) หน่วยที่ 9 เรื่องวงจรเบี่ยงเบนทางแนวนอน และ (3) หน่วยที่ 10 เรื่องวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 109 แห่ง จำนวน 9,530 คน

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 42 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ E_1/E_2 การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่เสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.2 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

5.3 วิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หมายถึง วิทยาลัยเทคนิคทั่วประเทศ ที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5.4 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 80/80 หมายถึง การประเมินชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2)

5.4.1 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม

5.4.2 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

6.2 เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ และเรื่องอื่น ๆ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้เสนอเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนการสอน
 - 1.1 ความหมายของชุดการเรียนการสอน
 - 1.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน
2. ทฤษฎีการเรียนรู้
 - 2.1 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy)
 - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Robert Gagné)
 - 2.3 การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. คอมพิวเตอร์เครือข่าย
 - 3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เครือข่าย หรืออินเทอร์เน็ต
 - 3.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์
4. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
 - 4.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 4.2 การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามแนวคิดของกาเย่
 - 4.3 การเลือกใช้สี และตัวอักษรในการเขียน Web page
5. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้สร้างชุดการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์เครือข่าย
 - 5.1 ภาษา HTML
 - 5.2 LMS
 - 5.3 Moodle
 - 5.4 Scorm
6. หลักสูตรวิชาเครื่องรับโทรทัศน์
 - 6.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 6.2 คำอธิบายรายวิชา
- 6.3 โครงการสอน
- 6.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 7. ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน
 - 7.1 วงจรควบคุมแนวตั้ง
 - 7.2 วงจรควบคุมแนวนอน
 - 7.3 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. ชุดการเรียนรู้การสอน

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

นักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หรือชุดการสอนไว้หลายท่าน ดังนี้ ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอนและหัวข้อเรื่องมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชษฐ์ เนตรประเสริฐ และสุดา สตินสกุล, 2520: 101)

ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประเภทที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์แต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย (อำนาจ เดชชัยศรี, 2542)

ชุดการเรียนรู้ เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดเป็น โปรแกรมทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้ถึงขีดสุดความสามารถโดยไม่เสียเวลาคอยคนอื่น (วาสนา ชาวหา, 2525: 139)

ชุดการเรียนรู้(learning package) เป็นการวางแผนโดยการใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน หรือเป็นการใช้สื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยมีการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่รวบรวมอย่างเป็นระเบียบที่จัดขึ้นสำหรับการเขียนหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์โดยอาศัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก(ชูศักดิ์ เพรศค่อทท์,

2540: 111 อ้างในสายพิณ จันทระตะลิ, 2548)

ชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้ มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมทีเดียวใช้คำว่าชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียน ได้เข้ามามีอิทธิพลมากยิ่งขึ้น (บุญเกื้อ ครอบหาเวช 2542 : 91, อ้างใน โสภณ สุภวิริยากร, 2547)

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยจะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง (เปรี๊ญ กุมุท, 2518: 1)

จากคำกล่าวของนักการศึกษาไทยที่ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอสรุปความหมายของชุดการเรียนรู้ ดังนี้ “ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอนและหัวเรื่อง จัดเป็นโปรแกรมทางการเรียนสำหรับผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล โดยอาศัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลักมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น”

1.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชษฐ์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2523: 20) กล่าวว่าในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เครื่องมือที่สำคัญยิ่ง คือ “ชุดการเรียนรู้” ซึ่งเสนอเนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสมในแต่ละชุดประกอบด้วย

1. คู่มือผู้สอน ช่วยให้ผู้สอนใช้ชุดการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะดำเนินการสอนเรื่องนั้น ๆ คู่มืออาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นโดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ (1) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน (2) สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม (3) บทบาทของผู้เรียน (4) การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง (5) แผนการสอน (6) เนื้อหาสาระประจำศูนย์ และ (7) การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

2. แบบฝึกปฏิบัติ เป็นคู่มือของผู้เรียนที่จะใช้ประกอบกิจกรรม บันทึกคำอธิบายของผู้สอน และการทำงานหรือทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้สอนมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมอาจแยกเป็นชุด ๆ ละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมกันเป็นเล่มก็ได้ตามที่เห็นสมควร

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียน และสื่ออื่น ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ประจำศูนย์ต่าง ๆ โดยให้มีจำนวนเท่ากับจำนวนผู้เรียนในกลุ่ม ส่วนภาพชุดหรือสื่อประเภทอื่น ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้ ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกคน

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประมาณ 5-10 ข้อ ซึ่งผู้สอนจะใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

สุนันท์ สังข์อ่อน(2537: 177-179, อ้างในโสภณ สุภวิริยากร, 2547) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน ไว้ว่า

1. เป็นชุดการสอนที่มีเนื้อหาที่ให้ผู้เรียน ได้ศึกษา
2. มีวัตถุประสงค์ในด้านเชิงพฤติกรรม
3. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้นๆ คือมีการให้เลือกหลายๆ อย่าง
4. มีวัสดุการเรียนการสอน
5. มีแบบทดสอบในการเรียนการสอนแต่ละบทเรียน
6. มีคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli, 1973: 150) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมาย (Rationale)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบครั้งแรก (Pre – Test)
6. การจัดกิจกรรมและการประเมินผลตนเอง (Activities and Self – Evaluation)
7. การตั้งคำถามและแนวทางในการตอบคำถาม
8. การทดสอบย่อย (Quiz)
9. การทดสอบหลังจบบทเรียนหรือครั้งสุดท้าย (Post – Test)

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวมา ผู้วิจัยขอสรุปองค์ประกอบของชุดการเรียน ดังนี้ องค์ประกอบของชุดการเรียน ประกอบไปด้วย 1) คำชี้แจง 2) หัวข้อ เนื้อหาสาระ 3) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 4) การสอบก่อนเรียน (Pre – Test) 5) สื่อ และการจัดกิจกรรมการประเมินผลตนเอง หรือแบบฝึกหัด 6) การทดสอบหลังจบบทเรียน (Post – Test)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

การเรียนรู้คือกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด คนสามารถเรียนรู้ได้จากการได้เียนการสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน

เด็กจะเรียนรู้ด้วยการเรียนในห้อง การซักถาม ผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ แต่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ที่สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้เช่น ความเป็นกันเอง ความเข้มงวดกวดขัน หรือความไม่มีระเบียบวินัย สิ่งเหล่านี้ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างเงื่อนไข และสถานการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบการสอน รวมทั้งการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (จากวิกิพีเดีย:<http://th.wikipedia.org/>)

2.1 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom (Bloom's Taxonomy)

Bloom ได้แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ ความรู้ที่เกิดจากความจำ (knowledge)

Bloom ได้แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ (<http://www2.nectec.or.th/courseware/cai/0042.html>) ได้แก่

1. ความรู้ที่เกิดจากความจำ (knowledge) ซึ่งเป็นระดับต่ำสุด
2. ความเข้าใจ (Comprehend)
3. การประยุกต์ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถแก้ปัญหา ตรวจสอบได้
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่างๆ มาประกอบเป็นรูปแบบใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluation) วัดได้ และตัดสินใจว่าอะไรถูกหรือผิด ประกอบการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ ของกาเย่ (Robert Gagné) ตามแนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้

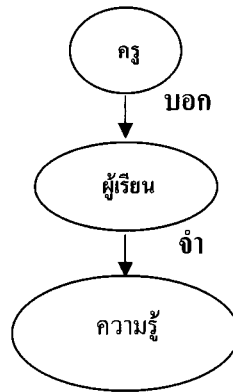
บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ (รุจโรจน์ แก้วอุไร: ตีพิมพ์ใน thaicai.com วันที่ 10 ตุลาคม 2545) ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

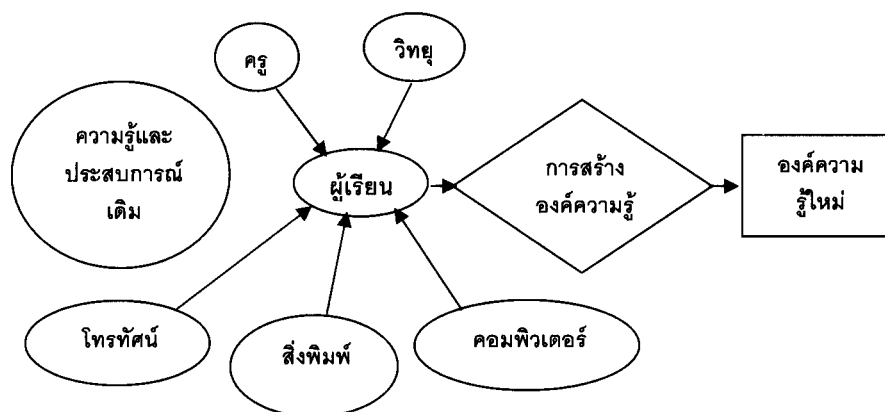
2.3 การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

การเรียนที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ดีกว่าการสอนแบบเดิม ๆ คือ การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยสื่อต่าง ๆ การเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจำเป็นจะต้องให้นักเรียนได้พยายามที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างการเห็นคุณค่าตนเองส่งผลทางบวกต่อทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ

2.3.1 การเรียนเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนในยุคก่อน ๆ ถ้าเป็นโรงเรียนในชนบทก็จะมีกระดานดำ มีหนังสือ ครูมุ่งอย่างเดียวเท่านั้นคือให้เด็กจำเนื้อหา มาก ๆ การที่จะสอนให้เด็กรู้จักคิด เป็นเรื่องที่ครูเองก็ไม่ค่อยได้นำมาใช้ ดังนั้นเพื่อเป็นการปฏิวัติระบบการเรียนการสอน ต่อไปนี้จะต้องเลิกสอนในเรื่องของการท่องจำ (รุ่ง แก้วแดง, 2543: 4-18)



ภาพที่ 2.1 การเรียนแบบเดิม



ภาพที่ 2.2 การเรียนแบบใหม่

ที่มา: รุ่ง แก้วแดง (2537: 14-18)

2.3.2 ปฏิบัติการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเสริมสร้างการรู้ค่าตนเองใน

ห้องเรียน การเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจำเป็นต้องมีการวางแผนกิจกรรม ต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนได้พยายามที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเรียนรายบุคคล ครูสามารถใช้บันทึกผลการเรียนหรือแฟ้มสะสมผลงาน เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนซึ่งใช้ดูพัฒนาการเป็นรายบุคคลได้ตั้งแต่เข้าเรียนจนจบการศึกษา การเสริมสร้างการรู้ค่าตนเองในห้องเรียนเป็นการช่วยเหลือให้นักเรียนเข้าใจตัวเองดีขึ้น รู้สึกมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นักเรียนก็จะมีความเข้มแข็ง สามารถจัดการความเครียดที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และท้ายที่สุดก็จะเป็นพลเมืองที่ดี การเสริมสร้างการเห็นคุณค่าตนเองจึงส่งผลทางบวกต่อทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ การพัฒนาตนเอง และการพัฒนาสังคม

3. คอมพิวเตอร์เครือข่าย

Internet หรือ “อินเทอร์เน็ต” คือการเชื่อมคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าเป็นเครือข่ายโดยใช้ระบบการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เคเบิลใยแสง หรือที่ใกล้ตัวเห็นชัดที่สุดคือคู่สายโทรศัพท์ของบ้านเรา ฯลฯ การเชื่อมกันเข้าเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ทำให้สามารถสื่อสารหรือส่งข้อมูลกันได้อย่างไร้ขีดจำกัด เช่นส่งไฟล์เอกสาร, ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์, สนทนาแบบเห็นหน้ากันบนจอและอื่น ๆ

3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เครือข่าย หรือ อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 โดยแผนกป้องกันของประเทศสหรัฐอเมริกา เครือข่ายนี้ไม่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางนัก จนกระทั่ง 2-3 ปีที่ผ่านมา ได้มีการชักชวนให้มีการเข้ามาใช้ติดต่อส่งข้อมูลข่าวสารถึงกัน และนำไปให้ผู้คนมีความสนใจร่วมกัน ขณะที่สื่อส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค ผู้ให้การศึกษาเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์มากจากเทคโนโลยีนี้ นักเรียนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และสามารถค้นหาบทความต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการที่สถาบันการศึกษาสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และใช้บริการ เช่นเดียวกับเครือข่ายโยงใย สำหรับการขยายการเรียนรู้ประจำวันในห้องเรียน การเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตต้องเสียค่าใช้จ่าย โรงเรียนต้องซื้อการเชื่อมต่อจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในพื้นที่ให้บริการต่อการเชื่อมต่อบัญชีผู้ใช้ เพื่อการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้เข้าไปในอินเทอร์เน็ตผ่านทางโมเด็มภายใน และสายโทรศัพท์มาตรฐานที่มีให้ผ่านธุรกิจบริการทางโทรศัพท์ ในปัจจุบันนี้อินเทอร์เน็ตได้มีความก้าวหน้าไปมากทั้งด้านความสามารถและความเร็ว

3.1.1 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตมีมากมายมหาศาล ขอกกล่าวโดยสรุป ดังนี้

1) การค้า และซื้อขายสินค้า เราสามารถซื้อหรือขายสินค้า หรือที่เรียกว่า “อีคอมเมิร์ซ” (E-Commerce) เช่นในกรณีที่ต้องการซื้อสินค้า เราก็ไม่ต้องเดินทางไปซื้อที่ร้าน เพียงแค่เปิดดูแคตตาล็อกบนอินเทอร์เน็ตแล้วก็เลือกซื้อได้เลย หรือกรณีขายสินค้า เราก็ไม่จำเป็นต้องเช่าอาคารสถานที่เพื่อเปิดร้านจริงๆ แต่ใช้วิธีเปิดขายบนอินเทอร์เน็ตก็ได้ ซึ่งสามารถเปิดได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้ลูกค้าทั่วโลกเข้ามาชมสินค้าบนจอได้ตลอดเวลา

2) จุดนัดพบคนหางานและงานหาคน ตลาคนัดพบแรงงานบนอินเทอร์เน็ตนับเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับคนหางานและงานหาคน โดยผู้ประกอบการสามารถประกาศรับคนได้อย่างรวดเร็วและในขณะเดียวกัน เราก็สามารถลงประกาศหางานได้อีกด้วย ซึ่งมีทั้งแบบลงประกาศฟรีและเสียเงิน

3) ค้นหาข้อมูลความรู้ที่ต้องการ อินเทอร์เน็ตเปรียบเสมือนห้องสมุดขนาดใหญ่ เราอาจค้นหาและพบข้อมูลที่ต้องการได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกที่บรรจุอยู่ในอินเทอร์เน็ตโดยที่ไม่ต้องเดินทางไปยังที่ใด ๆ เลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาในปัจจุบันไม่จำเป็นต้องอนุบาล, ประถม, มัธยม หรืออุดมศึกษา อาจารย์ผู้สอนมักสั่งให้ค้นคว้าทำรายงานในเรื่องต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ปกครองต้องสรรหาอินเทอร์เน็ตมาใช้ภายในบ้านเพื่อให้บุตรหลานได้ค้นคว้าเพื่อทำรายงาน

4) ข่าวสาร เราสามารถอ่านข่าวสารได้จากสำนักข่าวต่างๆ ทั้งในประเทศและทั่วโลก เช่น CNN, ไทยรัฐ, เดลินิวส์, กรุงเทพธุรกิจ ฯลฯ โดยไม่ต้องไปหาซื้อหนังสือพิมพ์

5) ส่งอีเมลล์ เราสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปยังจุดใด ๆ ในโลกได้ภายในเวลาไม่กี่วินาทีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และนอกจากนี้ยังสามารถส่งไฟล์ข้อมูล เช่น ไฟล์เอกสาร Word, Excel หรือรูปภาพแนบไปกับอีเมลล์ได้อีกด้วย

6) เผยแพร่ความรู้ หากเรามีข้อมูลหรือความรู้ที่เป็นประโยชน์ต้องการเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับทราบ ก็สามารถทำได้โดยทำเป็นเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถใช้พื้นที่เว็บไซต์แจกฟรีหรือใช้พื้นที่เว็บไซต์แบบเช่าเสียเงินก็ได้ ข้อดีของวิธีนี้คือค่าใช้จ่ายต่ำและสามารถปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องหรือเปลี่ยนแปลงให้ Update ได้สะดวกรวดเร็ว นั่งอยู่ที่บ้านก็สามารถทำได้ ไม่ต้องวิ่งไปที่โรงพิมพ์หรือสำนักงาน

3.1.2 โทษของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตก็มีโทษเช่นกันจะร้ายแรงแค่ไหนนั้นอยู่ที่การกระทำของบุคคล โดยสรุปมีดังนี้ เป็นแหล่งเผยแพร่ภาพชัดต่อศีลธรรม เช่น ภาพโป๊ลามกอนาจารเนื่องจากการเผยแพร่ทำได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายต่ำ ทำให้เยาวชนเสียเวลาโดยเปล่า

ประโยชน์ เพราะปัจจุบันวัยรุ่นส่วนใหญ่มักใช้อินเทอร์เน็ตในการสนทนาคุยกับคนที่รู้จักและคนที่ไม่เคยพบเจอเพื่อความสุขสนุกสนาน โดยเฉพาะหนุ่ม ๆ ชอบจีบสาวในอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดช่องทางขโมยข้อมูลที่เป็นความลับ หรือที่เรียกว่า “แฮ็ค” แล้วนำออกไปใช้หรือขาย ทำให้เจ้าของเกิดความเสียหาย เช่น รหัสผ่าน , ข้อมูลบัตรเครดิตของผู้ที่ซื้อสินค้าบนอินเทอร์เน็ต ฯลฯ

3.1.3 สถานที่ใช้อินเทอร์เน็ต ปัจจุบันสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้จากที่ต่าง ๆ ดังนี้
ร้านให้บริการคอมพิวเตอร์ที่เรียกกันว่า “อินเทอร์เน็ตคาเฟ่” ปัจจุบันมีอยู่มากมายคิดค่าบริการตามชั่วโมงที่เราใช้งานในอัตราประมาณชั่วโมงละ 15 บาทต่อเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่บ้านเข้าสู่อินเทอร์เน็ต สำนักงานที่ทำงานที่ต่อคอมพิวเตอร์เข้าอินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษาสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้จากศูนย์คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยหรือสถานศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ (กอบเกียรติ สระอุบล. 2546: 13-21)

3.1.4 การติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายทางควมข้อมูลประเภทสาธารณะ (Public Data Network) ไม่มีเจ้าของโดยตรง ผู้ใช้สามารถต่อเชื่อมเข้าแม่ข่ายบริการ ณ ที่ใดก็ได้ทั่วโลก โดยสมัครเป็นสมาชิกโดยตรงกับ ISP หรือ แม่ข่ายบริการขององค์กรหรือบริษัทต่าง ๆ วิธีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ทำได้โดย 1) การติดต่อทางโทรศัพท์ ผู้ใช้ต้องสมัครเป็นสมาชิกของแม่ข่ายหรือหน่วยงานที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารที่เรียกว่า โมเด็ม (Modem) และต่อเข้ากับสายโทรศัพท์ตามบ้านหรือที่ทำงาน ผู้ใช้ทำการหมุนเบอร์โทรศัพท์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านโมเด็มเข้าสู่ศูนย์แม่ข่ายบริการอินเทอร์เน็ต การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ต้องใช้ผ่านโปรแกรมที่เรียกว่า บราวเซอร์ (Browser) โปรแกรมบราวเซอร์ที่นิยมใช้กันมาก เช่น Netscape Communicator, Internet Explorer (IE) เป็นต้น 2) ระบบแม่ข่ายโดยตรง การเชื่อมต่อแม่ข่ายโดยตรงนั้น หมายความว่า ผู้ใช้ต้องมีแม่ข่ายบริการของตนเองหรือรู้จักกันในนาม Web site ที่ต้องเช่าหรือเชื่อมต่อเข้ากับระบบของ ISP ของบริษัทต่าง ๆ โดยมีอุปกรณ์เรียกว่า Router ที่ทำหน้าที่เป็นประตูเปิด (Gateway) เชื่อมระหว่างแม่ข่ายภายใน ผ่านทางสายเช่าสัญญาณ (Lease Line) หรือช่องทางการสื่อสารเช่น ระบบ ISDN ระบบเครือข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) หรือ ระบบดาวเทียมและไมโครเวฟ เป็นต้น เข้าสู่ระบบ ISP ของบริษัทต่างๆ ก่อนที่จะออกสู่ทางด่วนข้อมูล (Super Highway) อินเทอร์เน็ตทั่วโลก 3) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในองค์กร (Intranet) ระบบอินเทอร์เน็ตภายในองค์กร เป็นเครือข่ายภายในที่ทำการติดตั้งระบบที่เรียกว่า Intranet การทำงานใช้หลักการ WWW การติดตั้งระบบ Intranet ต้องมีโปรแกรมสำหรับจัดการและการติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ในการที่จะสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มงาน (Workgroup) เพื่อการใช้งานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนข้อมูลสนเทศ

และการสื่อสารข้อมูลภายในองค์กร การทำงานของระบบอินเทอร์เน็ตใช้วิธีการและรูปแบบลักษณะเดียวกันกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์และโปรแกรมที่สำคัญดังนี้คือ อุปกรณ์การสื่อสารหรือโปรโตคอล (Protocol) TCP/IP สำหรับการติดต่อสื่อสารภายในเครือข่าย ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ โปรแกรมและข้อมูลสนเทศของผู้ใช้งานในแต่ละจุด โปรแกรม WWW และ โปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อการจัดการระบบ การสืบค้น และการแสดงผลข้อมูลสนเทศภายในองค์กร โปรแกรมระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mails) และกระดานข่าว (Usenet) ต่างๆ เพื่อการ สื่อสารแลกเปลี่ยน ถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลและ ข้อมูลสนเทศภายในองค์กร ได้สะดวก รวดเร็วประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายปกติระบบเครือข่าย Intranet จะเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Internet เพื่อช่วยทำให้การปรับปรุงและ upload ข้อมูลจาก Internet ได้สะดวก รวดเร็วและง่ายขึ้น แต่การเชื่อมสองระบบนี้เข้าด้วยกันต้องมีระบบป้องกันความปลอดภัยของระบบงานและข้อมูล หรือที่เรียกว่า ไฟร์วอลล์ (Fire Wall) เช่นเดียวกับระบบ Internet จะต้องมีระบบป้องกันนี้ไว้ทั้งหมดที่กล่าวมา อาจกล่าวสรุปได้ว่าเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความจำเป็นและสำคัญต่อเราและการดำรงชีวิตในสังคมยุคดิจิทัล การติดต่อสื่อสารดำเนินการใช้ ระบบคอมพิวเตอร์ การเสาะแสวงหาความรู้และข้อมูลสนเทศต่างๆ การแลกเปลี่ยนข้อมูล การส่ง ถ่ายข้อมูลก็เช่นเดียวกัน ระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศที่กล่าวมาได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (<http://www.bcoms.net/network/intro.asp>) คือ (1) LAN (Local Area Network) ระบบเครือข่าย ท้องถิ่น เป็นเน็ตเวิร์กในระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร ไม่ต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารขององค์กร โทรศัพท์ คือ เป็นระบบเครือข่ายที่อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรือต่างอาคารในระยะใกล้ๆ (2) MAN (Metropolitan Area Network) ระบบเครือข่ายเมือง เป็นเน็ตเวิร์กที่ต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารของ องค์กร โทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อกันในเมือง เช่น เครือข่ายที่สถานี อยู่ที่สุภูมิวิท มีการติดต่อสื่อสารกับเครื่องเวิร์กสแตชันที่บางรัก (3) WAN (Wide Area Network) ระบบเครือข่ายกว้างไกล หรือเรียกได้ว่าเป็น World Wide ของระบบเน็ตเวิร์ก โดยเป็นการสื่อสาร ในระดับประเทศ ข้ามทวีปหรือทั่วโลก จะต้องใช้มีเดีย(Media) ในการสื่อสารขององค์กร โทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย (คู่สายโทรศัพท์ dial-up / คู่สายเช่า Leased line / ISDN) (Integrated Service Digital Network สามารถส่งได้ทั้งข้อมูล เสียง และภาพในเวลาเดียวกัน โดยส่ง ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัล)

3.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเว็บไซต์ (Website)

การให้บริการต่าง ๆ บน อินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน แทบทั้งหมดเป็นบริการที่จัดทำ ไว้ในรูปแบบของ เว็บไซต์(Website) ทั้งสิ้น โดยผู้ที่เป็นเจ้าของเว็บไซต์ (อาจเป็นบุคคลทั่วไป บริษัท องค์กร หรือหน่วยราชการต่าง ๆ ฯลฯ) จะนำเอาข้อความ ภาพ และเสียง มาเรียบเรียง

เพื่อนำเสนอข้อมูล ข่าวสาร กฎเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีใช้บริการต่างๆ ของตน ในลักษณะของการจัดแสดงรายละเอียดเป็นหน้า ๆ แต่ละหน้าเราเรียกว่า “เว็บเพจ(Webpage)” แต่ละเว็บเพจจะมีไฮเปอร์ลิงก์(Hyperlink) ซึ่งก็คือ ข้อความ สัญลักษณ์ หรือรูปภาพ ทำถูกกำหนดให้เป็นจุดเชื่อมโยงไปยัง เว็บเพจ, เว็บไซต์ หรือเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ให้เราเลือกคลิก เพื่อเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดในเว็บเพจอื่น ๆ โดยในจำนวนนี้มีอยู่หนึ่งเว็บเพจ ทำหน้าที่เป็นหน้าหลักซึ่งถูกแสดงออกมาเป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ เราเรียกเว็บเพจที่ทำหน้าที่เป็นหน้าหลักนี้ว่า “โฮมเพจ (Homepage)” การสร้างเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จนั้น จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลและออกแบบหน้าเว็บเพจต่างๆ อย่างพิถีพิถัน ทั้งนี้เพื่อให้เว็บไซต์ที่สร้าง มีรูปแบบสวยงามน่าใช้ ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลและบริการ

4. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

4.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ในการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คอมพิวเตอร์ถูกนำไปใช้ในห้องเรียนมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของนักเรียน แต่การใช้คอมพิวเตอร์ในห้องเรียนย่อมมีทั้งประโยชน์และโทษ หากเราไม่รู้จัดการแก้ปัญหา

4.1.1 วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียน วิธีการที่นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต มีการใช้งาน Electronic mail หรือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนนิยมส่งข้อความไปหาเพื่อน หรือระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน หรือส่งถึงคนจำนวนมากโดยส่งไปตามที่อยู่ E-mail ซึ่งหาได้จาก File Transfer Protocol (FTP) หรืออ่านข้อความที่สนใจจาก Electronic Bulletin Boards การใช้ FTP ผู้ใช้สามารถลอกข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลอื่น ซึ่งอาจเป็นตำรา โปรแกรม ภาพ หรือดนตรีได้ บางแฟ้มข้อมูลอาจลอกได้โดยไม่ต้องมีรหัสผ่าน การลอกนี้ลอกจากระบบอื่นมาใส่ระบบเราหรือลอกจากระบบเราไปใส่ระบบอื่นได้ด้วย การใช้บริการ Telnet ผู้ใช้สามารถเข้าถึง (log) กับคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลได้เหมือนกับว่าเครื่องนั้นอยู่ในห้องเดียวกับเรา นอกจากนี้ยังมีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งที่เป็นแบบ cd - rom และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

4.1.2 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในห้องเรียน การใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมกับอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในห้องเรียน มีประโยชน์มากมายพอจะยกตัวอย่างได้ดังนี้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก่อให้เกิดความกระตือรือร้น (enthusiasm) เป็นอย่างมาก เมื่อครูสอนการใช้อินเทอร์เน็ต เดินเข้าห้อง เด็ก ๆ ตื่นเต้นที่จะใช้ระบบ อินเทอร์เน็ต มาก ครูผู้สอนก็มีความตื่นเต้น

เช่นกัน บทบาทของครูก็จะเปลี่ยนไป ครูมิใช่ผู้ควบคุมข้อมูลหรือเป็นแหล่งความรู้ทั้งหมด ครูเป็นผู้ชี้แนะวิธีการที่นักเรียนจะเสาะหาข้อมูล หาคณวิเคราะห์งาน หาความคิดเห็น และหาเพื่อนร่วมงานผ่านทาง อินเทอร์เน็ตได้ ครอบครัวยุคที่มีคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ ผู้ปกครองจึงเป็นเพื่อนร่วมค้นและเป็นทีปรึกษาให้นักเรียน โดยผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ได้ ทั้งที่บ้าน และที่โรงเรียน ทำให้เกิดความสนใจร่วมกัน ทำให้เกิดความใกล้ชิดกันในการคร่ำหวอดยิ่งขึ้น

4.1.3 ปัญหาและการแก้ไข การใช้คอมพิวเตอร์ในห้องเรียนมีปัญหาทั้งด้านเวลา โปรแกรม และจำนวนนักเรียนค่อนข้างมาก แนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2539: 44-45) มีดังนี้

1. นักเรียนชอบค้นออกนอกเรื่อง นอกโปรแกรมการเรียน เช่น ชอบเล่นเกม หรือดูโปรแกรมภาพยนตร์ ดังนั้นครูควรกำหนดแน่นอนว่า เวลาใดให้ค้นหาโปรแกรมอะไร เรื่องอะไร ให้ชัดเจน
2. การค้นหาของเด็กบางครั้งใช้เวลามาก ออกนอกเรื่องบ้าง ดังนั้นครูควรค้น (Search) อินเทอร์เน็ตเสียก่อนให้ถ่องแท้ จึงสั่งให้นักเรียนค้น แล้วจะไม่เป็นการเสียเวลา และได้ผลดีตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. การค้นของเด็กใช้เวลาามาก มากกว่าที่ครูคิด ดังนั้นการให้เด็ก 2-3 คน ช่วยกันค้นเรื่องเดียวกันจะเสียเวลาน้อยลง
4. ถ้าหากเป็นโครงการที่มีผู้ร่วมมืออยู่อีกปลายหนึ่งของสายก็ควรทำความเข้าใจตกลงกันให้แน่นอนก่อนว่าจะทำอะไร ทำอย่างไร และประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหน จะลดเวลาการรอคอย
5. ปัญหาอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนืออำนาจของครูเช่น เวลาใช้คอมพิวเตอร์ครั้งละ 40-50 นาที มักไม่เพียงพอ เครื่องคอมพิวเตอร์มีไม่พอ สายโทรศัพท์มีไม่พอ ครูไม่มีเวลาค้นอินเทอร์เน็ตก่อนนักเรียน และความไม่เข้าใจการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนของเพื่อนครูและผู้บริหารงานบางคน เวลาผ่านไป การใช้คอมพิวเตอร์แพร่หลายทั่วไป คงช่วยลดปัญหาเหล่านี้ลงได้บ้าง

บิลล์ เกตส์ (Bill Gates) เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการศึกษา แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวของเขาสอดคล้องกับนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการศึกษาที่สำคัญก็คืออินเทอร์เน็ตสามารถเปิดโลกการศึกษาได้เป็นอย่างดี การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน

4.1.4 แนวคิดของบิลล์ เกตส์ (Bill Gates) บิลล์ เกตส์ (Bill Gates) เป็นเจ้าของบริษัทไมโครซอฟต์ ซึ่งผลิตซอฟต์แวร์สำหรับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เป็นคนที่มีอัจฉริยะทางด้านคอมพิวเตอร์ บิลล์ เกตส์ได้เขียนหนังสือขายดีมากอีกเล่มหนึ่งชื่อ The Road Ahead โดยเขาได้เสนอความเห็นในเรื่องการศึกษาที่สอดคล้องกับความเห็นของนักการศึกษาคนสำคัญ ๆ ของโลก ดังนี้ (รุ่ง แก้วแดง, 2543: 108-110)

1. การเรียนมิได้มีเฉพาะห้องเรียน ในโลกยุคปัจจุบันคนสามารถเรียนได้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย
2. ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ
3. การเรียนที่ตอบสนองความต้องการรายคน ด้วยพลังและอำนาจ และประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การเรียนตามความต้องการของแต่ละคน ซึ่งเป็นความฝันของนักศึกษามานานแล้ว
4. การเรียนโดยใช้สื่อประสม สื่อประสมจะเข้ามาในรูปแบบของซีดีรอม (CD-Rom) บนทางด่วนข้อมูลโดยต่อเชื่อมโยงเข้ากับ อินเทอร์เน็ต
5. บทบาทของทางด่วนข้อมูลกับการสอนของครู ทางด่วนข้อมูลที่ทำให้สื่อสารระหว่างกันได้ จะช่วยปฏิวัติเรื่องการเรียนการสอนได้มาก
6. บทบาทของครูเปลี่ยนไป การเรียนการสอนจะมีความสุขสนุกสนานขึ้นอย่างมาก
7. คอมพิวเตอร์กับความเป็นมนุษย์ ครูและนักเรียนสามารถอยู่ร่วมกันกับคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ทำลายศักดิ์ศรีหรือความเป็นมนุษย์เพราะบทบาทของครูยังคงอยู่
8. ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง สามารถคุยกันได้ที่ 3 ฝ่าย ด้วยการส่ง E-mail หรือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

4.2 การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามแนวคิดของกาเย่

แนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่ (1) เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) (2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) (3) ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) (4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) (5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) (6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) (7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide

Feedback) (8) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) (9) สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) รายละเอียดแต่ละขั้นตอน (จุจ โรจน์ แก้วอุไร: ตีพิมพ์ใน thaicai.com วันที่ 10 ตุลาคม 2545) มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้เร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วน ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้ ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะ หนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็น ส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว ยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบ

วัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกันสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ

อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละ

ส่วน ๆ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่ จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็น สำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของ ผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหา ใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบ

ก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับการทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่อง การต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

- 3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
 - 3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
 - 3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
 - 3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
 - 3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยัง

ดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังกะสีที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

โดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำซัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำซัดเท่าที่จะทำได้ เช่น การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรม

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณา เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

- 6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองตอบบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
- 6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
- 6.3 ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
- 6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
- 6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
- 6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
- 6.7 เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
- 6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแวนคอสสำหรับการสอนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนคอส วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนเป็นการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่วางจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วย การตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟ จะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

- 7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียน ได้ตอบกับบทเรียน
- 7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
- 7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
- 7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
- 7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมายก็ได้
- 7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจจากเป้าหมายตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

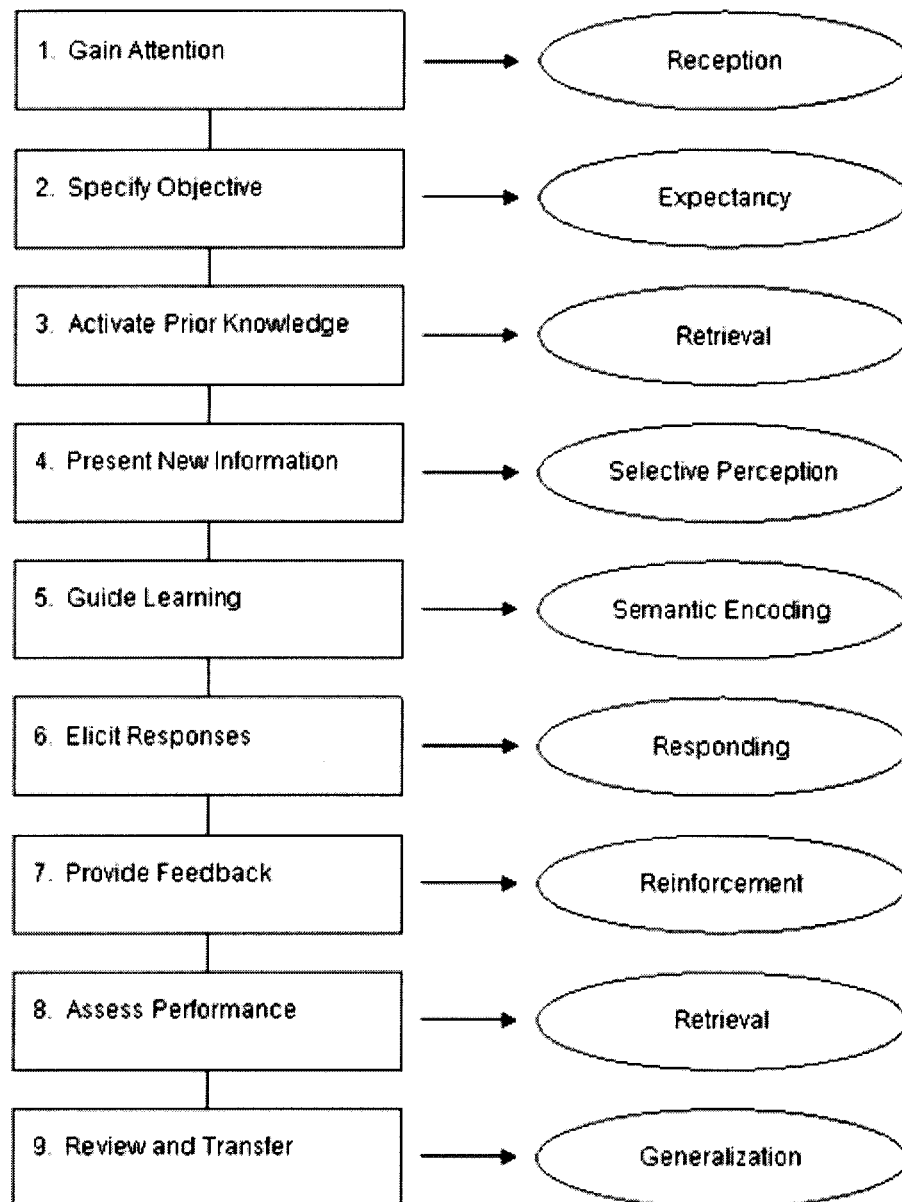
8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

8.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็น



ภาพที่ 2.3 รูปแบบการสอนของ Robert Gagné

ที่มา: <http://www.thaicai.com>

ส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

- 9.1 สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
- 9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
- 9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
- 9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป
- ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagné ดังภาพประกอบที่ 2.3 เป็นโมเดลที่กว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดกับการเรียนรู้ โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

4.3 การเลือกใช้สี และการออกแบบตัวอักษรในการเขียน Web page

4.3.1 การเลือกใช้สีในการเขียน Webpage สีเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการออกแบบ สีมีอิทธิพลในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด และกระตุ้นต่อการรับรู้ของคนเราได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้เรื่องของสียังเป็นเรื่องสำคัญในการออกแบบ เพื่อความสวยงาม สื่อความหมาย องค์ประกอบสีในงานออกแบบนั้น มีคุณสมบัติอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) สี, เนื้อสี (Hue) เนื้อสี หรือ Hue คือความแตกต่างของสีบริสุทธิ์แต่ละสี ซึ่งเราจะเรียกเป็นชื่อสี เช่น สีแดง สีนํ้าตาล สีม่วง เป็นต้น โดยแบ่งเนื้อสีออกเป็น 2 ชนิด คือ (1) สีของแสง (Coloured Light) คือความแตกต่างสั้นยาวของคลื่นแสงที่เรามองเห็น เริ่มจากสีม่วงคราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และสีแดง (2) สีของสาร (Coloured Pigment) คือสีที่เรามองเห็นบนวัตถุต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการดูดซึม และสะท้อนของความยาวคลื่นแสง ซึ่งมีสีอยู่ 3 สีที่เป็นต้นกำเนิดของสีอื่น ๆ นั่นก็คือ “แม่สี” ได้แก่ แดง, เหลือง และน้ำเงิน เนื้อสีแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามอุณหภูมิของสีก็คือ สีโทนร้อน ให้ความรู้สึกมีพลัง อบอุ่น สนุกสนาน และดึงดูดความน่าสนใจได้ดี เนื้อสีกลุ่มที่สองก็คือสีโทนเย็น ซึ่งจะให้ความรู้สึกเรียบ สงบ เยือกเย็น ลึกลับ มีระดับ

- 2) น้ำหนักสี (Value of color) น้ำหนักสีก็คือเรื่องของความสว่างของสี หรือการเพิ่มขาวเติมดำลงในเนื้อสี การปรับเปลี่ยนน้ำหนักสีทำให้ภาพมีความน่าสนใจ ดึงดูด มีความสมจริง ดูมีมิติ ดูมีความลึก หรือที่เราเรียกกันว่า โทน (Tone)

- 3) ความสดของสี (intensity / Saturation) ความสดของสี หรือความอึมตัวของสี การลดความสดของสีก็เพื่อไม่ให้ภาพนั้นออกมาดูดูจืดจางจนเกินไป การลดความสดของสี

จะเรียกอีกอย่างว่า เป็นการเบรกสี ซึ่งมักจะใช้สีน้ำตาลซีเปียเติมลงในสี เพื่อให้สีที่ได้ออกมามีเนื้อสีเดิม แต่ดูหม่นลงหรือความสดของสีน้อยลง การลดค่าความสดของสีลงมาก ๆ จะทำให้ภาพสีกลายเป็นภาพโทนขาวดำ หรือโทนไร้สี Achromatic การเลือกสีมาใช้งานการเลือกสีมาใช้งานสามารถแบ่งตามคุณสมบัติของสี ได้แก่ การเลือกเนื้อสี เลือกจาก ความหมายของเนื้อสีแต่ละสีที่มีอยู่ตามความรู้สึกของคนส่วนใหญ่มีดังนี้

(1) สีแดง อ่างอิงมาจากดวงอาทิตย์ และไฟ ซึ่งให้ความสว่าง ความร้อนทำให้เมื่อเห็นสีแดง เราจะรับรู้ได้ว่าสีแดงคือ ความร้อน พลัง พลังงาน ความแรงที่มีอยู่นอกจากนี้ยังมีความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีมงคลอีกด้วย

(2) สีเหลือง ให้อารมณ์ของความสดใส ปลอดภัย สีเหลืองดึงดูดสายตาได้ดีและมองเป็นได้แต่ไกล

(3) สีน้ำเงิน ให้ความหมายของความสงบเงียบ ความสุขุม ความมีราคา ให้อารมณ์หรูหรามีระดับ ความสุภาพ ความหนักแน่น ผู้ชาย

(4) สีส้ม ให้ความรู้สึกดึงดูด ทันสมัย สดใส กระฉับกระเฉง มีพลัง

(5) สีเขียว เป็นสีที่หมายถึงธรรมชาติ ความเย็นสบาย ความชุ่มชื้น

ความสบายตา

(6) สีม่วง เป็นสีที่ให้อารมณ์หนักแน่น มีเสน่ห์ ความลับ สิ่งที่ปกปิด

(7) สีชมพู ให้ความรู้สึกถึงความสงบ ความเรียบ ความเป็นผู้ใหญ่

ความเก่าแก่ โบราณ

(8) สีฟ้า ให้ความรู้สึกโปร่งสบายตา ความนุ่มนวล ความสุขสบาย

(9) สีเงิน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกถึงความทันสมัย มีคุณค่า มีราคา

(10) สีทอง หมายถึงความมีคุณค่า มีราคาแพง ความหรูหรา

(11) สีขาว สื่อถึงความบริสุทธิ์ ความสะอาด ความเรียบง่าย ความโล่ง

ความไม่มี

(12) สีเทา ให้อารมณ์เศร้า หม่นหมอง ไร้ชีวิตชีวา ความเป็นกลาง

(13) สีดำ หมายถึง ความมืด ความไม่เห็น ความไม่รู้ ความน่ากลัว

การเลือกสีให้เหมาะกับสี น้ำหนักของสีมีอิทธิพลต่อความมืดสว่างในภาพ ซึ่งให้อารมณ์ของภาพที่แตกต่างกันไป ส่วนการเลือกความสดของสี เป็นเรื่องสุดท้ายในการเลือกสีเพื่อออกแบบงานสีที่มีความสดสูงจะให้ความรู้สึกรุนแรง ตื่นตัว สะดุดตา ในขณะที่สีที่มีความสดน้อยหรือสีหม่น จะให้ความรู้สึกสงบ ไม่โดดเด่น หม่นหมอง เศร้า ถ้าสีที่มีความสดอยู่ในระดับกลาง จะให้ความรู้สึกพักผ่อน สบายตา โดยส่วนใหญ่

4.3.2 การออกแบบตัวอักษรในการเขียน Webpage เกี่ยวกับกับการออกแบบตัวอักษรมีสิ่งที่จะต้องรู้จักเบื้องต้น 3 สิ่ง คือ

1) ชนิดตัวอักษร Type Style หรือ Font ชนิดของตัวอักษรแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น Serif หรือตัวอักษรโรมัน เป็นตัวอักษรที่มีหัว มีเท้า ให้ความรู้สึกถึงความเก่า ความขลัง จึงมักจะใช้กับงานที่เป็นทางการ San Serif เป็นการดัดแปลง Serif โดยเอาหัวและเท้าออกให้ดูเรียบ เหมาะสำหรับวางเป็นเนื้อหา ซึ่งให้ความรู้สึกที่ทันสมัยกว่า Script เป็นตัวอักษรที่เลียนแบบลายมือ ตัวเขียน ให้ความรู้สึกไม่เป็นทางการ อิสระ สนุกสนาน อาจใช้เป็นหัวเรื่องได้ Display Type หรือตัวอักษรประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ได้รับการตกแต่งให้โดดเด่น ตัวอักษรประเภทที่สองคือ ตัวอักษรภาษาไทย ตัวอักษรภาษาไทยแบ่งออกเป็นหลายชนิดคือ แบบดั้งเดิมหรือแบบมีหัว ซึ่งแสดงความเป็นทางการ นำมาจัดวางเป็นเนื้อหาในงานแบบหัวตัด ซึ่งให้ความรู้สึกที่ทันสมัยมากกว่าแบบแรก แบบลายมือ ให้ความรู้สึกอิสระและเป็นธรรมชาติ ใช้กับงานที่ไม่เป็นทางการ อิสระ สนุกสนาน และไร้กฎเกณฑ์แบบคัดลายมือหรือแบบอักษณณ์ แสดงความเป็นทางการ และให้ความรู้สึกถึงพิธีแบบไทย ๆ ความเคารพ และให้เกียรติกัน แบบประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่ดัดแปลงเพื่อให้เข้ากับงานต่าง ๆ คงความสะอาดตา น่าสนใจ

2) บุคลิกของตัวอักษร Type Character บุคลิกของตัวอักษรคือลักษณะของตัวอักษรที่เป็นอยู่ในขณะนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก Normal/Regular คือตัวอักษรแบบตัวปกติ Italic คือตัวอักษรแบบตัวเอียง Bold คือตัวอักษรแบบตัวหนา Bold Italic คือตัวอักษรแบบตัวหนาและเอียงปกติ เพื่อให้สะอาดตา และต้องการเน้นข้อความที่สำคัญ ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มพิเศษ ซึ่งจะพบได้กับฟอนต์บางชนิดเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น Extra/Black คือตัวอักษรแบบหนาพิเศษ Light คือตัวอักษรที่มีลักษณะบางเป็นพิเศษ Extended คือตัวอักษรที่มีลักษณะกว้างเป็นพิเศษ Narrow/Condensed คือตัวอักษรที่มีลักษณะแคบเป็นพิเศษ Outline คือตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นกรอบเส้นรอบนอก Allcaps คือตัวอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด การใช้บุคลิกของตัวอักษรในกลุ่มนี้จะใช้ในการออกแบบหัวเรื่องหรือใจความสำคัญต่าง ๆ เป็นหลัก

3) ขนาดของตัวอักษร Type size ขนาดของตัวอักษรมีหน่วยที่รู้จักกันดีคือ Point หรือพอยต์ ซึ่ง 72 พอยต์ มีขนาดเท่ากับตัวอักษรใหญ่เท่ากับ 1 นิ้ว ขนาดที่เหมาะสมกับสายตาคนทั่วไปมากที่สุดจะอยู่ที่ 14 พอยต์ ซึ่งทำให้อ่านสบายตาที่สุด เวลาออกแบบเราต้องลองจัดวางตัวอักษรนั้น ๆ ลงไปในงานแล้วปรับขนาดให้เหมาะสม ตัวอักษรที่มีขนาดหลากหลาย มีทั้งตัวเล็ก ตัวใหญ่หรือเปลี่ยนชนิดตัวอักษรบ้าง จะช่วยสร้างความน่าสนใจในงานที่น่าเสนอได้เป็นอย่างดี

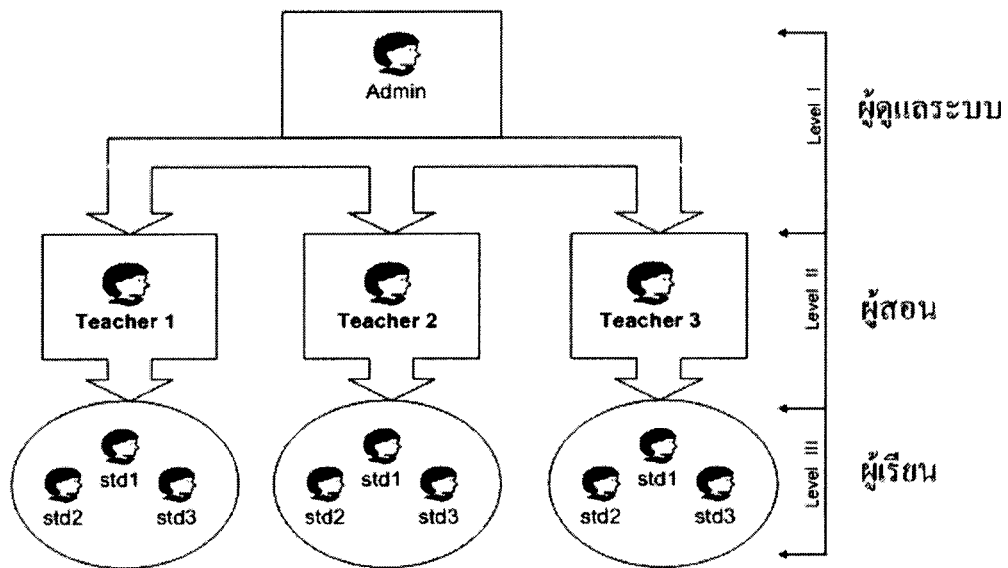
5. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์เครือข่าย

5.1 ภาษา HTML

HTML ย่อมาจาก Hypertext Markup Language เป็นรูปแบบของภาษาที่ใช้สำหรับสร้าง Web Page และแสดงผลด้วย Web Browser และจะแสดงได้ทั้งข้อมูลที่เป็น ข้อความ เป็นเสียง เป็นภาพ และภาพเคลื่อนไหว เช่น VDO หรือภาพยนตร์ ที่เราเห็นใน Internet จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้ มีเครื่องมือมากมายให้เลือกในการสร้าง Web Page โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่งเลย ก็สามารถสร้าง Web Page ได้ อย่างไรก็ตามก็ตาม Tool หรือ เครื่องมือสำเร็จรูปต่าง ๆ ที่มีมาให้เลือกใช้นั้นสามารถทำได้เท่าที่โปรแกรมได้เตรียมไว้เท่านั้น หากจะปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ นอกเหนือจากที่มีให้เลือกใช้ โดยที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับภาษาที่เขียน Web Page เลยก็คงลำบาก ถึงแม้ว่า Tool หรือ โปรแกรมส่วนใหญ่เมื่อเราเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เตรียมมาให้แล้วจะ Generate Code หรือ Script ให้ ไม่ว่าจะ Generate เป็นภาษา HTML หรือ เป็น Java Script ก็ดี ถ้าไม่มีความรู้เกี่ยวกับภาษาเหล่านี้ เราก็ไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามที่เราต้องการได้ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นต้องศึกษาภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่สร้าง Web Page ที่มีขั้นตอนการสร้างไม่ยากและใช้โปรแกรมในการสร้างเอกสาร HTML ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องอยู่แล้ว โดยแทบจะไม่ต้องไปหาเครื่องมือใด ๆ มาเพิ่มเติมเลย โปรแกรมที่ใช้พิมพ์ไฟล์เอกสาร HTML หรือ HTML Editor นั้นจริง ๆ แล้วก็ คือ Text Editor ทั่วไปนั่นเอง เป็นโปรแกรมที่เราใช้สร้างเอกสาร HTML โปรแกรมเหล่านี้ ได้แก่ Note Pad , Word Pad และ Microsoft Word เป็นต้น โครงสร้างของภาษา HTML แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) ส่วนที่เป็นข้อความ จะเป็นลักษณะของข้อความทั่วไป (2) ส่วนที่เป็นคำสั่ง เป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของข้อความซึ่งเรียกว่า Tag หรือ แท็ก โดยอยู่ในเครื่องหมาย < และ > โครงสร้างของเอกสาร HTML จะประกอบไปด้วย Tag เปิด และ Tag ปิดต่าง ๆ จากโครงสร้างของ HTML จะเห็นว่ามี Tag <HTML> เป็นการกำหนดจุดเริ่มต้นของเอกสาร HTML ซึ่งทั้งสอง Tag นี้จะต้องมีในเอกสาร HTML เสมอเนื่องจากการประกาศให้ทราบว่าเป็นเอกสาร HTML หากไม่มีจะถือว่าไม่ใช่เอกสาร HTML และจะไม่สามารถแสดงบน Browser ได้ โดยใน Tag <HTML> ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของ HEAD เป็นส่วนของการกำหนดการทำงานและคุณสมบัติพิเศษบางอย่างของ Web Page โดยในส่วนของ HEAD จะมี Tag ที่เกี่ยวข้อง คือ <TITLE> Tag <TITLE> เป็น แท็กสำหรับกำหนดหัวข้อของ Web Page ซึ่งปรากฏบนส่วนหัวของ Web Page เพื่อบอกให้ทราบว่าหน้านี้เป็นหัวข้ออะไร (2) ส่วนของ BODY เป็น ส่วนที่ให้ใส่เนื้อหาและกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานของ Web Page (กัญญา กำเนิดหล่ม, 2546: 7-14)

5.2 LMS

LMS ย่อมาจาก Learning Management System เป็นระบบที่ใช้บริหารจัดการ การเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกในการจัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารโต้ตอบ ระหว่างผู้สอน (Instructor/Teacher) กับผู้เรียน(Student) รวมทั้งการสร้างแบบทดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมที่ใช้สร้างระบบ LMS ในปัจจุบันมีให้เลือกอยู่ 2 ลักษณะคือ ซอฟต์แวร์ฟรี (Open Source LMS) ที่มีลิขสิทธิ์แบบ GPL เช่น Moodle, ATutor เป็นต้น ซอฟต์แวร์ที่บริษัทเอกชนพัฒนาเพื่อขายโดยเฉพาะ (Commercial LMS) เช่น Blackboard Learning System, WebCT, IBM Lotus Learning Management System เป็นต้น ระบบ LMS สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย อาทิ สถาบันการศึกษา ศูนย์ฝึกอบรม หน่วยงานราชการ บริษัทเอกชน โดยในการนำไปใช้งานผู้ใช้สามารถ ปรับการใช้งานให้เหมาะสม กับหน่วยงาน จุดประสงค์หลักในการพัฒนาระบบขึ้นมาเพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ใช้งานใน หน่วยงานทั้งระบบ E-Learning หรือระบบ Knowledge Management (KM) สำหรับผู้ใช้งานใน ระบบ LMS นั้นสามารถที่จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดง LMS Model

ที่มา: <http://www.thaiall.com>

1. กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การ กำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

2. กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Instructor / Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหา บทเรียนต่างๆ เข้าระบบ อาทิ ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียน โดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน

3. กลุ่มผู้เรียน(Student/Guest) หมายถึงนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัด ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

5.3 Moodle

Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment คือ ชุดของ Server-Side Script สำหรับสถาบันการศึกษา หรือครู เพื่อใช้เตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต สามารถนำไปใช้ได้ทั้งองค์กรระดับมหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open Source ภายใต้ข้อตกลงของ gnu.org (General Public License) สามารถ download ได้ฟรี สำหรับผู้ดูแลระบบ(Admin) ที่จะนำโปรแกรมไปติดตั้ง ต้องมี Web Server ที่บริการ php และ mysql ความสามารถของ moodle โดยสรุป (1) เป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับ และไม่ต้องจ่ายเงิน (2) สามารถเป็นได้ทั้ง CMS(Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา และบันทึกกิจกรรมของนักเรียน (3) สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่ หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น ถ้ามีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย (4) มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และผู้สอน เช่น chat หรือ webboard เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูตั้งคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน (5) มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และกิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงานให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว export ไป excel (6)สำรองข้อมูลเป็น .zip เพิ่มเดียว ในอนาคตสามารถนำไปกู้คืนลงไปในเครื่องใดก็ได้ นักศึกษาได้เรียนรู้ และสถาบันได้ชื่อเสียง อาจารย์เตรียมสอนเพียงครั้งเดียว แต่นักเรียนเข้ามาเรียนกี่รอบก็ได้ จบไปเข้าแล้วกลับมาอ่านบททวน

5.3.1 การติดตั้ง Moodle การติดตั้งเพื่อใช้งาน moodle ควรมี Web Browser เช่น Internet explorer ในการติดต่อกับ moodle ทั้งโดยอาจารย์ และนักศึกษา (1) มี Web Server ที่ให้บริการ php และ mysql (2) มีผู้ติดตั้ง ผู้ดูแล และบำรุงรักษา ควรทำโดยนักคอมพิวเตอร์ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนเว็บ เพราะการติดตั้งยาก (3) มีครู นักเรียนและผู้บริหาร

ที่ยอมรับในเทคโนโลยี ดังนั้น moodle ไม่เหมาะกับเด็กอนุบาล หรือครูที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศน้อย (4) มีการเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

5.3.2 บทบาทใน moodle ผู้ที่เข้าไปใช้และได้รับบทบาทต่างกัน คือ (1)ผู้ดูแล (Admin) ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้น และกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน (2)ผู้สอน (Teacher) เพิ่มแหล่งข้อมูล เพิ่มกิจกรรม ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และติดต่อสื่อสาร (3) ผู้เรียน (Student) เข้าศึกษาแหล่งข้อมูล และทำกิจกรรม ตามแผนการสอน (4) ผู้เยี่ยมชม (Guest)เข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาต และจำกัดสิทธิ์ในการทำกิจกรรม

5.3.3 ส่วนประกอบของ Moodle ภายใน moodle จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ แหล่งข้อมูล หรือกิจกรรม (Resource and Activities) SCORM (แหล่งข้อมูล ที่รวม Content จากภายนอก ที่เป็นมาตรฐาน) Wiki คือ สารานุกรม ที่ยอมให้ผู้เรียนเข้ามาแก้ไข อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ การรวมคำศัพท์ จัดหมวดหมู่ สามารถสืบค้นได้ ห้องสนทนา (Chat) คือ ห้องที่สามารถนัดเวลาสนทนาระหว่างครู และนักเรียน กระดานเสวนา (Forum) คือ กระดานที่ให้ครู และนักเรียนเข้ามาฝากความคิดเห็น การบ้าน (Assignment) คือ เมื่อนักเรียนพิมพ์งานแล้วนำมา upload ส่งครู ห้องปฏิบัติการ (Workshop) เมื่อนักเรียนทำงาน แล้วส่ง ซึ่งประเมินได้หลายแบบ ป้ายประกาศ (Label) ใช้สำหรับแสดงข้อความ เพื่อประกาศให้ทราบ) แบบทดสอบ (Quiz) สร้างคลังข้อสอบ แล้วเลือกมาให้ทำบางส่วน ระบบสามารถอัตโนมัติ โพลล์ (Poll) แสดงความคิดเห็นตามตัวเลือก แหล่งข้อมูล (Resources) เช่น text, html, upload, weblink, webpage, program เป็นต้น

5.3.4 กิจกรรมของผู้สอน (Teacher Activities) สมัครสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแล อนุมัติ ให้เป็นผู้สอน หรือผู้สร้างคอร์ส ผู้สอนสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถสำรองข้อมูลในวิชา เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้ สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้ หรือนำไปใช้ในเครื่องอื่น สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักเรียนที่ถูกลบทิ้งจากการทำกิจกรรม ไปใช้ใน Excel กำหนดกลุ่มนักเรียน เพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียนจำนวนมาก สั่งยกเลิกการเป็นสมาชิกในวิชา ของนักเรียนที่มีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือเข้าผิดวิชา ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านแต่ละบท หรือคะแนนในการสอบแต่ละบท เพิ่มรายการนัดหมาย หรือกิจกรรม แสดงด้วยปฏิทิน สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้วนำเข้าได้

5.3.5 กิจกรรมของผู้เรียน (Student Activities) สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบ สามารถสมัคร และ

เข้าเรียนได้ทันที) อ่านเอกสาร หรือบทเรียน ที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็น หรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ อ่านประวัติของครู เพื่อนนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม

5.4 Scorm

SCORM ย่อมาจาก Sharable Content Object Reference Model ซึ่งเริ่มต้นพัฒนาจากกระทรวงกลาโหม สหรัฐฯ (DOD) เพื่อศึกษาปัญหาของความไม่เข้ากัน (Incompatibility) ของระบบอีเลิร์นนิ่ง และเนื้อหาวิชา ที่พัฒนาแตกต่างกัน แพลตฟอร์มกัน ไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ DOD จึงรวบรวมข้อกำหนด ที่พัฒนาก่อนหน้ามาเข้าด้วยกัน ทั้งของ IMS และ AICC เพื่อที่จะออกเป็นข้อกำหนด อีเลิร์นนิ่งกลาง ผลจากความพยายาม จึงมีการตั้งหน่วยงานร่วมมือกันระหว่าง DOD, รัฐบาล, ภาคเอกชนและภาคการศึกษา จัดตั้งสถาบันที่เรียกว่า ADL (Advanced Distributed Learning, www.adlnet.org) เมื่อปี 1997 และได้ออกข้อกำหนดแรกในเวอร์ชัน 1.0 เมื่อปี 2000 แต่เวอร์ชันที่ประสบความสำเร็จเป็นที่ยอมรับกันคือ ข้อกำหนด SCORM Version 1.2 ซึ่งออกเมื่อเดือนตุลาคม ปี 2001 SCORM เป็นรูปแบบที่ทำให้เนื้อหาที่พัฒนาขึ้นมาด้วยมาตรฐานดังกล่าว มีการแลกเปลี่ยนกันได้มากที่สุด องค์ประกอบสำคัญของ SCORM มีอยู่ 2 ส่วน คือ (1) การกำหนดมาตรฐานในการพัฒนาเนื้อหาชุดการเรียนรู้ (Learning Packaging Content) (2) การกำหนด API ที่ทำให้การสื่อสารส่งสัญญาณระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับระบบเป็นไปได้ และสามารถรับส่งค่าคะแนนกันได้

5.4.1 ประโยชน์จาก SCORM ประโยชน์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้มาตรฐานอีเลิร์นนิ่ง โดยเฉพาะการนำข้อกำหนดของ SCORM มาใช้ในหน่วยงาน ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น ค่าใช้จ่ายน้อยลง ลดความเสี่ยงของการลงทุน เพิ่มประสิทธิภาพ การเรียนรู้ในภาพรวม และทำให้ผลตอบแทนการลงทุนดีขึ้น (ROI) ประโยชน์ดังกล่าวสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

(1) เพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่าย SCORM ทำให้ธุรกิจและการพัฒนาระบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น และคุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะ นำเนื้อหามาใช้ได้ใหม่ (Reuse Content) ทำให้การพัฒนาเนื้อหารวดเร็วขึ้น โดยเมื่อพัฒนาขึ้นเรื่องหนึ่งสามารถนำไปใช้กับผู้เรียน ที่ต่างกัน หรือวิชาอื่นๆ ได้ ทำให้ลดระยะเวลาในการพัฒนา เนื้อหาสามารถใช้ร่วมกันระหว่างระบบได้ (Share Content) การใช้ข้อกำหนด SCORM ทำให้การ Integrate ระบบง่ายขึ้นทั้ง ในปัจจุบันและในอนาคต ช่วยป้องกันการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน และค่าใช้จ่ายในการเป็นเจ้าของถูกลง (Cost of Ownership) บทเรียนตามข้อกำหนด SCORM สามารถใช้ร่วมกับระบบที่เข้ากันได้ (Compliant) กับ SCORM ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาบทเรียน (Content Maintenance) โดยที่

องค์กรสามารถปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนได้เอง (in-house) สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้หลากหลาย โดยไม่ติดกับซอฟต์แวร์ใดๆ หรือผู้ผลิตรายใด ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาบทเรียนขององค์กรถูกลง ทำให้การลงทุนในเทคโนโลยีเกิดประโยชน์สูงสุด (Maximize Technology investment) เพราะจากเนื้อหาบทเรียน ในมาตรฐาน SCORM สามารถใช้งานได้ดีกับ LMS ใดๆ ตามมาตรฐาน SCORM ด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อทั้ง Content และ LMS จากผู้ผลิตรายใดก็ได้ที่ได้มาตรฐาน สามารถหลีกเลี่ยงซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง (Proprietary Authoring Tools) เนื่องจาก Content ตามข้อกำหนด SCORM เป็น Web based Content จึงสามารถใช้ HTML tool ไปสร้าง Content ได้ เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะเจาะจงใดๆ สร้าง Content ฝึกหัดผู้พัฒนา Content ได้เร็วกว่า (Train developer faster) เนื่องจาก การนำ SCORM ไปใช้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ ในอนาคตเราสามารถหาผู้ผลิต ผู้พัฒนา Content ได้โดยง่าย พร้อมกับใน ความรู้ และทักษะของ SCORM ก็จะเผยแพร่ออกไปอย่าง กว้างขวางง่ายต่อการหา คู่มือ ตำรา และเอกสารการฝึกอบรม ลดความเสี่ยงของการลงทุน โดยวิสัยทัศน์ของ SCORM ได้ ถูกออกแบบมาเพื่อลดความเสี่ยงในทางธุรกิจและการพัฒนา เนื่องจากมันถูกออกแบบให้ Content มีความสามารถทั้ง Portability, Durability และ Interoperability ลงทุนสร้าง Courseware โดย เทคโนโลยีในอนาคต (Future-proof) เพราะข้อดีของ Courseware ที่สร้างข้อกำหนด SCORM ไม่ว่าจะ ผู้ใดสร้าง สร้างให้ใคร หรือสร้างเพื่อใช้กับแพลตฟอร์มใด มันต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบที่อยู่บนพื้นฐาน SCORM อย่างไม่มีปัญหาใดๆ ในอนาคต ลดความเสี่ยงอันเนื่องจากการขึ้นอยู่กับ เครื่องมือหรือเทคโนโลยีเฉพาะเจาะจงใด ๆ (Technology Proprietary) ลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยน ระบบ เพราะการลงทุนในมาตรฐานเทคโนโลยีเป็นการช่วยให้มั่นใจว่า การเปลี่ยนระบบใหม่ทั้ง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในอนาคตจะใช้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดลดความเสี่ยงในการใช้เทคโนโลยีล้าสมัย (Obsolescence risk) (2) เพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียน เนื้อหา SCORM และ LMS ช่วยทำให้องค์กรสามารถสร้างเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้เทคนิคใหม่ๆ ในการออกแบบ เนื้อหาและ ความสามารถของ LMS เช่น ระบบการติดตามผลการเรียน ระบบนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม การ ออกแบบเนื้อหาเชิงวัตถุ ฯลฯ หลักสูตรสามารถปรับให้เหมาะสมกับบุคลิกของผู้เรียนได้ เพิ่มความสามารถการใช้งานของผู้เรียน สามารถใช้ข้อมูลของผลการเรียนเพื่อเพิ่มแรงจูงใจแก่ ผู้เรียน

5.4.2 มาตรฐานอีเลิร์นนิ่ง มาตรฐานอีเลิร์นนิ่งมีความจำเป็นและเป็นที่ยอมรับ ในปัจจุบัน เนื่องจากทำให้การใช้เทคโนโลยีมีประสิทธิภาพมากขึ้นลดอัตราเสี่ยงใน การลงทุนและ ยังทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกสบายขึ้น เนื้อหา SCORM และ LMS ช่วยทำให้องค์กรสามารถสร้าง เนื้อหาที่มีประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้เทคนิคใหม่ๆ ในการออกแบบ เนื้อหาและความสามารถ

ของ LMS เช่น ระบบการติดตามผลการเรียน ระบบนำส่งเนื้อหาที่เหมาะสม การออกแบบเนื้อหาเชิงวัตถุ ฯลฯ ข้อกำหนด SCORM ถือว่าเป็นมาตรฐานทางอีเลิร์นนิ่งที่นำมาใช้แพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน SCORM คือมาตรฐานของเนื้อหาและสภาพแวดล้อมสำหรับ e-Learning เพื่อให้สามารถใช้เนื้อหาร่วมกันได้ โดยผู้กำหนด Specification คือ ADL (Advanced Distributed Learning) โดยใน ส่วน Content Packaging ใช้มาตรฐานของ IMS Metadata Dictionary ใช้มาตรฐานของ IEEE-LTSC Data Model ใช้มาตรฐานของ AICC Content Structure

6. หลักสูตรวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

รหัสวิชา 2104-2211 ชื่อวิชา เครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยกิต 3 หน่วยกิต 120 ชั่วโมง (วิชาที่ต้องเรียนก่อน -)

6.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 6.1.1 เพื่อให้มีความเข้าใจในการรับ-ส่งสัญญาณ โทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี
- 6.1.2 เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี
- 6.1.3 เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และสี
- 6.1.4 เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี
- 6.1.5 เพื่อให้มีทัศนคติการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและประยุกต์ใช้งาน มีความรับผิดชอบต่อสังคม

6.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการรับส่ง-สัญญาณ โทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ และสี มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณ โทรทัศน์ขาวดำ และสี การทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสีภาคต่าง ๆ วงจรหลอดภาพ วงจร Video Amp วงจร Video Detector วงจร Video IF วงจร Tuner วงจรสายอากาศ วงจร Audio IF วงจร Audio Detector วงจร Audio Amplifier วงจร Sync วงจร Vertical deflection วงจร Horizontal Deflection วงจร Power Supply วงจร Matrix วงจร Yoke วงจร white Balance วงจร Chroma Amp วงจร Burst วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Deguassing เป็นต้น การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

6.3 โครงการสอน

ตารางที่ 2.1 โครงการสอนวิชา เครื่องรับโทรทัศน์

สัปดาห์	รายการสอน	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1-2	หน่วยที่ 1 หลักการรับส่ง-สัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี	4	8
3-4	หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ-สี	4	8
5-6	หน่วยที่ 3 มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี	4	8
7	หน่วยที่ 4 การทำงานของวงจรหลอดภาพ	2	4
8	หน่วยที่ 5 วงจร Video	2	4
9	หน่วยที่ 6 วงจร Tuner วงจรสายอากาศ	2	4
10	หน่วยที่ 7 วงจร Audio	2	4
11	หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical deflection)	2	4
12	หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Deflection)	2	4
13	หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน (Yoke)	2	4
14	หน่วยที่ 11 วงจร Power Supply	2	4
15	หน่วยที่ 12 วงจรควบคุมสี	2	4
16	หน่วยที่ 13 วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Deguassing	2	4
17-18	หน่วยที่ 14 การใช้เครื่องมือวัดทดสอบฯ และการปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์	4	8
19-20	หน่วยที่ 15 การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์	4	8

6.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.4.1 หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

- 1) หลังจากศึกษา เรื่อง “วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และบอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
- 2) หลังจากศึกษา เรื่อง “วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และบอกความแตกต่างของรูปสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

3) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

6.4.2 หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวนอน

1) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

2) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

3) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

6.4.3 หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

1. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

2. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

3. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

7. ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน

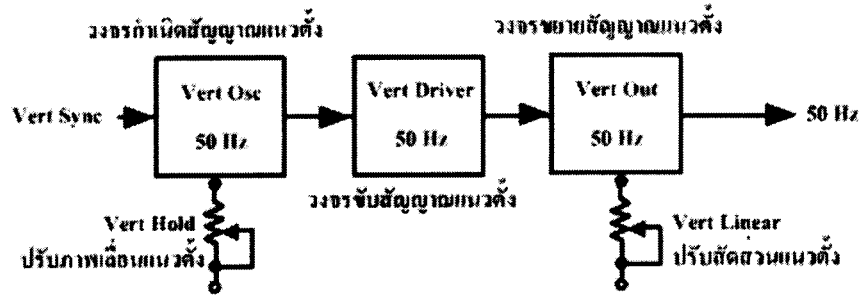
ภาคควบคุมการเบี่ยงเบนมีหน้าที่บังคับให้ลำอิเล็กตรอนเบี่ยงเบนไปทางด้านแนวตั้งและแนวนอนที่หน้าจอภาพ เพื่อทำให้เกิดภาพที่หน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์ ภาคควบคุมการเบี่ยงเบนประกอบด้วยวงจรที่สำคัญ 3 วงจร ดังต่อไปนี้

7.1 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่บังคับให้ลำอิเล็กตรอนเบี่ยงเบนไปทางด้านแนวตั้งเพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอทางด้านแนวตั้ง

7.1.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Driver Circuit) และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Output Circuit) หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

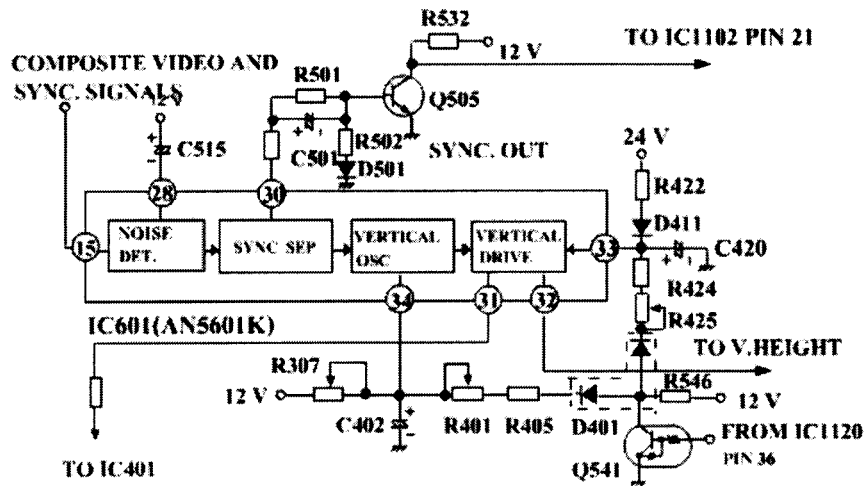
คือ สร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยัง วงจรขดลวดเบี่ยงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ

1) โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง วงจรการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย 3 วงจรหลัก คือ (1) วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (2) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และ (3) วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง



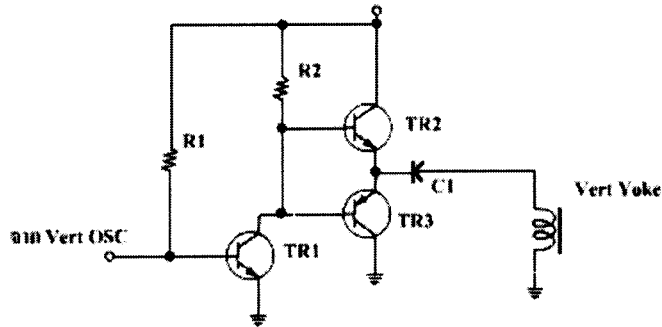
ภาพที่ 2.5 ผังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ปัจจุบันนี้นิยมใช้ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ในส่วนของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง การกระทำเช่นนี้ย่อมทำให้ความถี่เบี่ยงเบนแนวอนาคิดพลาดน้อยมาก



ภาพที่ 2.6 วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งในไอซีเบอร์ AN5601K

ในที่วิธรุ่นเก่าวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะประกอบไปด้วยทรานซิสเตอร์ TR1 ตัวต้านทาน R1 และ R2 เป็นการจัดวงจรขยายแบบ Class A ดังภาพที่ 2.6

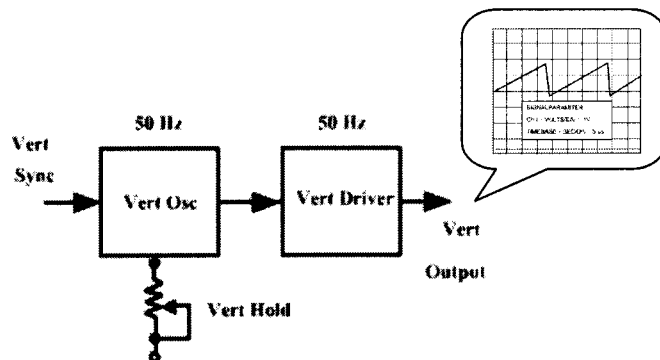


ภาพที่ 2.7 วงจรขับ และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์

โดยสรุปแล้ว โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Driver Circuit) และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Output Circuit)

2) หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งคือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรคลวดเบี่ยงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ แต่ละวงจรประกอบภายในก็จะมีหน้าที่แยกกัน 3 วงจร คือ

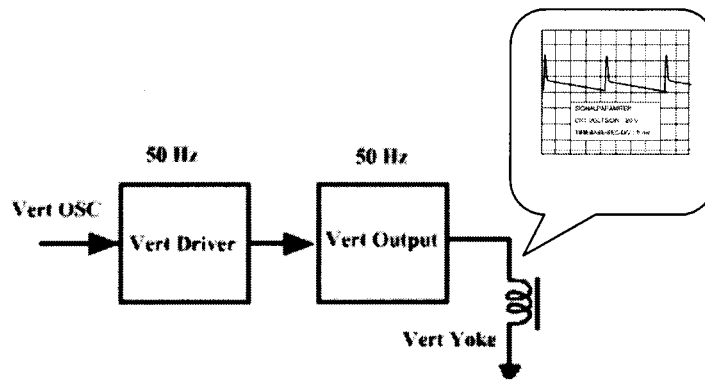
(1) วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่สร้างรูปสัญญาณฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz เพื่อส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ภาพที่ 2.8 บล็อกไดอะแกรมวงจรกำเนิด และขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

(2) วงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่ยกระดับสัญญาณสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่กำเนิดโดยวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพื่อให้สัญญาณดังกล่าวมีความแรงพอที่จะส่งให้กับวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งต่อไป

(3) วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่รับสัญญาณรูปสัญญาณฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จากวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งมาทำการขยายรูปสัญญาณ ให้มีกำลังสูงสุดเพื่อส่งต่อไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง



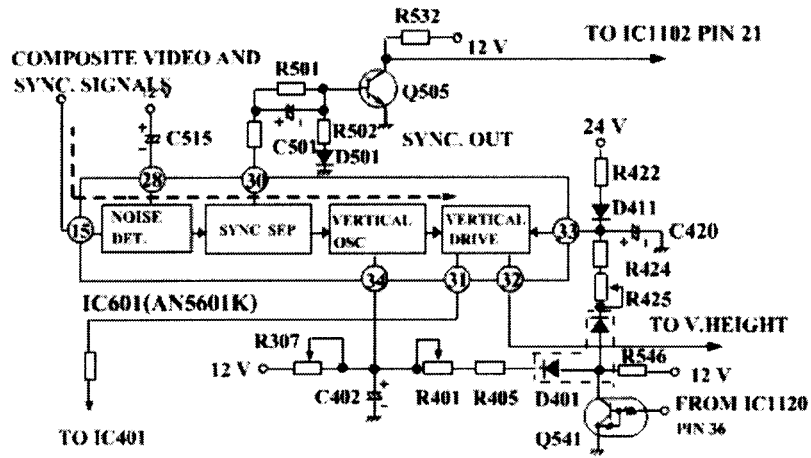
ภาพที่ 2.9 ผังวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

โดยสรุป หน้าที่ของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งคือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรถลวดเบี่ยงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ

7.1.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

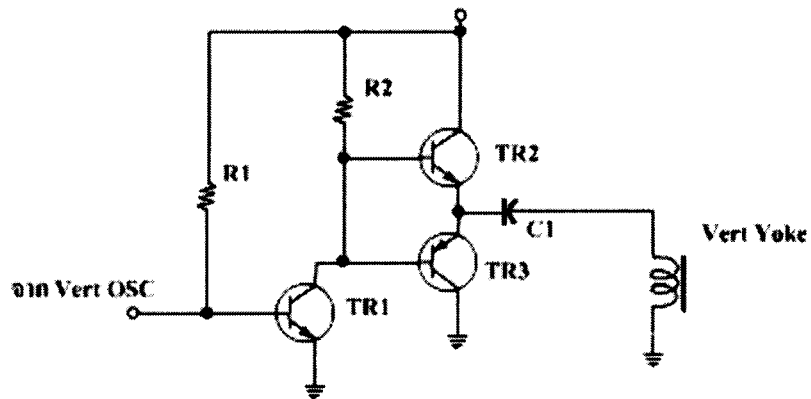
กระบวนการทำงานของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งทำการสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปยังขั้วระดับ สัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งขยายให้มีกำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรถลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งที่หลอดภาพต่อไป รูปสัญญาณของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยมีความถี่ 50 Hz

1) การทำงานของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง การทำงานของวงจรถยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเริ่มจากสัญญาณภาพรวม (Composite Video And Sync) จะเข้ามาที่ขา 15 ของ IC601 (AN5601K) เข้าไปยังวงจรตัดสัญญาณรบกวน (Noise Detector) เพื่อตัดสัญญาณรบกวนออก สัญญาณที่ได้จะถูกนำไปแยกสัญญาณควบคุม



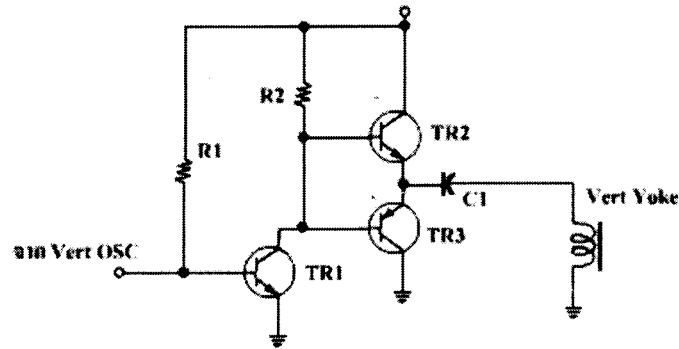
ภาพที่ 2.10 ทิศทางสัญญาณในไอซี AN5601K

การสร้างความถี่(Sync)โดยวงจรแยกสัญญาณควบคุม (Sync Separator) ในส่วนของสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่แนวอน (Ver Sync) จะถูกส่งต่อไปยังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ขาที่ 34 ของไอซีเป็นขาที่ต่อแรงดันไบอัสใหม่เพื่อให้วงจรผลิตความถี่ทำงาน เพื่อให้ได้ความถี่ 50 Hz ส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งในไอซีตัวเดียวกัน



ภาพที่ 2.11 วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์

ขั้นตอนการทำงานของทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อสัญญาณเข้าที่ขาเบสของทรานซิสเตอร์ TR1 ซึ่งทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณออกที่ขาคอลเลกเตอร์ สัญญาณรูปฟันเลื่อยที่ขยายในวงจรนี้จะส่งต่อไปยังขาเบสของ TR1 และ TR2 ซึ่งเป็นวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งต่อไป

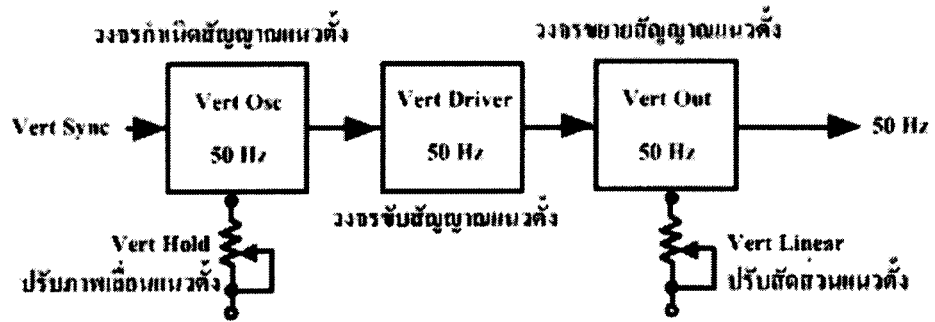


ภาพที่ 2.12 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ใช้ทรานซิสเตอร์

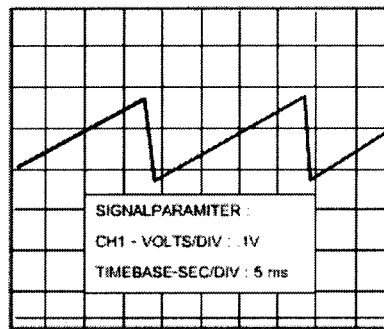
เมื่อสัญญาณที่ถูกขยายโดยวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (TR1) ซึ่งออกมาจากขาคอลเลกเตอร์ของ TR1 สัญญาณจะแยกออกเป็น 2 ทาง สมมติสัญญาณเฟสลบจะถูกขยายที่ TR2 (NPN) ส่วนสัญญาณเฟสบวกจะถูกขยายที่ TR3 (PNP) ทรานซิสเตอร์ TR2 และ TR3 จะสลับกันทำงาน สัญญาณที่เป็นเอาต์พุตจะออกที่ขาอิมิตเตอร์ของ TR2 และ TR3 ก็จะได้รูปสัญญาณ ฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่ถูกขยายทั้งช่วงบวก และช่วงลบ เพื่อป้อนให้แก่ขดลวดเบี่ยงเบนทางด้านแนวตั้ง (Vertical Yoke)

โดยสรุปแล้ว กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งทำการสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปขับ ระดับสัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ทั้งสองขั้นตอนนี้จะทำงานอยู่ในตัวอุปกรณ์วงจรรวม (Integrate Circuit หรือ IC) ในโทรทัศน์รุ่นใหม่ จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งขยายให้มีกำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งที่หลอดภาพต่อไป

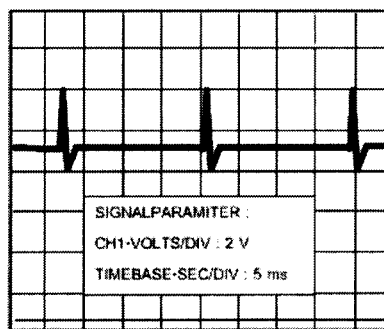
2) รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยที่วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง แต่ระดับของสัญญาณจะเพิ่มขึ้นเมื่อผ่านวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง สัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งนี้มีค่าความถี่ 50 Hz รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยมีแรงดันประมาณ 0.2 V คาบเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะมีขนาดสูงกว่าคือมีแรงดันประมาณ 4 V คาบเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งคือมีแรงดันประมาณ 40 V คาบเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz



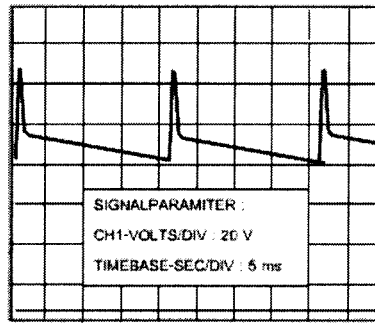
ภาพที่ 2.13 ผังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง และรูปสัญญาณ



ภาพที่ 2.14 รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ภาพที่ 2.15 รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ภาพที่ 2.16 รูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

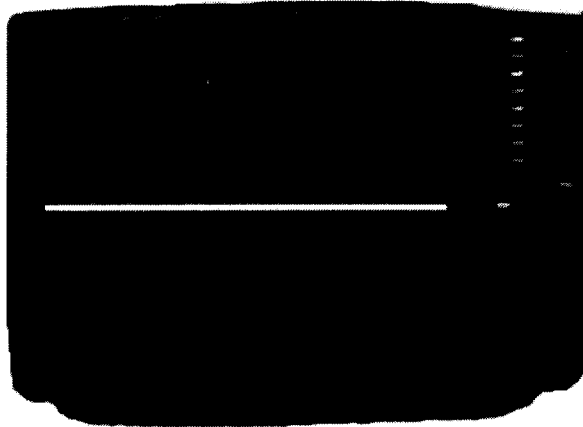
โดยสรุป รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยมีความถี่ 50 Hz

7.1.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้แก่ อาการเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน อาการภาพเลื่อนขึ้นหรือลงตลอดเวลา และอาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดหรือเสื่อมจึงไม่มีการเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้งที่หลอดภาพจึงเหลือเพียงการเบี่ยงเบน

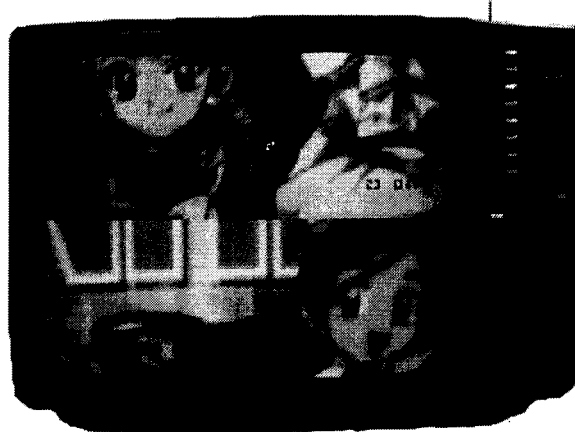
1) การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมีอยู่ด้วยกันหลายอาการดังนี้

(1) อาการเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน การวิเคราะห์อาการเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน สาเหตุทั่วไปของอาการเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน เกิดจากไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ ซึ่งผลิตความถี่ 50 Hz ในระบบระบบหารความถี่ (Count Down) ไม่ผลิตความถี่จึงทำให้มีไม่สัญญาณส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งและวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพื่อควบคุมการเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่หลอดภาพ โดยขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจึงไม่เกิดเส้นภาพทางด้านแนวตั้ง

(2) ภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา การวิเคราะห์อาการภาพเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงตลอดเวลาสาเหตุทั่วไปของอาการภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา ไม่มีสัญญาณสร้างความถี่แนวตั้งมาควบคุม ปกติแล้ววงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะต้องมีการควบคุมการสร้างความถี่ด้วยสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่แนวตั้ง (Vert Sync) 50 Hz เพื่อให้



ภาพที่ 2.17 อาการเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอน



ภาพที่ 2.18 ภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา

เฟสของความถี่ตรงกับทางสถานีส่ง ถ้าไม่มีสัญญาณสร้างความถี่แนวตั้งก็จะทำให้เฟสของสัญญาณไม่ตรงกับทางสถานีส่งจึงทำให้ภาพเลื่อนขึ้นลงตลอดเวลา

(3) อาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง การวิเคราะห์อาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง ถ้าวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งได้รับสัญญาณมาจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งแล้วแต่ขับหรือขยายแต่ไม่แรงพอ ขนาดหรือรูปร่างของสัญญาณที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งมีขนาดเล็กไป ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจึงควบคุมการเบี่ยงเบนได้ไม่เต็มจอภาพทางแนวตั้ง

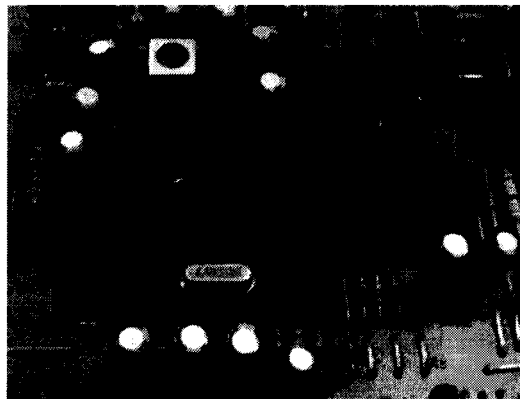
โดยสรุปแล้ว อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้แก่ อาการเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอน อาการภาพเลื่อนขึ้น หรือลงตลอดเวลา และ

อาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด เสื่อม จึงไม่มีการเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้งที่หลอดภาพจึงเหลือเพียงการเบี่ยงเบนแนวนอน ส่วนในกรณีที่ภาพเลื่อนจะมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 50 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์



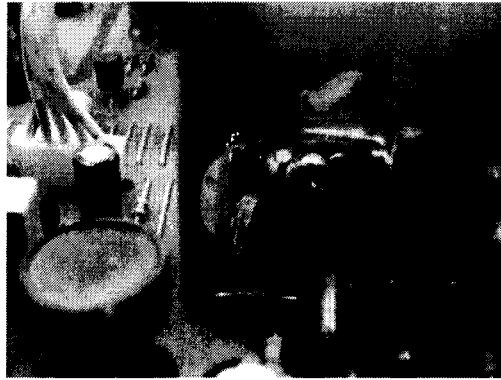
ภาพที่ 2.19 อาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง

2) จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งควรวัดรูปสัญญาณฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งกลับไปจนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดงว่า จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่ จุดตรวจวัดคือ ที่ขา 34 ของไอซี AN5601K ตรวจวัดแรงดันไฟด้วยมิเตอร์



ภาพที่ 2.20 ไอซีที่มีวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้งอยู่ภายใน

ขาทรานซิสเตอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในโทรทัศน์รุ่นใหม่ๆ จะใช้วงจรรวมทำหน้าที่ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจุดตรวจวัดสัญญาณได้ที่ขา 2 ของวงจรรวมขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (IC เบอร์ TA8403K) วัตถุประสงค์ด้วยออสซิลโลสโคป



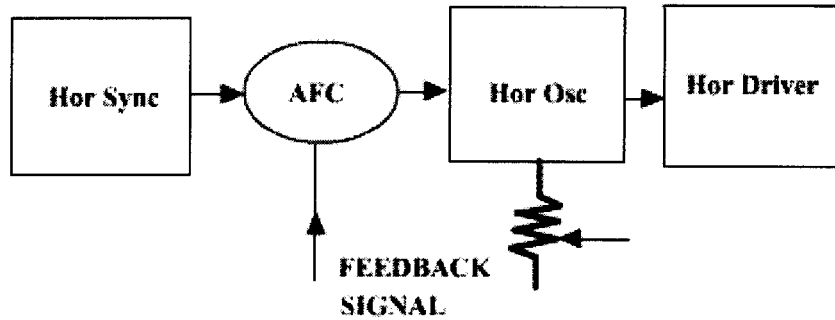
ภาพที่ 2.21 วงจรรวมขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (IC เบอร์ TA8403K)

โดยสรุป การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งควรวัดรูปสัญญาณพื้นเลื่อยความถี่ 50 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งกลับไปจนถึงวงจรสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดง จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่

7.2 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน มีหน้าที่บังคับให้ลำอิเล็กตรอนเบี่ยงเบนไปทางด้านแนวนอนเพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอทางด้านแนวนอน

7.2.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Circuit) และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Circuit) หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนคือสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม (Square wave) ความถี่ 15,625 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนที่บริเวณคอหลอดภาพ

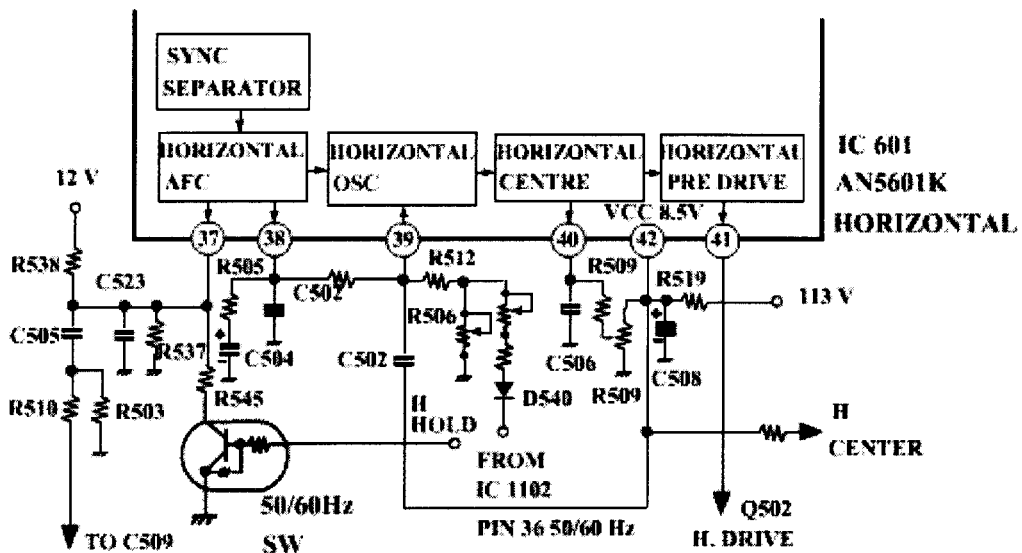
1) โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (1) วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนปัจจุบันนี้มีการนำเอาเทคโนโลยีระหว่างระบบดิจิทัลกับระบบอะนาล็อกเข้ามาเชื่อมโยงกัน โดยเอาโครงสร้างของวงจรที่เป็นทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์มาผสมกับทรานซิสเตอร์



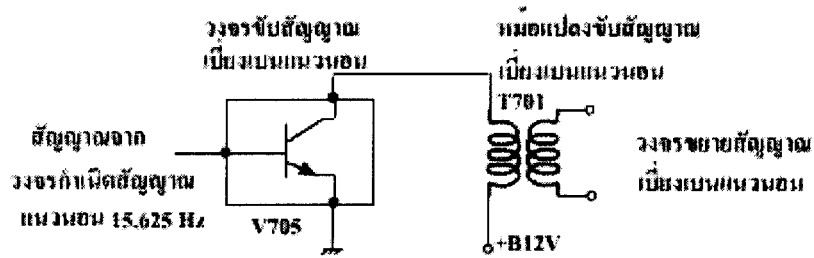
ภาพที่ 2.22 ฟังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ชนิดมอสเฟตทำให้มีการรวมระบบทีวีโปรเซสเซอร์และระบบวิดีโอโปรเซสเซอร์เป็นชิพเดียว โดยชิพดังกล่าวนี้จะรู้จักในรูปของไบมอส (BIMOS)เมื่อพัฒนาการของเครื่องรับโทรทัศน์ระบบจอแบนเกิดขึ้น หน่วยทีวีโปรเซสเซอร์และหน่วยวิดีโอโปรเซสเซอร์จึงถูกรวมไว้ในไอซีเพียงตัวเดียว

(2) วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนประกอบไปด้วย

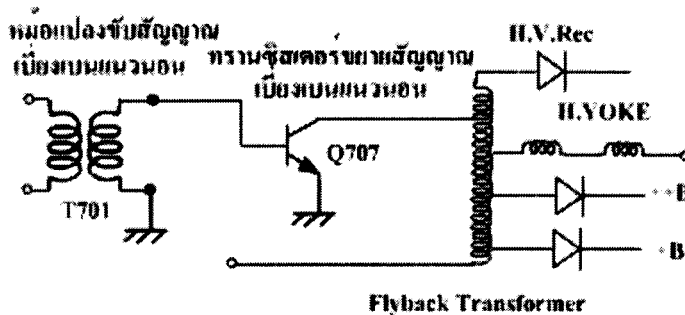


ภาพที่ 2.23 ฟังโครงสร้างของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนในไอซี AN5601K



ภาพที่ 2.24 วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน และหม้อแปลงขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Transformer) เพื่อการยกระดับสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่รับมาจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนเพื่อให้สัญญาณแรงขึ้น และคงรูปเดิมไว้ และ (3) วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนประกอบไปด้วย ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน Q707 และหม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer) หรือ Flyback Transformer



ภาพที่ 2.25 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

โดยสรุปแล้ว โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ประกอบด้วยวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Driver Circuit) และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Output Circuit)

2) หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน คือ สร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม(Square wave) ความถี่ 15,625 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรคลอคเบี่ยงเบนแนวนอนที่บริเวณคอหลอดภาพ แต่ละ

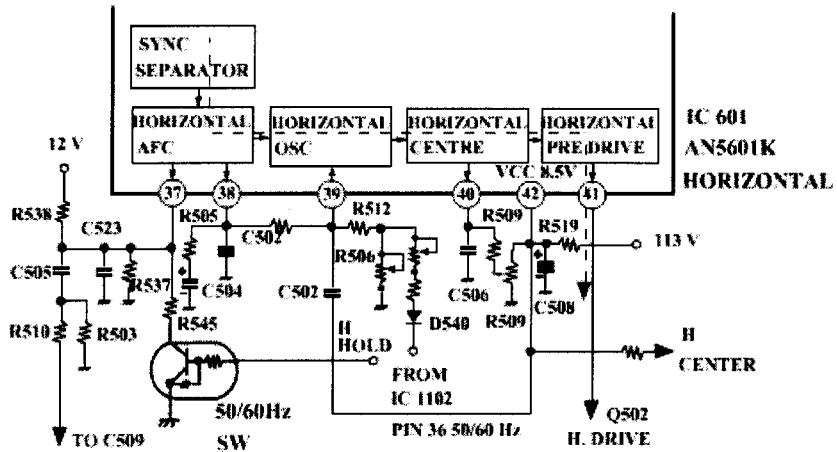
วงจรประกอบทั้ง 3 วงจรมีหน้าที่ดังนี้ (1) วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนมีหน้าที่กำเนิดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ความถี่ 15,625 Hz (2) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนมีหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ไปทำการขับหรือขยายขึ้นต้นเพื่อให้รูปสัญญาณคงเดิมและแรงพอที่จะส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (3) วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Circuit) มีหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่ได้มาจากวงจร ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ไปทำขยายให้รูปสัญญาณแรงพอที่จะส่งต่อไปยังวงจรหลอดเบี่ยงเบนแนวนอน และอีกส่วนหนึ่งส่งไปยังหม้อแปลงไฟสูงเพื่อจ่ายไฟเลี้ยงหลอดภาพ และวงจรส่วนอื่น ๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์

โดยสรุป หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนคือสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม(Square wave) ความถี่ 15,625 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรหลอดเบี่ยงเบนแนวนอนที่บริเวณคอหลอดภาพ

7.2.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

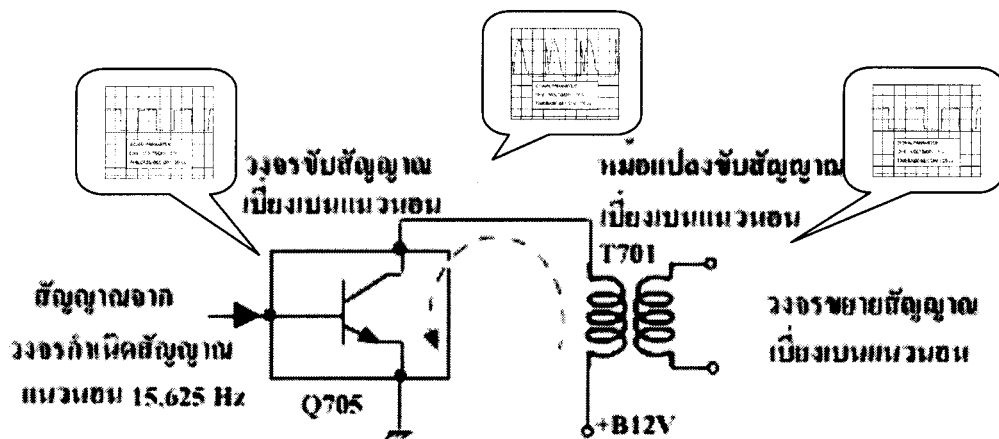
กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนทำการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปขับระดับสัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งขยายให้มีกำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรหลอดเบี่ยงเบนที่หลอดภาพต่อไป และอีกทางหนึ่งก็ส่งไปให้หม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Tranformer หรือ Flyback Tranformer) เพื่อสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ และสร้างแรงไฟต่ำไปเลี้ยงวงจรส่วนอื่น ๆ รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณมีความถี่ 15,625 Hz

1) การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนเริ่มจากสัญญาณจากวงจรแยกสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ (Sync Separator) ที่เป็นสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ในการเบี่ยงเบนแนวนอน(Hor Sync) จะถูกส่งไปเข้าวงจรควบคุมความถี่อัตโนมัติ (Horizontal AFC) เพื่อควบคุมความถี่อัตโนมัติไม่ให้เกิดผลขาด จากนั้นก็จะส่งต่อไปยังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Oscillator Circuit) เพื่อสร้างสัญญาณความถี่ 15,625 Hz (ในระบบ PAL) ขาที่ 39 ของไอซีจะเป็นขาจ่ายแรงดันไบอัสให้กับวงจรนี้ สัญญาณจะถูกส่งต่อไปยังวงจรปรับกึ่งกลางภาพ (Horizontal Centre) และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Driver Circuit) หรือ Horizontal Pre Drive ต่อไปดังภาพที่ 2.26 สำหรับโทรทัศน์รุ่นเก่าสัญญาณด้านเข้า (Input) ของวงจรขับสัญญาณ



ภาพที่ 2.26 กระบวนการทำงานในส่วนของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนของ IC เบอร์ AN5601K

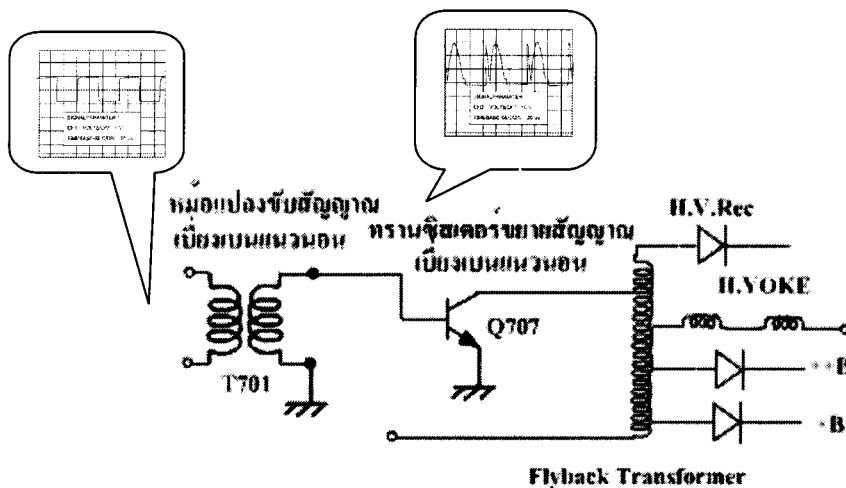
เบี่ยงเบนแนวนอนคือสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่รับมาจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนความสูงประมาณ 5 Vp-p เข้ามาทางขาเบสของทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน สัญญาณด้านออก (Output) จะมีความสูงประมาณ 50 Vp-p ออกที่ขาคอลเลคเตอร์ ถูกส่งต่อไปยังหม้อแปลงขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Transformer) เพื่อถ่ายทอสัญญาณ (Coupling) ต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนต่อไป สัญญาณนี้เรียกว่าสัญญาณแนวนอน (Horizontal pluse) จะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน เมื่อสัญญาณจากภาคขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนส่งสัญญาณถ่ายทอผ่านหม้อแปลง



ภาพที่ 2.27 การทำงานวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนที่ใช้ทรานซิสเตอร์

ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Driver Transformer) สัญญาณนี้เรียกว่าสัญญาณแนวนอน(Hor Pulse) ความถี่ 15,625 Hz สัญญาณจะเข้าขาเบสของทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ขยายออกที่ขาคอลเล็กเตอร์ส่งสัญญาณไปยังหม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer) หรือที่เรียกว่า Flyback Transformer สัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่ได้มาจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนเรียกว่าสัญญาณแนวนอน(Hor Pulse) สำหรับโททส์กรุ่นเก่าสัญญาณด้านเข้า(Input)ของวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนคือสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่รับมาจากวงจรถูกกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ความสูงประมาณ 5 Vp-p เข้ามาทางขาเบสของทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน สัญญาณด้านออก(Output)จะมีความสูงประมาณ 50 Vp-p ออกที่ขาคอลเล็กเตอร์ ถูกส่งต่อไปยังหม้อแปลงขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Driver Transformer)เพื่อถ่ายทอดสัญญาณ(Coupling)ต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนต่อไป สัญญาณนี้เรียกว่าสัญญาณแนวนอน (Horizontal pluse)

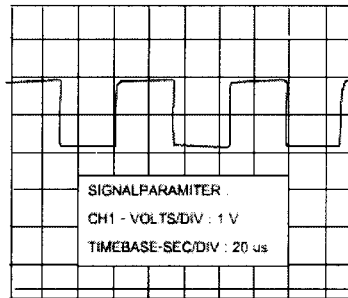
โดยสรุปแล้ว กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรถูกกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนทำการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปขับระดับสัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนตั้งขยายให้มีกำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรคลอวดเบี่ยงเบนที่หลอดภาพต่อไป และอีกทางหนึ่งก็ส่งไปให้หม้อแปลงขยาย



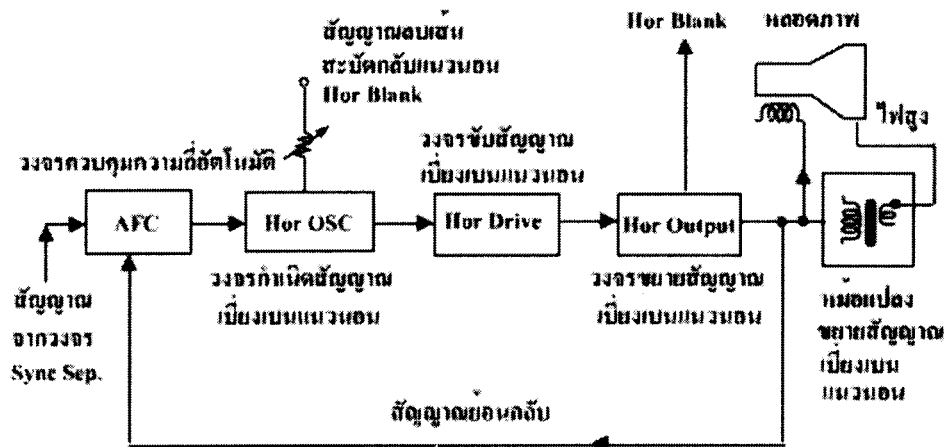
ภาพที่ 2.28 การทำงานของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ต่อไปยังวงจรคลอคเบี่ยงเบนที่หลอดภาพต่อไป และอีกทางหนึ่งก็ส่งไปให้หม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer หรือ Flyback Transformer) เพื่อสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ และสร้างแรงไฟต่ำไปเลี้ยงวงจรส่วนอื่น ๆ

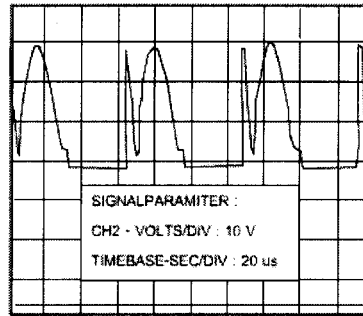
2) รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณที่มีความถี่ 15,625 Hz รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 2 V คาบเวลา 64 us ความถี่ 15,625 Hz รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนจะมีขนาดสูงกว่าคือ มีแรงดันประมาณ 30 V คาบเวลา 64 us ความถี่ 15,625 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนคือมีแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 us ความถี่ 15,625 Hz



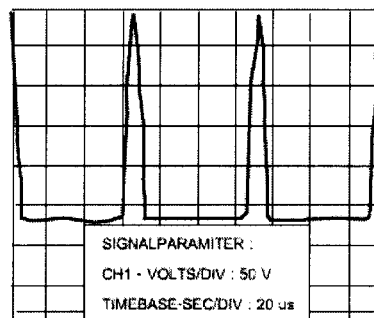
ภาพที่ 2.29 สัญญาณจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน



ภาพที่ 2.30 ฟังวงจรเบี่ยงเบนแนวนอน และรูปสัญญาณ



ภาพที่ 2.31 สัญญาณจากวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน



ภาพที่ 2.32 สัญญาณจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

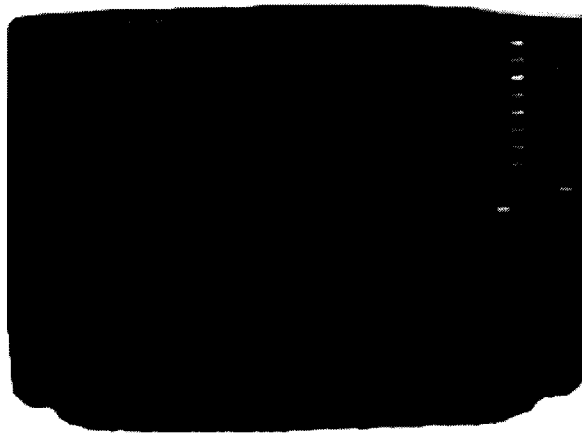
โดยสรุป รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณที่มีความถี่ 15,625 Hz

7.2.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ได้แก่ อาการจอมืดภาพทางด้านข้าง และอาการภาพพริ้ว ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนไม่ทำงานในกรณีจอมืด หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดหรือเสื่อม การเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแวนอนที่หลอดภาพเกิดความผิดพลาด ส่วนในกรณีที่ภาพพริ้วมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนควรตรวจวัดรูปสัญญาณที่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนกลับไปจนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดง จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่

1) การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ได้แก่ อาการจอมืด ภาพทางด้านข้าง

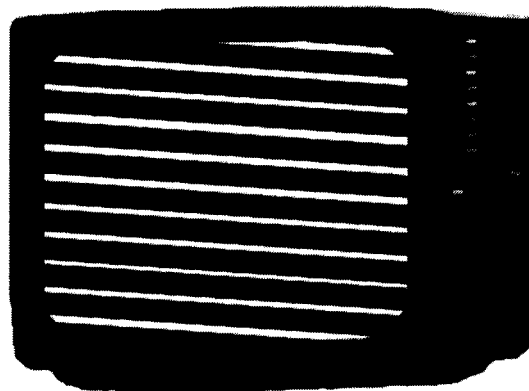
และอาการภาพพริ้ว ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนไม่ทำงานในกรณีจอมืด หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด เสื่อม หรือ การเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวนอนที่หลอดภาพเกิดความผิดพลาด ส่วนในกรณีที่ภาพพริ้วมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์

(1) อาการจอมืด การวิเคราะห์อาการจอมืดมีสาเหตุมาจากวงจรเบี่ยงเบน



ภาพที่ 2.33 อาการจอมืด

แนวนอนมีหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือสร้างแรงดันไฟสูงเพื่อส่งให้กับหลอดภาพ ถ้าวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนไม่ทำงานก็จะทำให้ไม่มีสัญญาณส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนและวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน จึงไม่มีการสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ จึงเกิดอาการจอมืด



ภาพที่ 2.34 ภาพพริ้ว

(2) อาการภาพพริ้ว ดังภาพที่ 2.34 การวิเคราะห์อาการภาพพริ้ว หรือ ภาพลั้มซ้าย-ขวา โดยปกติแล้ววงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนจะต้องมีการควบคุมการสร้าง ความถี่ด้วยสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่แนวนอน (Hor Sync) 15,625 Hz เพื่อให้เฟสของ ความถี่ตรงกับทางสถานีส่ง ถ้าไม่มีสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่แนวนอน 15,625 Hz ก็จะทำให้เฟสของสัญญาณไม่ตรงกับทางสถานีส่งจึงทำให้ภาพลั้มซ้าย-ขวา

(3) อาการภาพหดทางด้านข้าง การวิเคราะห์อาการภาพหดด้านข้าง



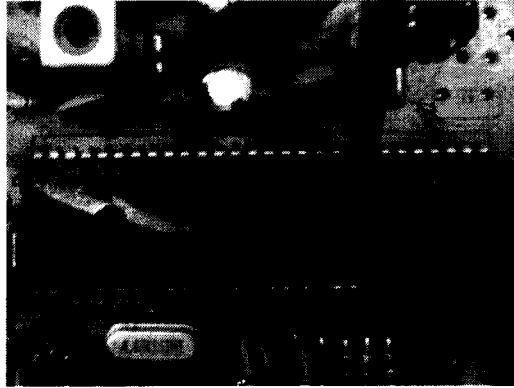
ภาพที่ 2.35 ภาพหดด้านข้าง

ถ้าวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนได้รับสัญญาณมาจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน แล้วแต่ขับหรือขยายแต่ไม่แรงพอ ขนาดหรือรูปร่างของสัญญาณที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณ เบี่ยงเบนแนวนอนมีขนาดเล็กไปตลอดเบี่ยงเบนแนวนอนจึงควบคุมการเบี่ยงเบนได้ไม่เต็มจอภาพ ทางแนวนอน

โดยสรุปแล้ว อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน ได้แก่อาการจอมีดภาพหดทางด้านข้าง และอาการภาพพริ้ว ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิด สาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนไม่ทำงานในกรณีจอมีด หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดหรือเสื่อม การเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวนอนที่หลอดภาพเกิด ความผิดพลาด ส่วนในกรณีที่ภาพพริ้วมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz สร้างความถี่ ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ จึงเกิดอาการภาพพริ้วขึ้นที่ หน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์

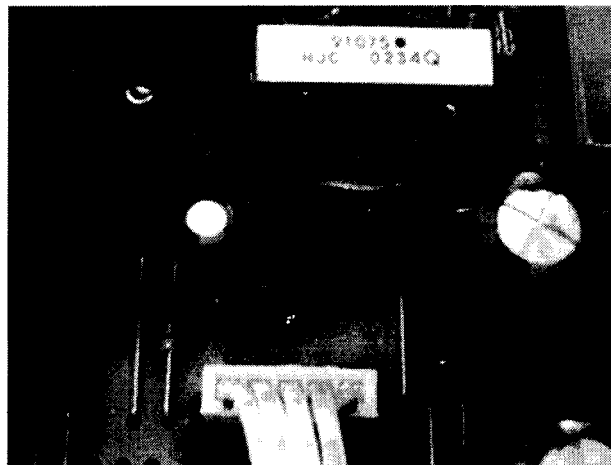
2) จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน การตรวจวัดใน วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนควรตรวจวัดรูปสัญญาณสี่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz ที่วงจร

ประกอบภายในจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนกลับไปจนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดงว่า จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่ จุดตรวจวัด ที่ขา 39 ของไอซี AN5601K โดยวัดแรงดันไฟด้วยมิเตอร์ หรือวัดรูปสัญญาณด้วยออสซิลโลสโคปที่ขาทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบน

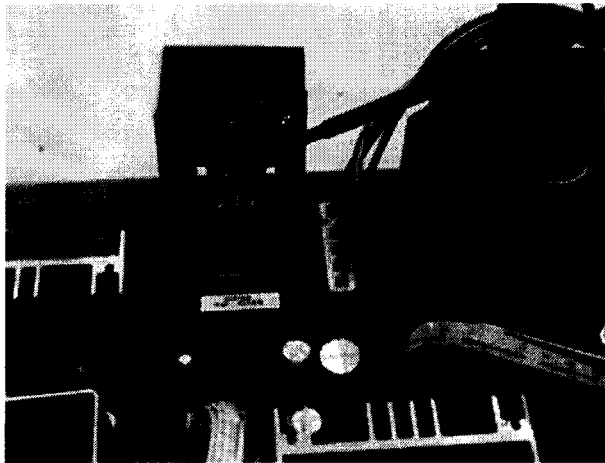


ภาพที่ 2.36 ไอซีที่มีวงจขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนอยู่ภายใน

แนวนอนมีรูปสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่เอาต์พุตของหม้อแปลงขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Transformer) จุดตรวจวัดแรงดันไฟด้วยมิเตอร์ หรือวัดรูปสัญญาณด้วยออสซิลโลสโคปที่ขาทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบน



ภาพที่ 2.37 ทรานซิสเตอร์ขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน



ภาพที่ 2.38 ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนเบอร์ 2SD1878

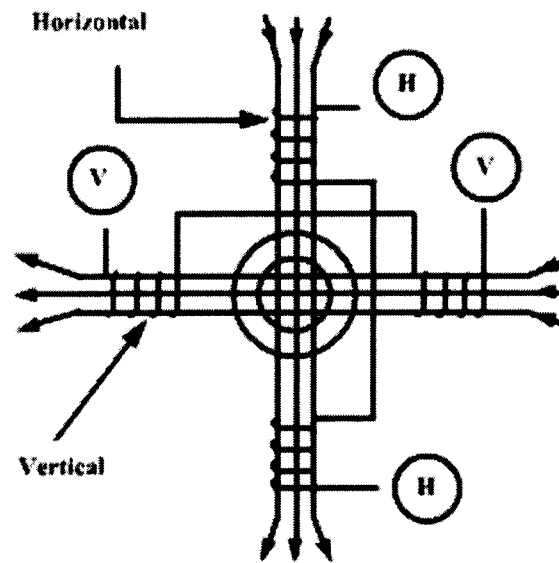
แนวนอน มีรูปสัญญาณความถี่ 15,625 Hz วัตถุประสงค์ที่ด้านออก (Output) ของหม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer) หรือ Flyback Transformer

โดยสรุป การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนควรตรวจวัดรูปสัญญาณที่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนกลับไปจนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดง จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่

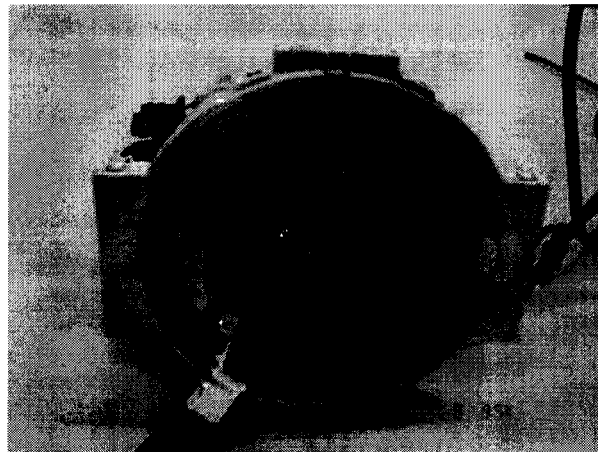
7.3 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน วงจรขดลวดเบี่ยงเบนมีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าที่ได้มาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ให้เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้เรียงรายเต็มจอเกิดเป็นภาพที่หน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์

7.3.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนประกอบด้วย วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอน ซึ่งเป็นขดลวดพันอยู่ในชุดเดียวกันและถูกติดตั้งอยู่บริเวณคอหลอดภาพ หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนคือนำสัญญาณที่ได้จากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวนอน มาเปลี่ยนให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนด้านแนวตั้ง และแนวนอนของจอภาพเพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอโทรทัศน์

1) โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน วงจรขดลวดเบี่ยงเบนประกอบด้วย วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอน ขดลวดเบี่ยงเบนตั้งจะเป็นขดลวดที่ถูกพันไว้ตามจำนวนรอบที่กำหนดแล้วนำมาประกอบติดชิดบริเวณคอหลอดภาพและจะอยู่เป็นชุดเดียวกันกับวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนรวมกันเรียกว่า ชุดขดลวดเบี่ยงเบน



ภาพที่ 2.39 โครงสร้างภายในขดลวดเบี่ยงเบน



ภาพที่ 2.40 โครงสร้างภายนอกของขดลวดเบี่ยงเบน

โดยสรุปแล้ว โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนประกอบด้วย วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนซึ่งเป็นขดลวดพันอยู่ในชุดเดียวกันและถูกติดตั้งอยู่บริเวณคอกลอดภาพ

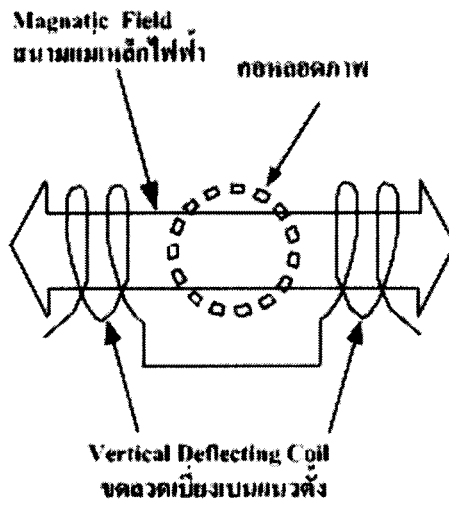
2) หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ถ้าอิเล็กทรอนิกส์ก็นำสัญญาณที่ได้จากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวนอนมาเปลี่ยน

ให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้ง และแวนอนของจอภาพ เพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอตโรททัศน์ (1) วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่นำสัญญาณพัลส์ ความถี่ 50 Hz ที่ได้จากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งไปเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อบังคับลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้ง (2) วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน มีหน้าที่นำสัญญาณพัลส์ความถี่ 15,625 Hz ที่ได้จากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนไปเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อบังคับลำอิเล็กตรอนทางด้านแวนอน ถ้าขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนเสียก็จะไม่มีการสแกนทางแวนอน เกิดเส้นเคียวกลางจอภาพแนวตั้ง

โดยสรุป หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนคือนำสัญญาณที่ได้จากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแวนอนมาเปลี่ยนให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนด้านแนวตั้ง และแวนอนของจอภาพเพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอตโรททัศน์

7.3.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแวนอนเข้ามาทางวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแวนอนเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพ รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะวัดได้ที่ด้านเข้า(input)ของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz วงจรเบี่ยงเบนแวนอน

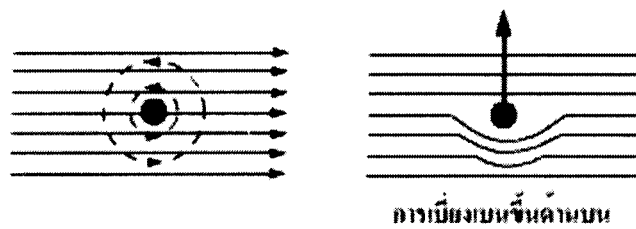
1) การทำงานของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแวนอนเข้ามาทางขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้า ให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแวนอนเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพ ส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวตั้งเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ไปด้านซ้ายหรือด้านขวาของจอภาพ เมื่อรับกระแสรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz เข้ามาจะเกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวด อำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้ายและขวา อำนาจแม่เหล็กที่ออกทางด้านซ้ายมือ ลำอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านล่างของจอ ส่วนอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางด้านขวามือ ลำอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนทางด้านบนของจอ เมื่อรับกระแสรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 15,625 Hz เข้ามา จะเกิดอำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านบนและล่าง อำนาจแม่เหล็กที่ออกทางด้านบน ลำอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านซ้ายมือของจอ ส่วนอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางด้านล่างของลำอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนทางด้านขวามือของจอ



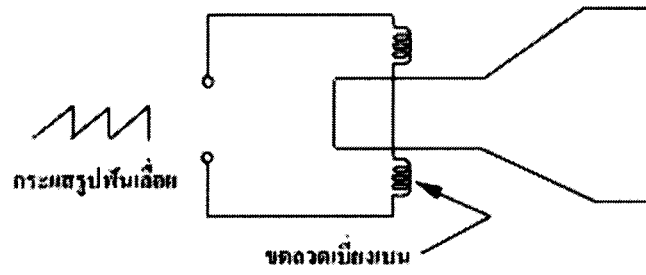
ภาพที่ 2.41 กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง



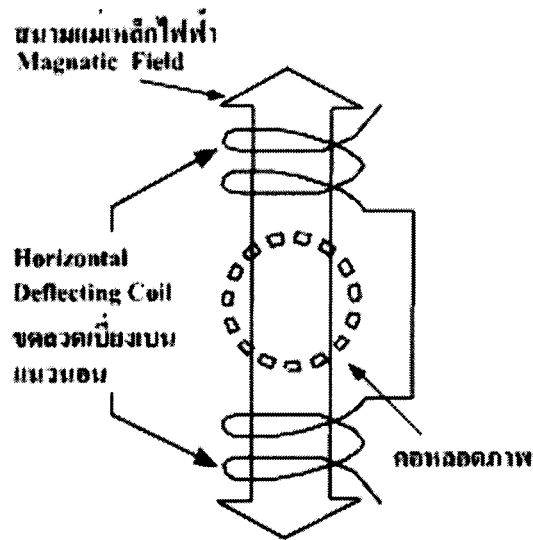
ภาพที่ 2.42 กระบวนการเบี่ยงเบนลงด้านล่าง



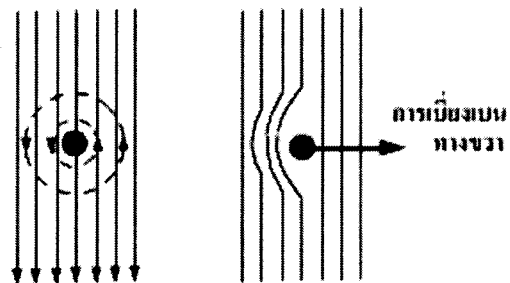
ภาพที่ 2.43 กระบวนการเบี่ยงเบนขึ้นด้านบน



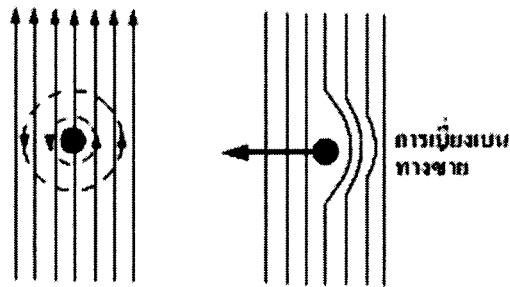
ภาพที่ 2.44 สัญญาณฟลักซ์เคลื่อนที่ป้อนเข้าขดลวดเบี่ยงเบน



ภาพที่ 2.45 กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนแนวขนาน



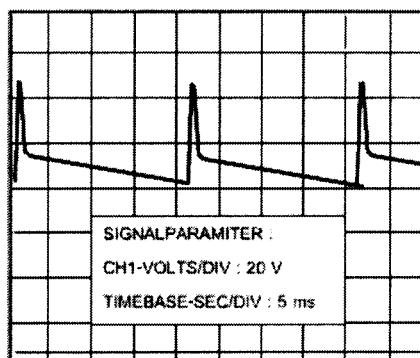
ภาพที่ 2.46 กระบวนการเบี่ยงเบนทางขวา



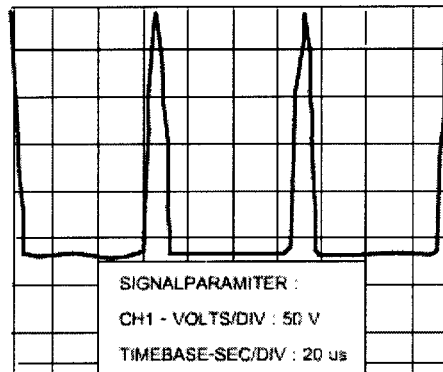
ภาพที่ 2.47 กระบวนการเบี่ยงเบนทางซ้าย

โดยสรุปแล้ว กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวนอนเข้ามาทางวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวนอนเพื่อเบี่ยงเบนล่อลึงค์ตรอนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวตั้งเพื่อเบี่ยงเบนล่อลึงค์ตรอนให้ไปด้านซ้ายหรือด้านขวาของจอภาพ

2) รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบนที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนทางด้านแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยมีแรงดันประมาณ 40 V คาบเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนทางด้านแนวนอนจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมมีขนาดแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 us ความถี่ 15,625 Hz



ภาพที่ 2.48 รูปสัญญาณเข้าไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ภาพที่ 2.49 รูปสัญญาณเข้าไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน

โดยสรุป รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบนจะวัดได้ที่ด้านเข้า (input) ของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนแวนอน

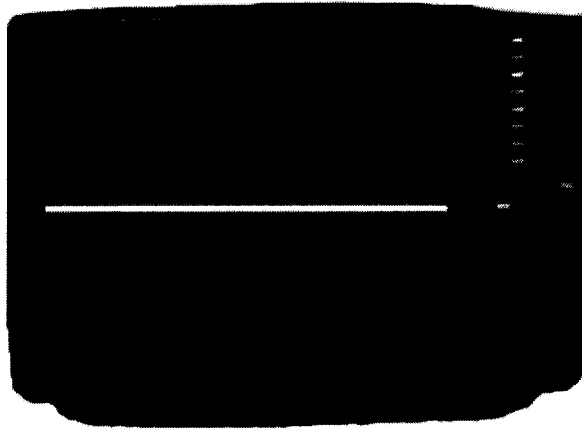
7.3.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแวนอนเข้ามาทางวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะวัดได้ที่ด้านเข้า(input)ของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz วงจรเบี่ยงเบนแวนอน

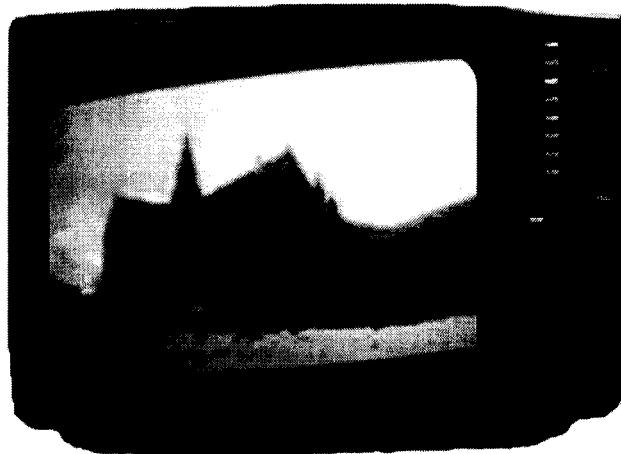
1) การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน อาการเสียที่เกิดจากวงจรขดลวดเบี่ยงเบน มีดังนี้

(1) อาการเส้นเดียวกลางจอทางด้านแวนอน การวิเคราะห์อาการเส้นเดียวกลางจอทางด้านแวนอน ถ้าขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งขาดก็จะเกิดอาการเส้นเดียวกลางจอแวนอนเนื่องจากไม่มีการสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ ถึงแม้จะมีสัญญาณฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz เข้ามาก็ตาม จึงเกิดเส้นสแกนทางแวนอนเส้นเดียว

(2) อาการภาพขยาย 2 ด้านไม่เท่ากัน เมื่อ ขดลวดเบี่ยงเบนทางด้านแนวตั้งช้อตรอบ ก็จะทำให้เกิดอาการภาพขยาย 2 ด้านไม่เท่ากัน(Key Stoning) คือ ภาพด้านหนึ่งจะสูงอีกด้านจะต่ำ สามารถแก้ไขอาการนี้ได้โดยเปลี่ยนขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ภาพที่ 2.50 เส้นเดี่ยวกลางจอทางด้านแนวนอน



ภาพที่ 2.51 ภาพขยาย 2 ด้านไม่เท่ากัน

โดยสรุป อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากขดลวดเบี่ยงเบน ได้แก่ อาการมีจุดกลางจอภาพ อาการเส้นเดี่ยวทางแนวตั้งหรือแนวนอน ภาพขยาย 2 ด้านไม่เท่ากัน การวิเคราะห์สาเหตุมาจากวงจรขดลวดเบี่ยงเบนชำรุด อาจจะขาดหรือช้อตรอบภายใน

2) จุดตรวจวัดในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน วัดสัญญาณที่ด้านเข้าของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน หรือถอดวงจรขดลวดเบี่ยงเบนมาตรวจวัดความต้านทานที่ขั้วขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอน สีของสายไฟที่ต่อไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งเป็นสีเขียวและสีเหลือง และมีจำนวนขดลวดน้อย มีค่าความต้านทาน 3-6 โอห์ม ส่วนสายไฟที่ต่อไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนจะใช้สีแดงหรือน้ำตาล และสีดำหรือน้ำเงิน มีจำนวนขดลวดมากกว่า มีค่าความต้านทาน 14-16 โอห์ม



ภาพที่ 2.52 ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง

โดยสรุป การตรวจวัดควรถอดนำมาวัดค่าความต้านทานของขดลวดแต่ละแนวว่ามีค่าตามที่ระบุไว้ในวงจรหรือไม่

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

ธวัชชัย จิตต์สนธิ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 จำนวน 12 บทเรียน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาแต่ละบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน โดยระหว่างการทดลองให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด และหลังจากนั้นทดสอบ

ด้วยแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาไมโคร โปรเซสเซอร์ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.52/82.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

นายมนูชา อ้อสกุล (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2537 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการสื่อสารเส้นใยแสง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 21 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ คือ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นายเวทย์ สุราช (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนยางหล่อวิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดฝึก (3) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนยางหล่อวิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม (2) ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ทักษะ (3) แบบวัด เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชุดฝึกหาประสิทธิภาพด้วยการทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก และทดสอบภาคสนาม สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดฝึก

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 5 ทักษะมีประสิทธิภาพ
เรียงตามลำดับดังนี้ 78.33/81.42, 79.44/80.71, 81.66/82.14, 79.82/83.21 และ 81.97/83.92

(2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนหลังการฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะ สูงกว่า
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งก่อนและ
หลังใช้ชุดฝึก ไม่แตกต่างกัน

กะนุรัตน์ บัวพงษ์ชน (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
ผ่านเครือข่าย วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง สามัญทัศน์ของโปรแกรมภาษาซี สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนศรีวิกรม์
บริหารธุรกิจ” พบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
80/80 (2) นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
(3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับ
เหมาะสมมาก

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โจน เบอ์นิส (Joan Bernice Lim , 2000) ได้ทำการวิจัยโดยการพัฒนาและ
ประเมินรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ใช้สำหรับการศึกษาผู้ใหญ่ในมหาวิทยาลัย
ผลของการวิจัยนี้สามารถยืนยันได้ว่ารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีความ
เหมาะสมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของการศึกษาผู้ใหญ่

นอร์แมน แดล และ คาร์เตอร์ (Norman Dale, Carter, 2000 อ้างใน ศิริรัตน์ เบาใจ,
2544 หน้า 105-119) ได้ทำการวิจัยโดยการประเมินการใช้อินเทอร์เน็ตในนักศึกษาปีที่ 1 ในวิชา
สิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสอนแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) และแบบเรียนรู้โดยตนเอง
(Constructivist) เสริมด้วยการบรรยายและการร่วมอภิปรายจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งทำเว็บไซต์ที่นักศึกษา
พบและมีความต้องการให้มาอภิปรายในห้องเรียน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือในการวิจัยและ
นำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนร่วมในการเป็นผู้เขียนรายงานประสบการณ์
การเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ต อีกทั้งมีทักษะที่เหมาะสมในการเรียนในวิชาอื่นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับ
การศึกษาในขั้นสูงขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่าบุคลิกเด่นของนักศึกษาที่มีอิทธิพลกับการเรียนทาง
อินเทอร์เน็ตคือความสมรรถวิสัยในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy skills) อินเทอร์เน็ตย่อม
เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้การเรียนรู้วิชาภูมิศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมาก ถ้าสถานศึกษาและ
นักศึกษามีทักษะการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ได้อย่างถูกต้อง

เคทเทอร์รีน โนรา และ เบรีย (Katherine Nora, Blair, 2000) ได้วัดผลสัมฤทธิ์ และ

วัตถุประสงค์ต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ประชากรจำนวน 36 คนเป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE 120, Interior Design, Studio ในภาคเรียนฤดูหนาวปี 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้น ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ต่ำกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.003 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 พบว่าผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน ($P = 0.026$, $r = 0.636$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า ผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาสัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

จากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ว่า (1) ชุดการเรียนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น (2) ผู้เรียนมีความพึงพอใจจากการใช้ชุดการเรียน (3) อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้การเรียนประสบความสำเร็จอย่างมาก ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำความรู้ที่ได้ศึกษาเป็นแนวทางในการทำวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยจาก ประชากร และกลุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ ข้อมูล ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 109 แห่ง จำนวน 9,530 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 42 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1.2.1 **กลุ่มที่ 1** กลุ่มทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และแก่ โดยพิจารณาจากผลการเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 คน

1.2.2 **กลุ่มที่ 2** กลุ่มทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และแก่ โดยพิจารณาจากผลการเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 9 คน

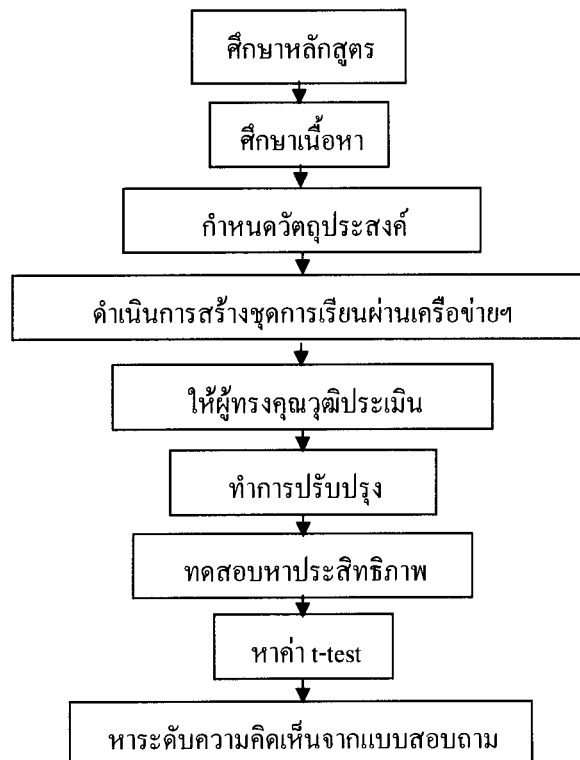
1.2.3 **กลุ่มที่ 3** กลุ่มทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน โดยมีที่ตั้งอยู่ที่ <http://stou.phasuk.info> (2) แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจำนวน 5 วิทยาลัย 18 วิทยาลัย การสร้างเครื่องมือแต่ละชนิดมีกระบวนการ ดังนี้

2.1 ต้นแบบชิ้นงาน

ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนจำนวน 3 หน่วยการเรียน มีกระบวนการสร้างตามลำดับดังนี้ ศึกษาหลักสูตร ศึกษาเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ ดำเนินการสร้างบทเรียนฯ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ทำการปรับปรุง ทดสอบหาประสิทธิภาพ หาค่า t -test และหาระดับความคิดเห็นจากแบบสอบถาม ตามภาพ 3.1 ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการสร้างชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร ทำการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ซึ่งประกอบไปด้วย คำอธิบายรายวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ รหัสวิชา 2104-2211 มีจำนวน 3 หน่วยกิต 1 ภาคเรียน กำหนดจำนวนคาบเรียนให้ 60 คาบ ตลอด 20 สัปดาห์ มีเนื้อหา ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการรับส่ง-สัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ และสี มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและสี การทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสีภาคต่าง ๆ วงจรหลอดภาพ วงจร Video Amp วงจร Video Detector วงจร Video IF วงจร Tuner วงจร สายอากาศ วงจร Audio IF วงจร Audio Detector วงจร Audio Amplifier วงจร Sync วงจร Vertical deflection วงจร Horizontal Deflection วงจร Power Supply วงจร Matrix วงจร Yoke วงจร white Balance วงจร Chroma Amp วงจร Burst วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Deguassing เป็นต้น การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย ได้ดังนี้

- หน่วยที่ 1 หลักการรับส่ง-สัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี
- หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ-สี
- หน่วยที่ 3 มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี
- หน่วยที่ 4 การทำงานของวงจรหลอดภาพ
- หน่วยที่ 5 วงจร Video
- หน่วยที่ 6 วงจร Tuner วงจรสายอากาศ
- หน่วยที่ 7 วงจร Audio
- หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง (Vertical deflection)
- หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวนอน (Horizontal Deflection)
- หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบนที่จอภาพ(Yoke)
- หน่วยที่ 11 วงจร Power Supply
- หน่วยที่ 12 วงจรควบคุมสี
- หน่วยที่ 13 วงจร High Volt วงจร Focusing และวงจร Deguassing
- หน่วยที่ 14 การใช้เครื่องมือวัดทดสอบฯ และการปรับแต่งเครื่องรับ

โทรทัศน์

- หน่วยที่ 15 การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
- ผู้วิจัยได้เนื้อหาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเนื้อหาที่เกี่ยวกับ เรื่องภาคควบคุม

การเบี่ยงเบน จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง (Vertical deflection) หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวนอน (Horizontal Deflection) และ หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน (Yoke)

เหตุผลที่ผู้วิจัยพิจารณาเลือกเนื้อหา 3 หน่วยดังกล่าวข้างต้นในการสร้างชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

1) หลักสูตรมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะใหญ่ ๆ 4 ประการ คือ

1.1 เพื่อให้มีความเข้าใจในการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี

1.2 เพื่อให้มีความเข้าใจการทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและโทรทัศน์สี

1.3 เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับ โทรทัศน์ขาวดำและสี

1.4 เพื่อให้มีทักษะในการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และโทรทัศน์สี

เมื่อวิเคราะห์ตามพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยในวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ดังกล่าวแล้ว แต่ละหน่วยวัดวัตถุประสงค์ด้านเกณฑ์พุทธิพิสัยเหมือนกันทุกหน่วย พบว่าทั้ง 3 หน่วยครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน ดังนั้น จึงเลือกมาถือว่าเป็นตัวแทนในรายวิชานี้ได้

2) โครงสร้างของเนื้อหามีลักษณะไม่ต่อเนื่องกัน สามารถออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนแต่ละหน่วยเรียน

3) เนื้อหาสอดคล้องกับปัญหาการเรียนการสอน

2.1.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน เนื้อหาแบ่งเป็น 3 หน่วย ดังนี้

1) หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบน

แนวตั้ง

8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

- 8.2.2 รูปสัญลักษณ์ของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์ห่อการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 8.3.1 การวิเคราะห์ห่อการเสียในวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 8.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 2) หน่วยที่ 9 วงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- เค้าโครงเนื้อหา
- ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.1.1 โครงสร้างของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.1.2 หน้าที่ของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญลักษณ์ของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.2.1 การทำงานของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.2.2 รูปสัญลักษณ์ของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์ห่อการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.3.1 การวิเคราะห์ห่อการเสียในวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 9.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรถบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 3) หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- เค้าโครงเนื้อหา
- ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.1.1 โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.1.2 หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญลักษณ์ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.2.1 การทำงานของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.2.2 รูปสัญลักษณ์ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์ห่อการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.3.1 การวิเคราะห์ห่อการเสียในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน
- 10.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

2.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนในหน่วยที่ 8, 9, 10 และจะต้องสอดคล้องกับหัวเรื่อง ดังนี้
หน่วยที่ 8 เรื่องวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และบอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และบอกความแตกต่างของรูปสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง

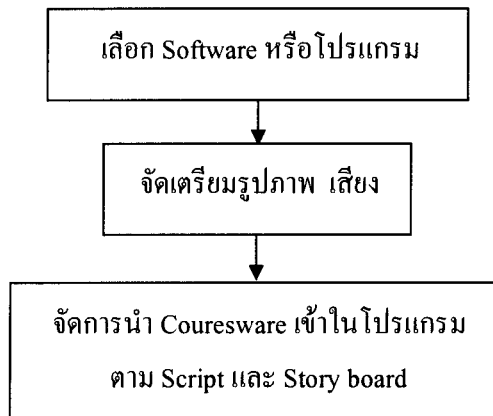
หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

หน่วยที่ 10 เรื่องวงจรขดลวดเบี่ยงเบน มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรขดลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

2.1.4 ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายฯ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ เลือก Software หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสม จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง ไว้พร้อมที่จะใช้งาน จัดการนำ Couresware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความปราณีต ตามภาพที่ 3.2 ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน

2.1.5 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน นำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วอัปโหลดไปที่ <http://stou.phasuk.info/> แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ

2.1.6 ทำการปรับปรุง นำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ คือ ปรับปรุงการวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมของภาพกราฟิก บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง ปรากฏว่าคุณภาพอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.5

2.1.7 ทดสอบหาประสิทธิภาพ นำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 (ชัยงค์ พรหมวงศ์ 2521: 136) ของชุดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

1) การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 3 คน (นักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ทำการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อดูความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด และนำผลที่ได้จากการสังเกตและตอบคำถามไปปรับปรุงแก้ไข

2) การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงครั้งที่ 1 แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 9 คน (นักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) ดูความยากง่ายของเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อปรับปรุงชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อีกครั้งหนึ่ง

3) การทดลองภาคสนาม (1:100) ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงครั้งที่ 2 แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 30 คน ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์

2.1.8 ทาค่า t-test เป็นการเปรียบเทียบผลความแตกต่างของคะแนนก่อน และหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test Dependent หากความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.9 ทาระดับความคิดเห็นจากแบบสอบถาม เป็นการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เครื่องมือวัดผลกระทบ การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้าง วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 100 % โดยมีคำตอบถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และคำตอบลวง 3 คำตอบ ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ตรงตามเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 10 % และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ ตอบมากกว่า 1 ข้อให้คะแนนเป็น 0 %

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยนำไปใช้กับกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 30 คน ที่เรียนทั้ง 3 เรื่องแล้ว ปรากฏผลดังนี้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบเกือบทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 สามารถนำไปใช้ได้ ข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไปสามารถนำไปใช้ได้ แบบทดสอบที่คัดออกนำไปปรับปรุงแล้วนำมาทำเป็นกิจกรรม หรือแบบฝึกหัด ประจำตอนในแต่ละหน่วย ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยเป็นดังนี้ หน่วยที่ 8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ระดับ 0.74 แบบทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ระดับ 0.86 หน่วยที่ 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ระดับ 0.76 แบบทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ระดับ 0.84 และหน่วยที่ 10 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ระดับ 0.79 แบบทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ระดับ 0.81

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้เตรียมชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนไว้ที่ <http://stou.phasuk.info>

3.2 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนฯ ในครั้งนี้กระทำ 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ขั้นการทดลองแบบเดี่ยว ในวันที่ 18 ธันวาคม 2550 เวลา 08.00 - 12.00 น.

3.2.1 ขั้นการทดลองแบบกลุ่ม ในวันที่ 26 ธันวาคม 2550 เวลา 08.00 - 12.00 น.

3.2.1 ขั้นการทดลองภาคสนาม ในวันที่ 7 มกราคม 2550 เวลา 08.00 - 12.00 น.

3.3 ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้ง 3 หน่วย ตามขั้นตอนเหมือนกัน ดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศผู้เรียน โดยการชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน รวมทั้งแนะนำการใช้ชุดการเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนการเรียนรู้อ

3.3.2 ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน ให้ผู้เรียนเรียนโดยปฏิบัติตามขั้นตอนในกลุ่มมือการใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน กระบวนการ

เรียนรู้ ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน การศึกษาเนื้อหาบทเรียน การเรียนรู้เพิ่มเติมในแหล่งเรียนรู้ที่ครูจัดไว้ให้ หรือแหล่งเรียนรู้อื่นนอกเว็บไซต์ การทำแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การแสดงความคิดเห็นไว้ในกระดานข่าว และกระดานเสวนา ตามลำดับ และทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีที่เสร็จสิ้นการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

3.3.3 เมื่อนักเรียนเรียนจบทั้ง 3 หน่วย ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ และความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนรู้ฯ ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความคิดเห็นให้กับผู้เรียน และเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง แล้วนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม

80 ตัวหลัง หมายถึงค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.1.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ 2525 : 335) โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทนค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม

$\sum X$ แทนคะแนนรวมของแบบฝึกหัดและงาน

A แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N แทนจำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียน

$\sum F$ แทนคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย
คอมพิวเตอร์แต่ละกิจกรรม

N แทนจำนวนผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

4.2 หากความเที่ยงตรง (reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอร์
ริชาร์ดสันที่ 20 (Kuder-Richardson อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด 2543) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทนจำนวนข้อสอบ

p แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{R}{N}$

เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

และ N แทนจำนวนผู้สอบ

q แทนสัดส่วนผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - P$

s^2 แทนความแปรปรวนของคะแนน

การหาค่าความแปรปรวนโดยใช้สูตร (อ้างใน พิศร ทองชั้น 2536: 273)

$$S^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ x = คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

n = จำนวนนักศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าของผู้เรียน สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีสูตร ดังนี้

ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดน้ำหนัก ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด 2543: 99-102)

มากที่สุด ให้ค่าน้ำหนัก 5 คะแนน

มาก ให้ค่าน้ำหนัก 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ค่าน้ำหนัก 3 คะแนน

น้อย ให้ค่าน้ำหนัก 2 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ค่าน้ำหนัก 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ดังนี้

คะแนน 4.51 – 5.00 แปลความหมายว่า เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 แปลความหมายว่า เหมาะสมมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 แปลความหมายว่า เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 แปลความหมายว่า เหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 แปลความหมายว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean. \bar{X}) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation. S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

Σ แทน ผลรวม

การทดสอบค่าที ใช้สูตร t-test Dependent หาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520: 301)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ t = ค่านัยสำคัญ

D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย เรื่องชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัด และแบบสอบถามความคิดเห็นจากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ (E_1/E_2)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ใช้การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กับผลลัพธ์ (E_2) จากขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ 1)ทดลองแบบเดี่ยว 2)ทดลองแบบกลุ่ม 3)ทดลองภาคสนาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองแบบเดี่ยว ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)

N = 3

ชุดการเรียน หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน แบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1 / E_2 (80/80)
8	73.33	70.00	73.33 / 70.00
9	73.33	70.00	73.33 / 70.00
10	70.00	76.67	70.00 / 76.67

จากตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ กับ ผลลัพธ์ ไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดเนื่องจากชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ฯ ที่ใช้ในการทดลองมีเนื้อหามาก เข้าใจค่อนข้างยาก ผู้วิจัยจึงได้ปรับเนื้อหา การใช้ภาษา และใช้ภาพประกอบใหม่ เพื่อนำไปทดลองแบบกลุ่ม (1:10) ต่อไป

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองแบบกลุ่ม ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 ตารางที่ 4.2 แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)

N = 9

ชุดการเรียน หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน แบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1 / E_2 (80/80)
8	68.94	64.44	68.94 / 64.44
9	74.49	77.83	74.49 / 77.83
10	72.27	76.72	72.27 / 76.72

จากตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ กับ ผลลัพธ์ ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ขนาดของตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ เนื้อหาบางส่วน แล้วนำชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปทดลองภาคสนามต่อไป

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองภาคสนาม (ขั้น 1:100)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองภาคสนามในแต่ละหน่วย ปรากฏผล
ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10
จากการทดลองภาคสนาม (1:100)

N = 30

ชุดการเรียน หน่วยที่	ร้อยละของคะแนน แบบฝึกหัด (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1 / E_2 (80/80)
8	79.05	78.05	79.05 / 78.05
9	80.38	80.05	80.38 / 80.05
10	80.72	80.38	80.72 / 80.38

จากตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของกระบวนการ กับ ผลลัพธ์ เป็นไปตามเกณฑ์
80/80 ที่ตั้งไว้ เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อการสอนในรายเรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับ
โทรทัศน์ ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่ใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับ โทรทัศน์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดการ
เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ โดย
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่า (t) เพื่อทดสอบความ
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4 - 4.5 (ภาคผนวก ง)

2.1 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทดลองแบบเดี่ยว

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทดลองแบบเดี่ยว
ในแต่ละหน่วย ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1)

N=3

ชุดการเรียนรู้ หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (10 คะแนน)	t
8	4.43	7.00	3.024*
9	2.33	7.00	5.292*
10	3.00	7.76	7.000*

* $P < .05$ $df = 2$ $t = 2.9200$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 คะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

2.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทดลองแบบกลุ่ม

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10)

N=9

ชุดการเรียนรู้ หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (10 คะแนน)	t
8	3.00	6.44	5.316
9	4.33	7.78	7.750
10	3.78	7.76	8.030

* $P < .05$ $df = 8$ $t = 1.8595$

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 คะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

2.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการทดลองแบบภาคสนาม
 ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และค่าที เพื่อทดสอบ
 ความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน จาก
 การทดลองภาคสนาม (1:100)

N=30

ชุดการเรียน หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (10 คะแนน)	t
8	2.80	7.80	27.871
9	2.97	8.00	18.419
10	2.83	8.03	16.463

* $P < .05$ $df = 29$ $t = 1.6991$

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน
 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับ
 โทรทัศน์ หน่วยที่ 8 หน่วยที่ 9 และหน่วยที่ 10 คะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนแตกต่าง
 กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งเป็นไป
 ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ
 ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการ
 เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ได้ผลดัง
 ตารางที่ 4.7 (ภาคผนวก ช)

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย	4.27	0.691	เหมาะสมมาก
2. การลงทะเบียนเรียนง่าย	4.27	0.828	เหมาะสมมาก
3. การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่หน้าเมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว	3.70	0.877	เหมาะสมมาก
4. การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.00	0.695	เหมาะสมมาก
5. นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.33	0.606	เหมาะสมมาก
6. นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบเหมาะสม	4.00	0.743	เหมาะสมมาก
7. การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา	3.73	0.583	เหมาะสมมาก
8. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	3.80	0.714	เหมาะสมมาก
9. นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงประกอบเหมาะสม	3.87	0.819	เหมาะสมมาก
10. รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	4.03	0.490	เหมาะสมมาก
11. ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	4.07	0.583	เหมาะสมมาก
12. การเลือกใช้สีตัวอักษรเหมาะสม	3.83	0.791	เหมาะสมมาก
13. การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	4.10	0.712	เหมาะสมมาก
14. สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	3.90	0.803	เหมาะสมมาก
15. คำสั่งแต่ละหน้าจอเข้าใจง่าย	4.10	0.712	เหมาะสมมาก
16. การแสดงวิธีการโต้ตอบในบทเรียนเข้าใจดี	4.17	0.699	เหมาะสมมาก
17. สรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบชัดเจน	4.27	0.740	เหมาะสมมาก
18. คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเครื่องรับโทรทัศน์	4.30	0.750	เหมาะสมมาก
เฉลี่ยรวม	4.04		เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.7 แสดงว่าความคิดเห็นของนักเรียนโดยเฉลี่ยรวมต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ อยู่ใน

ระดับเหมาะสมมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) 4.04 ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นในประเด็น
ดังต่อไปนี้มากที่สุด ได้แก่ นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ มีคะแนนเฉลี่ย 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.606 และนักเรียนมีความคิดเห็นในประเด็นดังต่อไปนี้น้อยที่สุด ได้แก่ การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจ
ไปสู่หน้าเมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว มีคะแนนเฉลี่ย 3.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.877 แสดงให้
เห็นว่า ความเร็วของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังไม่เร็วเท่าที่ควร

บทที่ 5

ต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย (1) รายละเอียดชุดการเรียนรู้ (2) แผนการเรียนรู้ (3) แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์ (4) คู่มือการใช้เว็บไซต์ของชุดการเรียนรู้ (5) แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และ (6) เว็บเพจชุดการเรียนรู้

1. รายละเอียดของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใช้เนื้อหาของวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 มีรายละเอียดชุดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการรับส่ง-สัญญาณ โทรทัศน์ขาวดำ และสี หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ และสี มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและสี การทำงานของวงจรเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสีภาคต่าง ๆ วงจรหลอดภาพ วงจร Video Amp วงจร Video Detector วงจร Video IF วงจร Tuner วงจรสายอากาศ วงจร Audio IF วงจร Audio Detector วงจร Audio Amplifier วงจร Sync วงจร Vertical deflection วงจร Horizontal Deflection วงจร Power Supply วงจร Matrix วงจร Yoke วงจร white Balance วงจร Chroma Amp วงจร Burst วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Degaussing เป็นต้น การใช้เครื่องมือวัดทดสอบมาตรฐานสัญญาณโทรทัศน์ การปรับแต่งและตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

1.2 รายชื่อหน่วย

หน่วยที่ 1 หลักการรับส่ง-สัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี

หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของกล้องถ่ายโทรทัศน์ขาวดำ-สี

- หน่วยที่ 3 มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำ-สี
- หน่วยที่ 4 การทำงานของวงจรหลอดภาพ
- หน่วยที่ 5 วงจร Video
- หน่วยที่ 6 วงจร Tuner วงจรสายอากาศ
- หน่วยที่ 7 วงจร Audio
- หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical deflection)
- หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Deflection)
- หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน(Yoke)
- หน่วยที่ 11 วงจร Power Supply
- หน่วยที่ 12 วงจรควบคุมสี
- หน่วยที่ 13 วงจร High Volt วงจร Focusing วงจร Deguassing
- หน่วยที่ 14 การใช้เครื่องมือวัดทดสอบฯ และการปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์
- หน่วยที่ 15 การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้คือ หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical deflection) หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน(Horizontal Deflection) และ หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน (Yoke)

1.3 วิธีการเรียน

การเรียนรู้ชุดการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1.3.1 การเตรียมตัวและเตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เช่น ชุดหูฟัง หรือ ลำโพง เป็นต้น

1.3.2 ผู้เรียนทำความเข้าใจในส่วนแนะนำการเรียนอย่างละเอียดตามคู่มือการใช้งานชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.3.3 เข้าสู่บทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติตามคำสั่งที่แสดงที่หน้าจอ ผู้เรียนจะต้องลงทะเบียน และได้รับการอนุมัติจากผู้ดูแลระบบ จึงจะสามารถเข้าใช้งานชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพในสถานะนักเรียนได้

1.3.4 ปัญหาข้อสงสัย หรือประเด็นสนใจ ผู้เรียนสามารถติดต่ออาจารย์ได้ เป็นารส่วนตัวผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-mail หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ผ่านกระดานข่าว นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถสื่อสารด้วยข้อความผ่านทางห้องสนทนากับอาจารย์

ผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วยกัน

1.3.5 ผู้เรียนควรมีโอกาสดูส่วนเสริมต่าง ๆ ทั้งส่วนภายในเว็บไซต์ที่เตรียมไว้ในส่วนของฐานความรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย ไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่มีนามสกุลเป็น pdf รายละเอียดอุปกรณ์ วงจรภายในเครื่องรับโทรทัศน์ และเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น วิกิพีเดีย, คลองถมคอตคอม เป็นต้น

1.3.6 ผู้เรียนสามารถตรวจผลคะแนนของตนเองที่เรียนผ่านมาได้จากในส่วนของผลการเรียนแต่ละหน่วย

1.4 ส่วนประกอบของเว็บไซต์

เว็บไซต์ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยบทเรียน 3 หน่วย คือ (1) หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical deflection) (2) หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Deflection) และ (3) หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน (Yoke) ซึ่งได้จัดทำและติดตั้งไว้ในเครื่องแม่ข่าย (WEB Server) ที่ <http://stou.phasuk.info> แต่ละหน่วยประกอบด้วย แผนการสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน

1.5 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

1.5.1 ห้องเรียนและปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง และทุกเครื่องสามารถเชื่อมต่อและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตได้

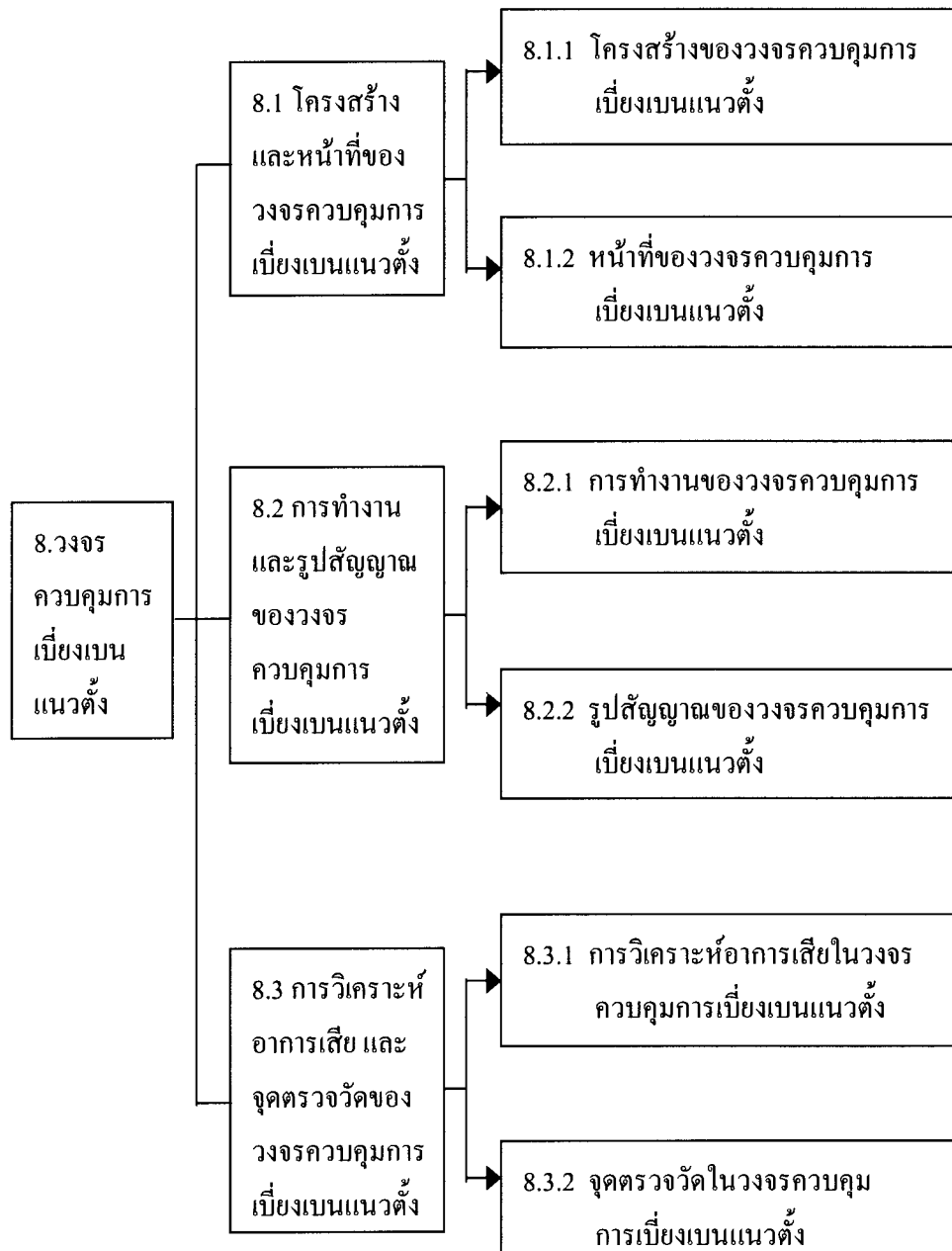
1.5.2 ซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดงผลการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WEB Browser) คือ ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็กซ์พี (Window XP) หรือระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ใช้โปรแกรม Internet Explorer 5.0 ขึ้นไป หรือโปรแกรมไฟร์ฟ็อกซ์ Firefox 2.0 ขึ้นไป ที่สามารถแสดงผล Java Script ได้

2. แผนการเรียน

แผนการเรียนประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน คือ (1) หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (2) หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน และ (3) หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

2.1 หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2.1.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 8



ภาพที่ 5.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 8

2.1.2 เค้าโครงเนือหา

ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

8.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบียงเบน

แนวตั้ง

8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุม

การเบียงเบนแนวตั้ง

8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

8.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง

2.1.3 แนวคิด

1) โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้งประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบียงเบนแนวตั้ง (Vertical Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบียงเบนแนวตั้ง (Vertical Driver Circuit) และวงจรขยายสัญญาณเบียงเบนแนวตั้ง (Vertical Output Circuit) หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้งคือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรคลลวดเบียงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ

2) กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง มีขั้นตอน เริ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบียงเบนแนวตั้งทำการสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปขับระดับ สัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบียงเบนแนวตั้ง จากนั้น จะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบียงเบนแนวตั้งขยายให้มีกำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรคลลวดเบียงเบนแนวตั้งที่หลอดภาพต่อไป รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยมีความถี่ 50 Hz

3) อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้ง ได้แก่ อาการเส้นเดียวกลางจอทางแนวนอน อาการภาพเลือนขึ้นหรือลงตลอดเวลา และอาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบียงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดหรือเสื่อมจึงไม่มีการเบียงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้งที่หลอดภาพจึงเหลือเพียงการเบียงเบนแนวนอนส่วนในกรณีที่ภาพเลือนจะมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 50 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณ โทรทัศน์

การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งควรวัดรูปสัญญาณพื้นเลื่อยความถี่ 50 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งควรวัดจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งกลับไปจนถึงวงจรมัดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใด

2.1.4 วัตถุประสงค์

- 1) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และบอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
- 2) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และบอกความแตกต่างของรูปสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

2.1.5 กิจกรรมระหว่างเรียน

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 3) ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.1.6 สื่อการเรียนรู้

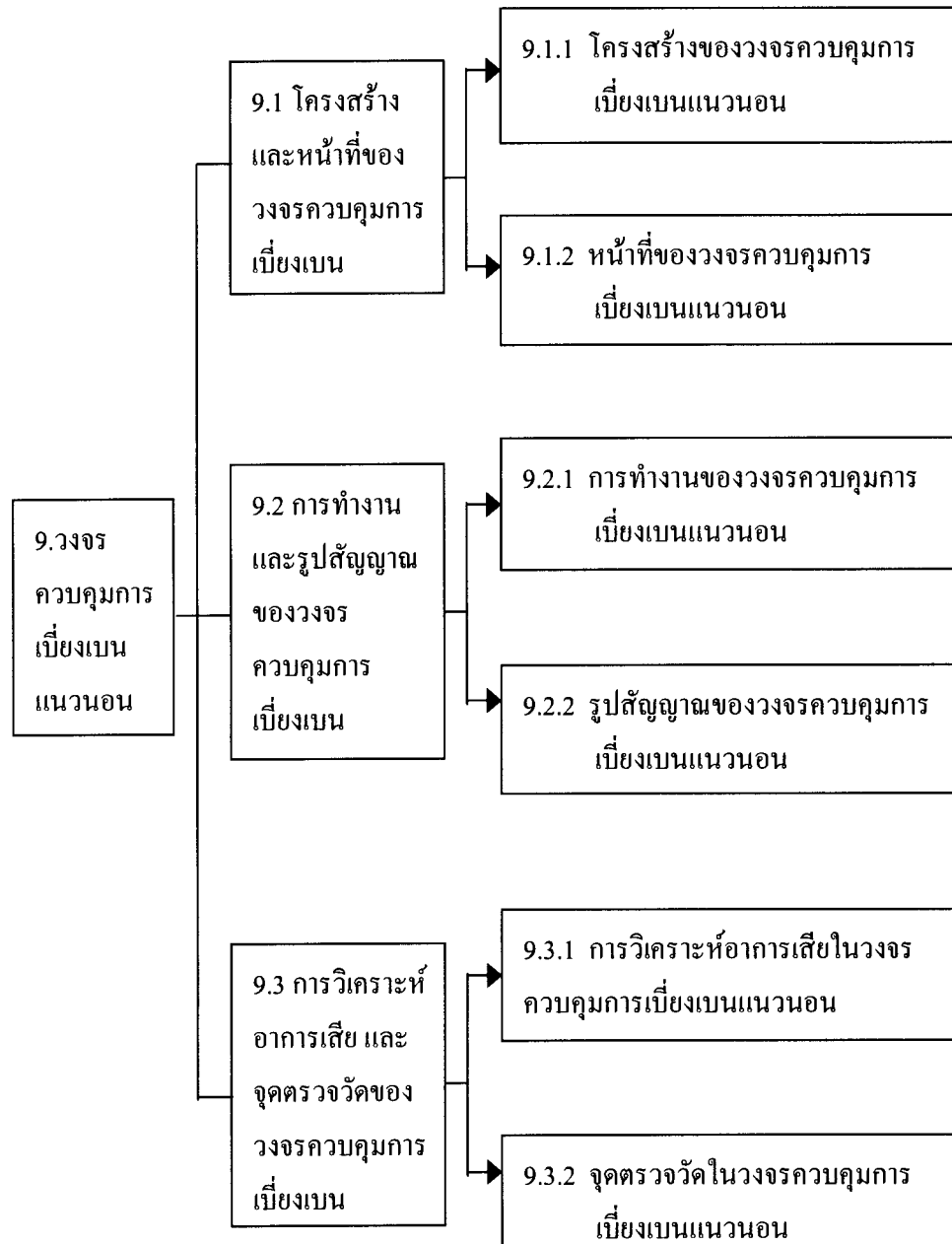
ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง และตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2.1.7 การประเมินผล

- 1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
- 2) ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรม

2.2 หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

2.2.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 9



ภาพที่ 5.2 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 9

2.2.2 เค้าโครงเนือหา

ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าทึของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

9.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

9.1.2 หน้าทึของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

ตอนที่ 9.2 การทํางาน และรูปสัณญานของวงจรควบคุมการเบึยงเบน

แนวนอน

9.2.1 การทํางานของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

9.2.2 รูปสัณญานของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสึย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการ

เบึยงเบนแนวนอน

9.3.1 การวิเคราะห์อาการเสึยในวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

9.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน

2.2.3 แนวคึด

1) โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอนประกอบด้วย วงจรกําเนิดสัณญานเบึยงเบนแนวนอน (Horizontal Oscillator Circuit) วงจรขับสัณญานเบึยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Circuit) และวงจรขยายสัณญานเบึยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Circuit) หน้าทึของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอนคึ่อสร้างสัณญานรูปสี่เหลี่ยม (Square wave) ความถี่ 15,625 Hz ทึมีระดับสัณญานแรงพอทึจะส่งไปย้งวงจรชดลวดเบึยงเบนแนวนอนทึบริเวณคอดลวดภาพ

2) กระบวนการทํางานของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน มีขัันตอนเรึมจากวงจรกําเนิดสัณญานเบึยงเบนแนวนอนทํากการสร้างสัณญานรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz สัณญานทึได้จะถูกส่งไปขั้บระดับสัณญานให้สูงขัันทึวงจรขับสัณญานเบึยงเบนแนวนอน จากนั้นจะถูกส่งต้อไปย้งวงจรขยายสัณญานเบึยงเบนแนวดั้งขยายให้มีกําลังแรงขัันเป็นครั้งสุดท้ย ก่อนทึจะส่งต้อไปย้งวงจรชดลวดเบึยงเบนทึลวดภาพต้อไป และอึกทางหนึ่กึ่ส่งไปให้ หม้อแปลงขยายสัณญานเบึยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer หรือ Flyback Transformer) เพ็่อสร้างแรงไฟสูงไปเล็ยงลวดภาพ และสร้างแรงไฟตําไปเล็ยงวงจรส่วนอึน ๆ รูปสัณญานของวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวดั้งจะเป็นรูปสัณญานมีความถี่ 15,625 Hz

3) อาการเสึยทึมีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอน ได้แก่ออาการจอมืดภาพหดทางด้านขั้ง และอาการภาพพริ้ว ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบึยงเบนแนวนอนไม่ทํางานในกรณีจอมืด หรือทํางานไม่ถูกต้อง เน็องจากอุปกรณั้

ชำระหรือเสื่อม การเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวนอนที่หลอดภาพเกิดความผิดพลาด ส่วนในกรณีที่ภาพรีวิวมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz ผิดเพี้ยนไป ไม่ตรงกับทางด้านเครื่องส่งสัญญาณ โทรทัศน์ การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ควรตรวจวัดรูปสัญญาณที่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz ที่วงจรประกอบภายในจากวงจรขยายสัญญาณ เบี่ยงเบนแนวนอนควรเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนกลับไปจนถึงวงจรกำเนิด สัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนว่าสัญญาณขาดหายไปที่จุดใดแสดง จุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำระอยู่

2.2.4 วัตถุประสงค์

- 1) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง
- 2) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

2.2.5 กิจกรรมระหว่างเรียน

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน และ ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 3) ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.2.6 สื่อการเรียนรู้

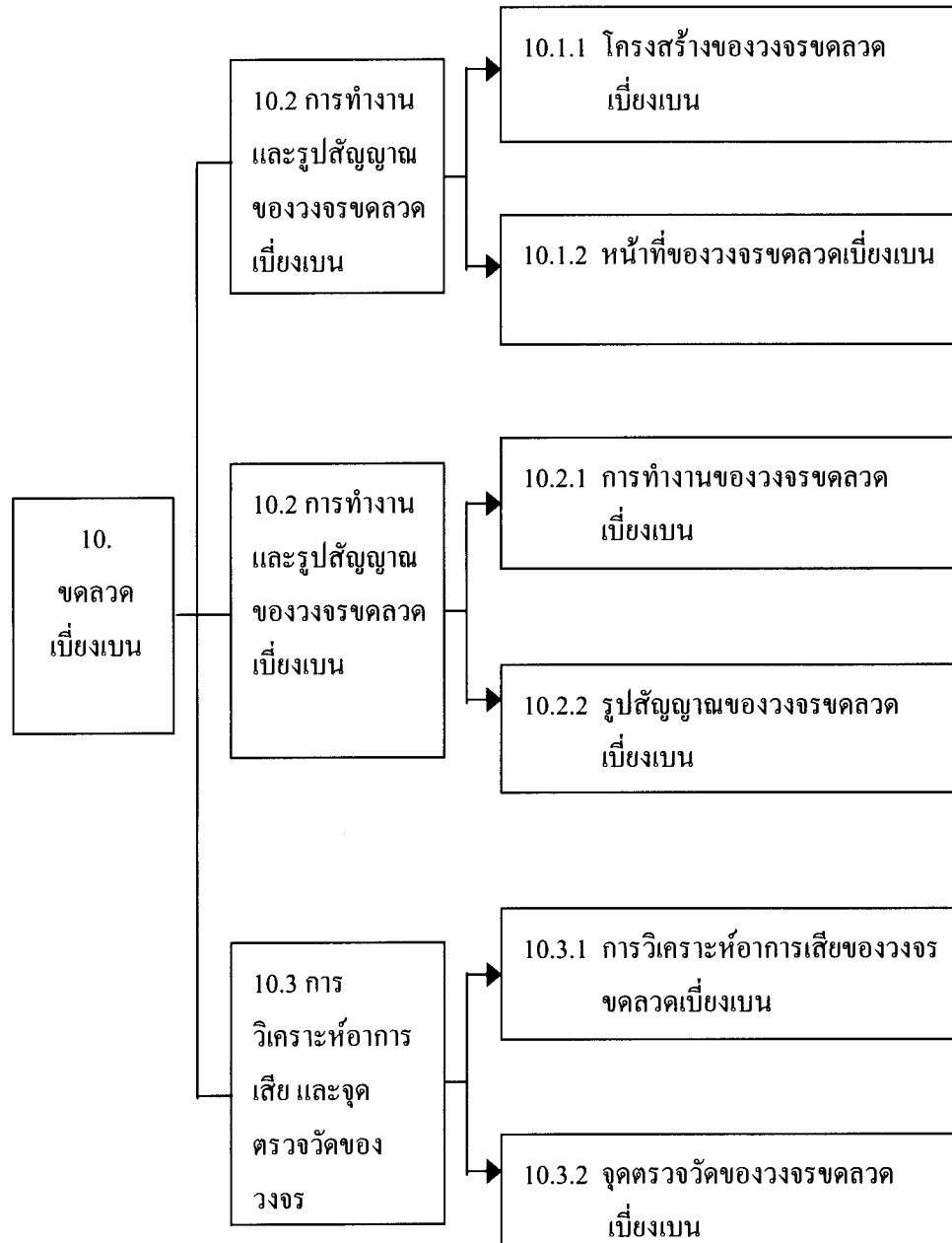
ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน และตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

2.2.7 การประเมินผล

- 1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
- 2) ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรม

2.3 หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

2.3.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 10



ภาพที่ 5.3 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 10

2.3.2 คำโครงเนื้อหา

ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.1.1 โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.1.2 หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.2.1 การทำงานของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.2.2 รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวด

เบี่ยงเบน

10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

2.3.3 แนวคิด

1) โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนประกอบด้วย วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนซึ่งเป็นขดลวดพันอยู่ในชุดเดียวกันและถูกติดตั้งอยู่บริเวณคอหลอดภาพ หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนคือนำสัญญาณที่ได้จากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวนอนมาเปลี่ยนให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนด้านแนวตั้ง และแนวนอนของจอภาพเพื่อให้เกิดภาพที่หน้าจอโทรทัศน์

2) กระบวนการทำงานของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวนอนเข้ามาทางวงจรขดลวดเบี่ยงเบน วงจรขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวนอนเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวตั้งเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนไปด้านซ้ายหรือด้านขวาของจอภาพ รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะวัดได้ที่ด้านเข้า(input)ของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz วงจรเบี่ยงเบนแนวนอน

3) อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ได้แก่ อาการมีจุดกลางจอภาพ อาการเส้นเดียวทางแนวตั้งหรือแนวนอน การวิเคราะห์สาเหตุมาจากวงจรขดลวดเบี่ยงเบนชำรุด อาจจะขาดหรือช้อตรอบภายใน การตรวจวัดควรถอยนำมาวัดค่าความต้านทานของขดลวดแต่ละแนวว่ามีค่าตามที่ระบุไว้ในวงจรหรือไม่

2.3.4 วัตถุประสงค์

- 1) หลังจากศึกษา เรื่อง “วงจรถลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอก โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
- 2) หลังจากศึกษา เรื่อง “วงจรถลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถบอก กระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษา เรื่อง “วงจรถลวดเบี่ยงเบน” แล้ว นักเรียนสามารถ วิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรถลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

2.3.5 กิจกรรมระหว่างเรียน

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 10 วงจรถลวด เบี่ยงเบน ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรถลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถลวดเบี่ยงเบน และตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรถลวดเบี่ยงเบน
- 3) ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.6 สื่อการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หน่วยที่ 10 วงจรถลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของวงจรถลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถลวดเบี่ยงเบน และตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัด ในวงจรถลวดเบี่ยงเบน

2.3.7 การประเมินผล

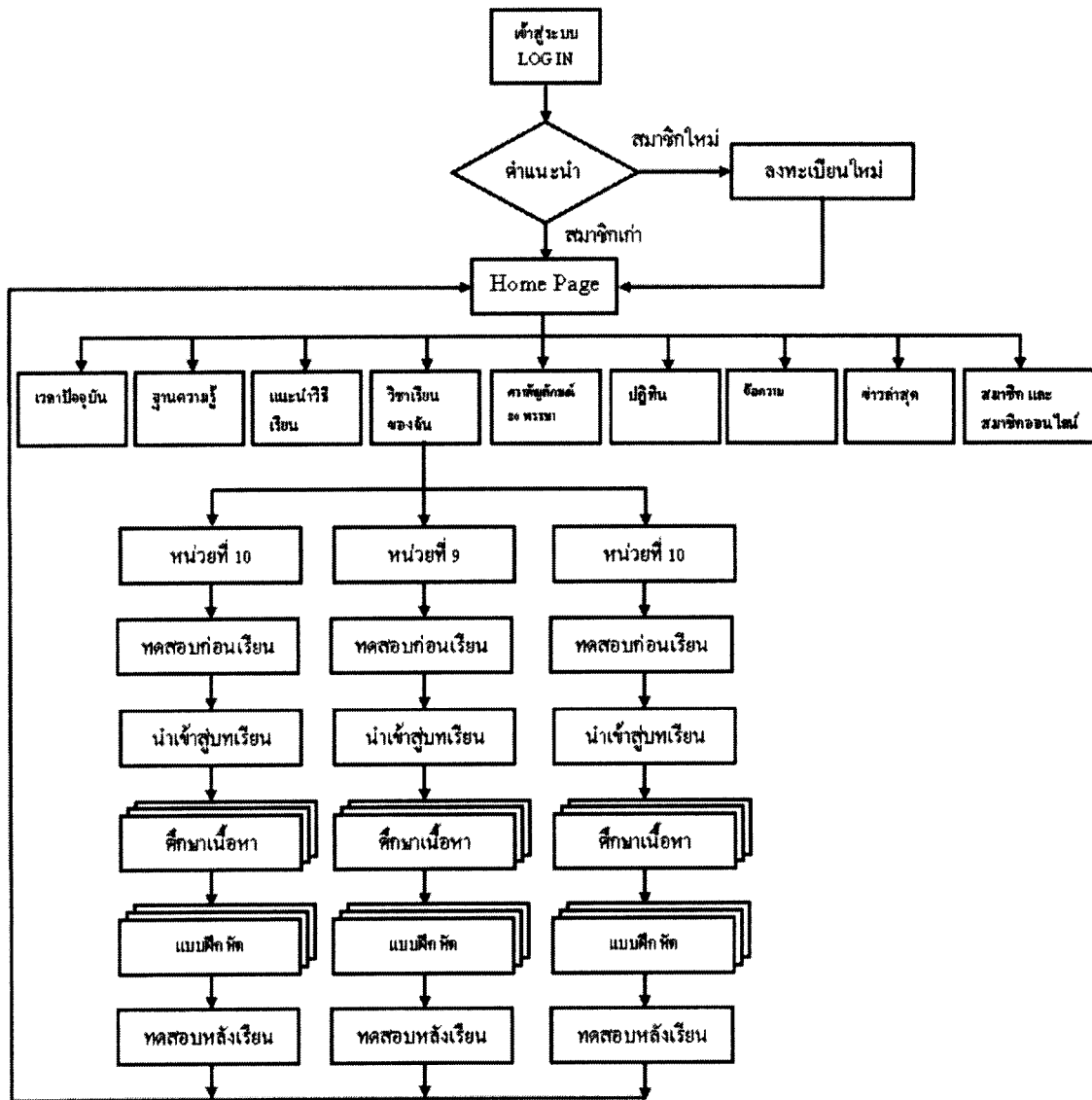
- 1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
- 2) ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรม

3. แผนผังโครงสร้างเว็บไซต์

แผนผังโครงสร้างของต้นแบบชิ้นงานนำเสนอส่วนที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย

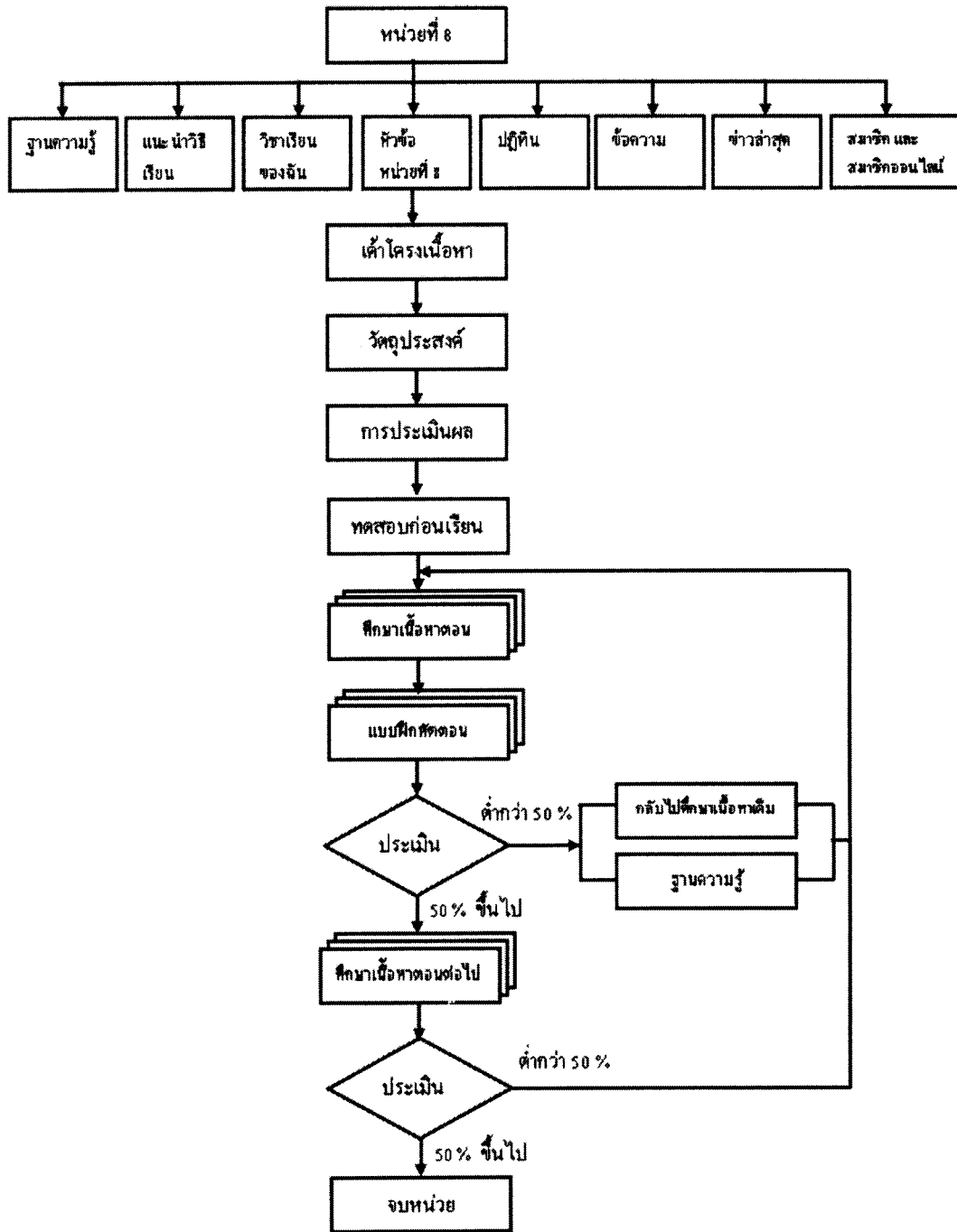
- (1) โครงสร้างแผนงานของเว็บไซต์ (2) โครงสร้างแผนงานของบทเรียน และ (3) แผนภูมิโครงข่าย เนื้อหา

3.1 โครงสร้างแผนงานของเว็บไซต์



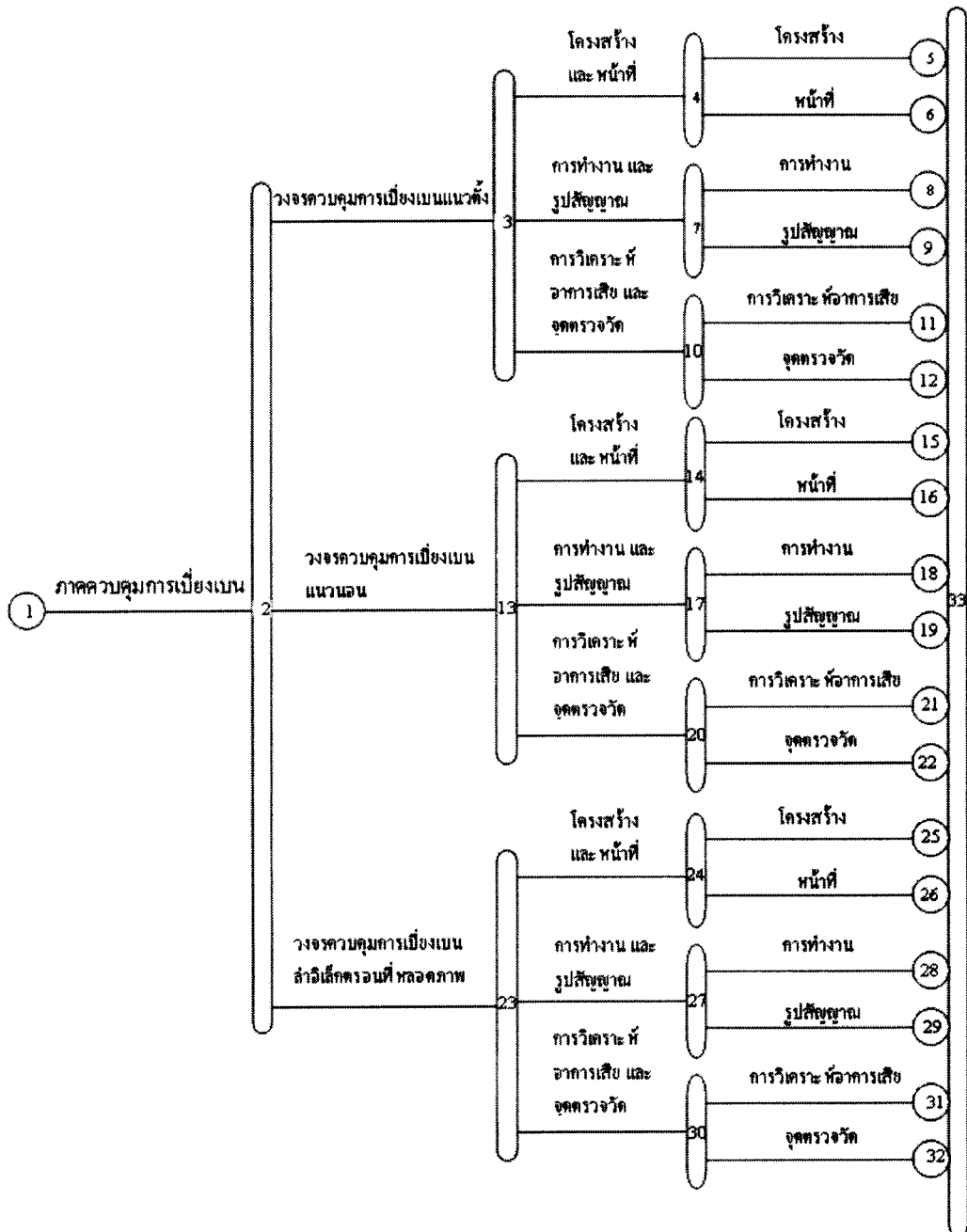
ภาพที่ 5.4 โครงสร้างแผนงานของเว็บไซต์

3.2 โครงสร้างแผนงานของบทเรียน



ภาพที่ 5.5 โครงสร้างแผนงานของบทเรียน

3.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา



ภาพที่ 5.6 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

4. คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ของชุดการเรียน (http://stou.phasuk.info)

The screenshot displays the website interface for the Phasuk branch of Sakon Nakhon Vocational College. At the top, there is a header with the college's name in Thai and English, and a logo. Below the header, the main content area is divided into several sections:

- Top Left:** A digital clock showing the time as approximately 10:10.
- Top Center:** A technical diagram titled 'หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน VERT-HOR YOKE'. It shows a block diagram of a CRT monitor's deflection system. A 'Composite Video Signal' enters from the left, passing through a 'SYNC SEP' block. The signal then splits into 'VERTICAL' and 'HORIZONTAL' paths. The 'VERTICAL' path goes through a 'VERTICAL' block, and the 'HORIZONTAL' path goes through an 'HORIZONTAL' block. Both paths then feed into a 'CRT' block. The diagram is labeled 'หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน VERT-HOR YOKE' at the top and 'หน่วยที่ 10 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน' at the bottom.
- Top Right:** A small image of a traditional Thai lamp with the text 'กำหนดมาตรฐานหลักสูตร' below it.
- Middle Left:** A navigation menu with the title 'เว็บไซต์ที่เกี่ยวของ' (Related Websites). It lists 'เว็บไซต์ สำนานกรมศร' and 'คองคม.คอม'.
- Middle Center:** A section titled 'วิชาเรียนของนักเรียน' (Subjects for Students). It lists 'แผนการเรียน' (Study Plan), 'กระดานสนทนาวิชาเครื่องรับโทรทัศน์' (TV Forum), and 'ห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์' (TV Classroom). Below this is a list of course details for 'หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง' (Unit 8: Vertical Deflection Control Circuit).

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง	รายละเอียด
ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์ สุทัศน์	ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- Middle Right:** A calendar for January 2007. The days of the week are abbreviated as อ. จ. อ. พ. พ. ศ. ส. The dates 21, 28, and 29 are highlighted in black.
- Bottom Left:** A section titled 'ไฟล์ PDF' (PDF Files). It lists 'รายชื่อนักเรียนรายวิชา' (Student List by Subject) for 'เรียนหน่วยที่ 8' (Unit 8), 'เรียนหน่วยที่ 9' (Unit 9), and 'รายชื่อนักเรียนรายวิชาเอกสารอ้างอิง' (Reference Material Student List).
- Bottom Center:** A section titled 'หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน' (Unit 9: Horizontal Deflection Control Circuit).

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน	รายละเอียด
ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์ สุทัศน์	ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน
- Bottom Right:** A section titled 'หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน' (Unit 10: Deflection Coil Circuit).

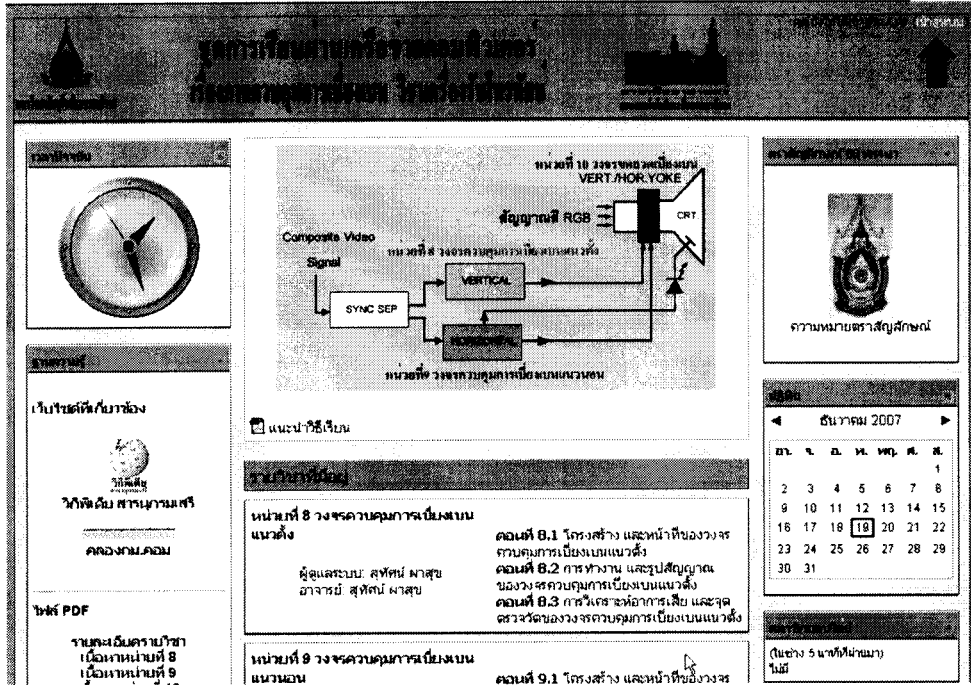
หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน	รายละเอียด
ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์ สุทัศน์	ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium' and a logo for 'Theoodle'.

ภาพที่ 5.7 คู่มือการใช้งานชุดการเรียน

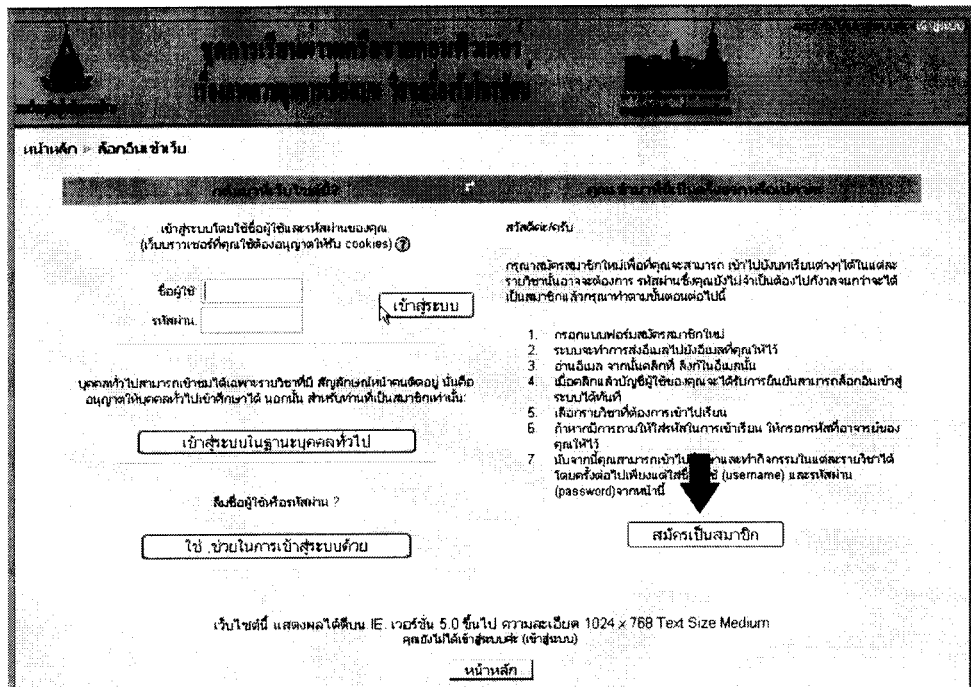
4.1 การสมัครเข้าเรียน(สมัครเป็นสมาชิก) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1 คลิกที่เข้าสู่ระบบมุมบนด้านขวา



ภาพที่ 5.8 การเข้าสู่ระบบ

4.1.2 สำหรับผู้ที่ไม่มีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน คลิกที่สมัครเป็นสมาชิก



ภาพที่ 5.9 ปุ่มสมัครเป็นสมาชิก

4.1.3 ป้อนรายละเอียดของผู้สมัคร

หน้าหลัก » เข้าสู่ระบบ » บัญชีผู้ใช้ใหม่

สร้าง username และ password ใหม่:

ชื่อผู้ใช้:

รหัสผ่าน:

กรอกการกรอกข้อมูลส่วนตัว:
(หมายเหตุ: อีเมลของคุณต้องเป็นอีเมลจริง)

อีเมล:

ใส่อีเมลอีกครั้ง:

ชื่อ:

นามสกุล:

จังหวัด:

ประเทศ:

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ (เข้าสู่ระบบ)

[หน้าหลัก](#)

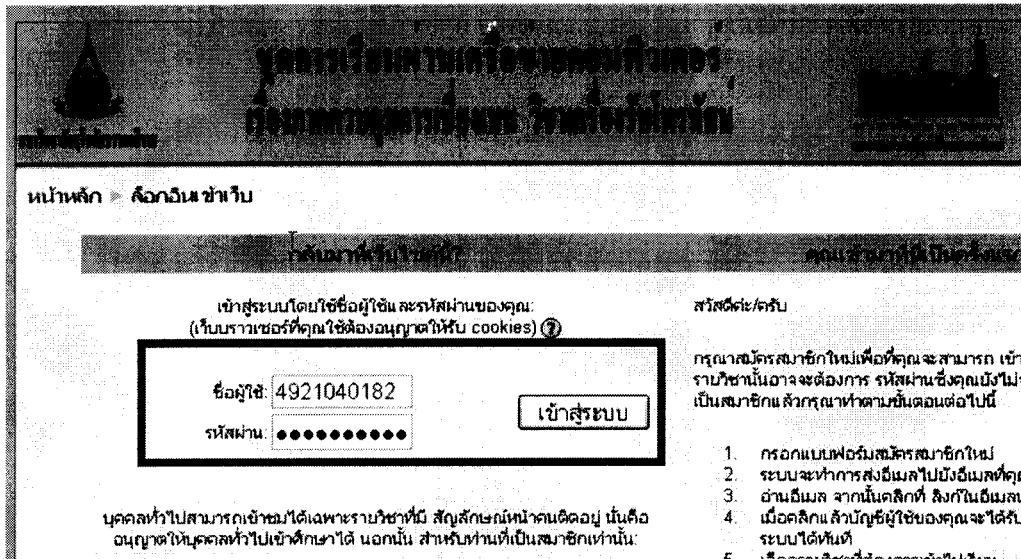
ภาพที่ 5.10 ช่องป้อนข้อมูลส่วนตัว

4.1.4 จากนั้นคลิกที่ปุ่มสร้าง account ใหม่ แล้วเข้าไปยืนยันการลงทะเบียนในอีเมลที่ระบุไว้ในแบบฟอร์มสมัคร

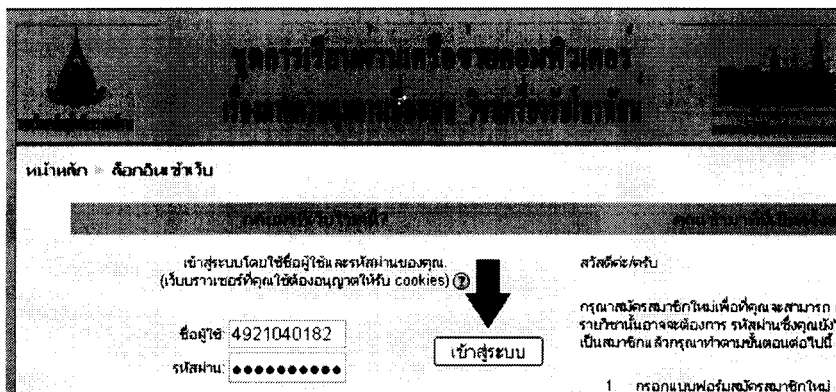
4.1.5 เมื่อยืนยันเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบจะอนุมัติให้ผู้สมัครเป็นสมาชิกในรายวิชา

4.2 การเข้าสู่ระบบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.2.1 ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านแล้วคลิกที่ปุ่มเข้าสู่ระบบ

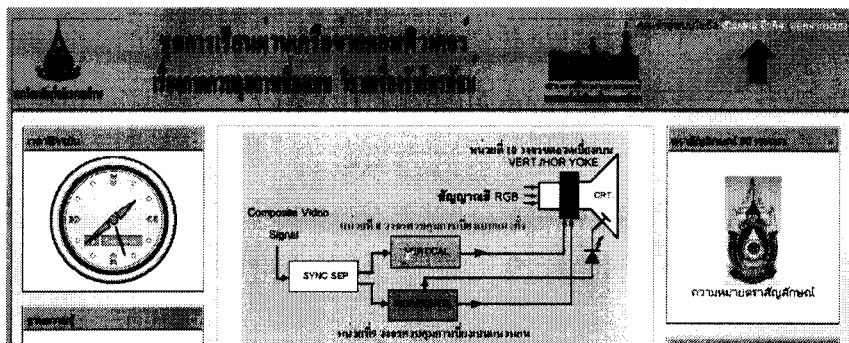


ภาพที่ 5.11 ช่องป้อนข้อมูลส่วนตัว



ภาพที่ 5.12 ปุ่มเข้าสู่ระบบ

4.2.2 ตรวจสอบชื่อที่ตรงกับผู้สมัครหรือไม่



ภาพที่ 5.13 ชื่อที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ

4.2.3 หลังจากที่ได้เข้าสู่ระบบในชื่อที่ถูกต้อง ก็สามารถใช้งานชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ได้

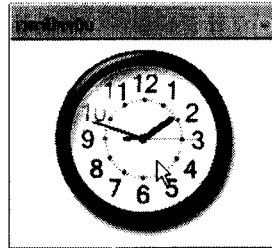
4.3 แนะนำส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

The screenshot displays a web-based learning environment. At the top, there's a header with a logo and navigation links. Below the header, the main content area is divided into several sections:

- Unit 8 Diagram:** A detailed diagram of a TV receiver's internal circuitry, labeled 'หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน (VERT HOR YOKE)'. It shows the flow of signals from 'Composite Video Signal' through 'SYNC SEP' and 'VERTICAL' stages to the 'CRT' (Cathode Ray Tube). It also indicates 'สัญญาณสี RGB' (RGB color signals) and 'ทางเข้า วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน' (Input of deflection control circuit).
- Navigation Menu:** A vertical list of lesson units:
 - หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical deflection control circuit)
 - หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน (Horizontal deflection control circuit)
 - หน่วยที่ 10 วงจรชดเชยเบี่ยงเบน (Deflection compensation circuit)
- Calendar:** A calendar for January 2007, with the 20th highlighted.
- Footer:** Technical specifications: 'เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium' and a 'Tnoodle' logo.

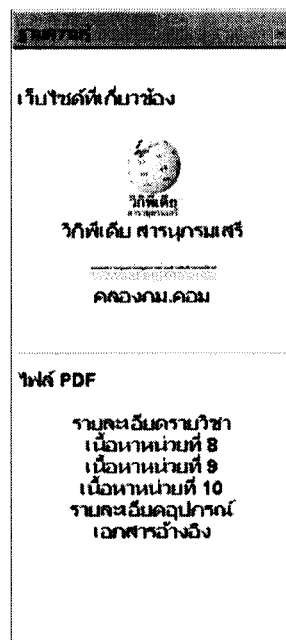
ภาพที่ 5.14 ส่วนต่าง ๆ ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 ส่วนต่าง ๆ ใน ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1 เวลาปัจจุบัน เวลาปัจจุบันแสดงในรูปนาฬิกาแบบเข็มซึ่งมีทั้งหมด 21 แบบ ดูได้ที่ตะแบบโดยการสุ่มอัตโนมัติ



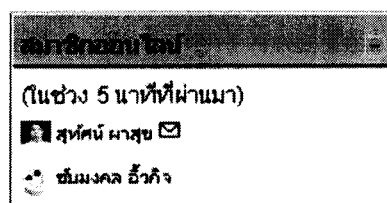
ภาพที่ 5.15 นาฬิกาบอกเวลาปัจจุบัน

4.3.2 ฐานความรู้ จะแสดงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานี้ และไฟล์เอกสาร PDF



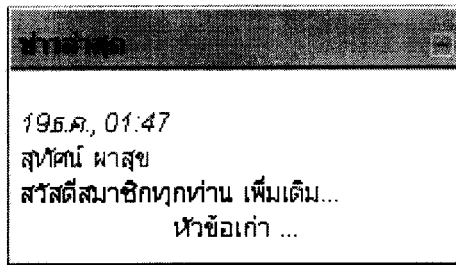
ภาพที่ 5.16 ฐานความรู้

4.3.3 สมาชิกออนไลน์ แสดงสมาชิกที่ใช้งานชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในช่วง 5 นาทีที่ผ่านมา



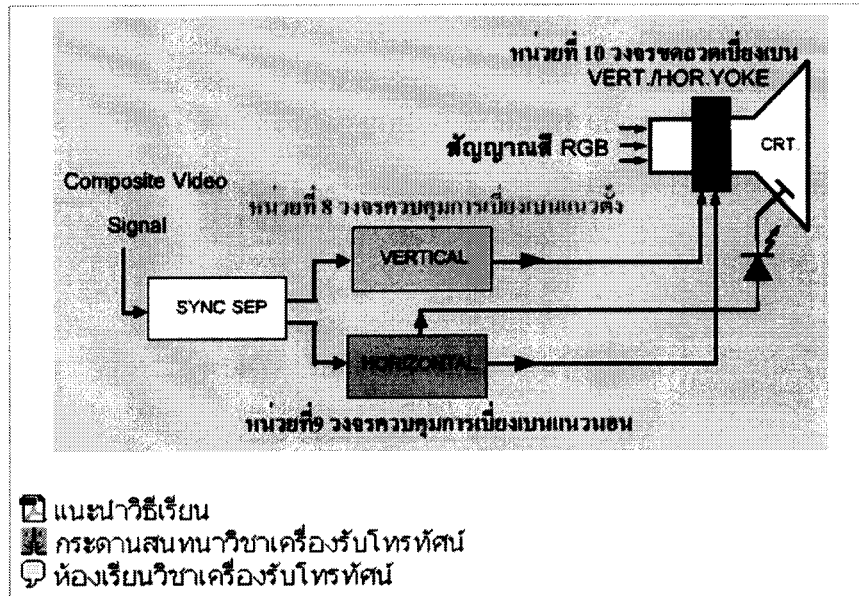
ภาพที่ 5.17 สมาชิกออนไลน์

4.3.4 ข่าวล่าสุด แสดงข่าวล่าสุดพร้อมทั้งบอกวันที่ และเวลา



ภาพที่ 5.18 ข่าวล่าสุด

4.3.5 แนะนำวิธีเรียน กระดานสนทนา และห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ แสดงวิธีการเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ฯ โดยแสดงเป็นไฟล์ PDF ส่วนของ กระดานสนทนา และห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์เป็นช่องทางในการติดต่อกันระหว่างสมาชิก ในรายวิชา



ภาพที่ 5.19 ลิงค์แนะนำวิธีเรียน กระดานสนทนา และห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

4.3.6 วิชาเรียนของฉันทน์ แสดงหน่วยการเรียนในวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ โดยแบ่งออกเป็น 3 หน่วย คือ

- 1) หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- 2) หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
- 3) หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

หน่วยการเรียนรู้	
<p>หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวตั้ง</p> <p>ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข</p>	<p>ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง</p> <p>ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง</p> <p>ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง</p>
<p>หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน</p> <p>ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข</p>	<p>ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p>
<p>หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน</p> <p>ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข</p>	<p>ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน</p> <p>ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน</p> <p>ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน</p>

ภาพที่ 5.20 หน่วยการเรียนรู้ในวิชาเรียนของฉันทัน

4.3.7 ตราสัญลักษณ์ 80 พรรษา เพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว สามารถดูความหมายของตราสัญลักษณ์ได้



ภาพที่ 5.21 ตราสัญลักษณ์ 80 พรรษา

4.3.8 ปฏิทิน แสดงวันที่ เดือน และปี.ศ. ปัจจุบัน



ภาพที่ 5.22 ปฏิทิน

4.3.9 คำแนะนำการปรับหน้าจอ และหากต้องการดูภาพแบบเต็มจอให้กดปุ่ม F11

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
 คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ ชินมงคล อ่ำกิจ (ออกจากระบบ)

ภาพที่ 5.23 การปรับหน้าจอ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8

กระดานข่าว
 กระดานสนทนาวิชาเรื่องกับโทรทัศน์
 ห้องสนทนาหน่วยที่ 8

เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 8

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

กระดานทั้งหมด

เมนูสี 2
 ข้อความ...

ตั้งหัวข้อใหม่...
 20 ต.ค. 00:30
 สดชื่น
 อ่านเนื้อหาเพิ่มเติม เพิ่มเติม...
 หัวข้อเก่า...

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
 คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ พงษ์พันธุ์ อวดศรี (ออกจากระบบ)

หน้าหลัก

ภาพที่ 5.24 การขยายภาพเต็มจอ

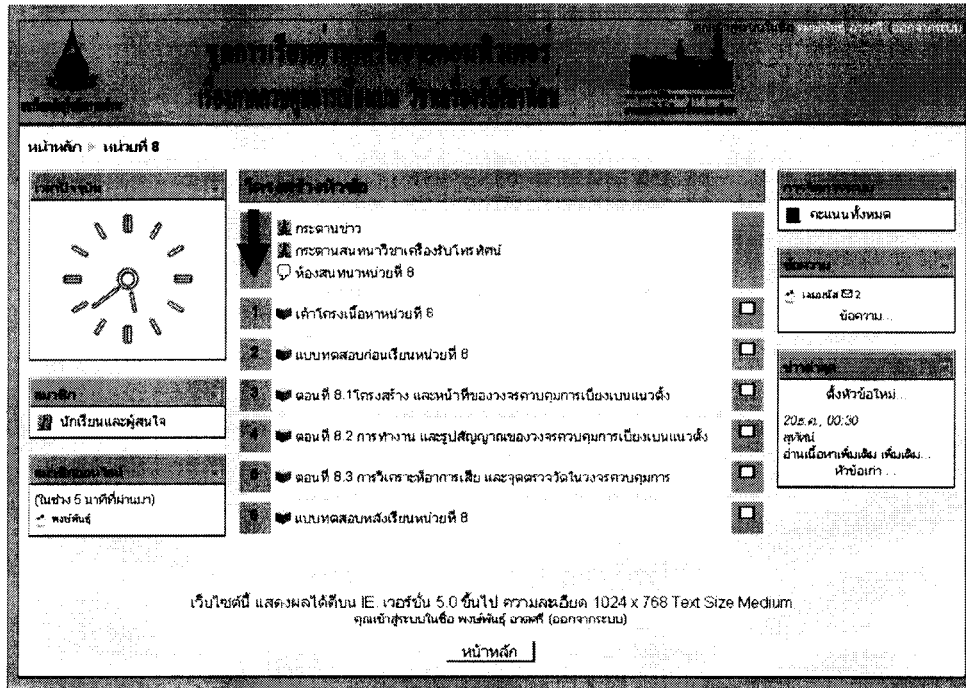
4.4 การเข้าสู่บทเรียน มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.4.1 คลิกที่หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

วิชาฟิสิกส์	
หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข	← ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข	ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน
หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ ผาสุข อาจารย์: สุทัศน์ ผาสุข	ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

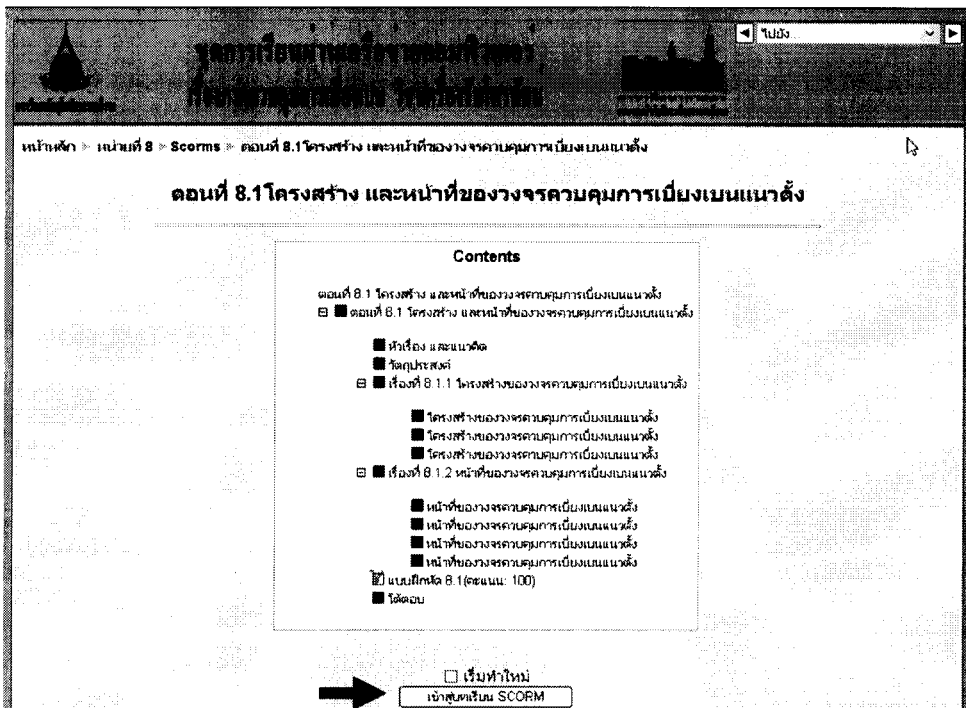
ภาพที่ 5.25 การเลือกหน่วยการเรียนรู้

4.4.2 เลือกเรียนตามหัวข้อลำดับที่ 1-6



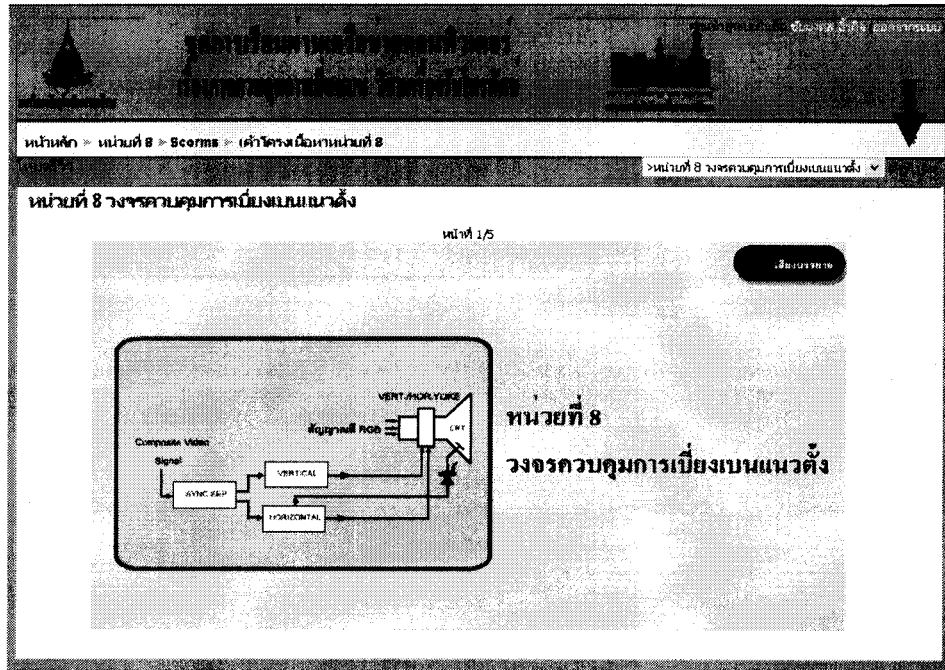
ภาพที่ 5.26 โครงสร้างหัวข้อ

4.4.3 เข้าสู่บทเรียน Scoms

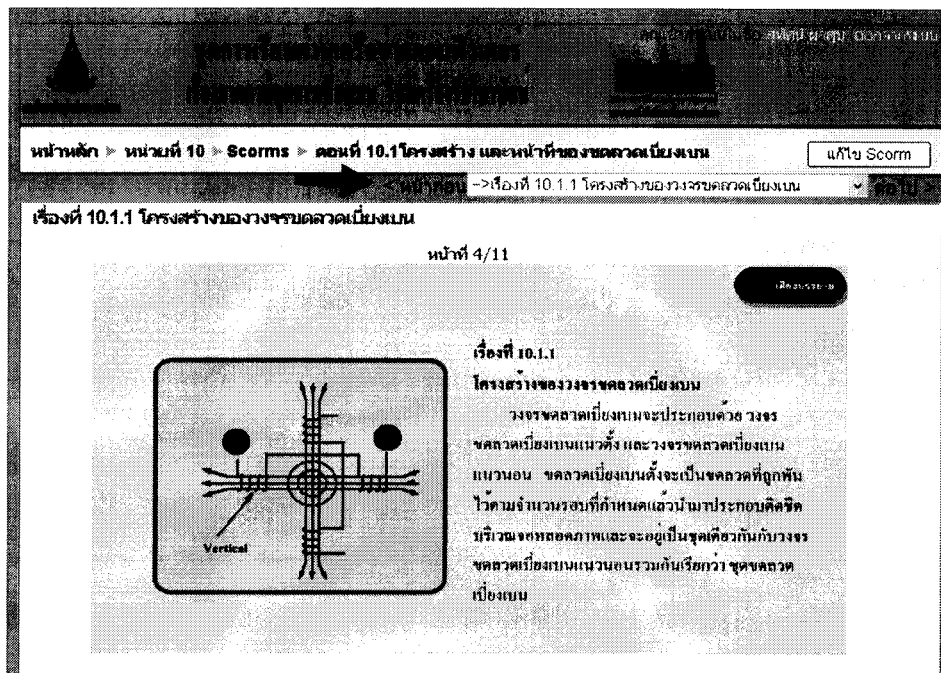


ภาพที่ 5.27 ปุ่มเข้าสู่บทเรียน Scoms

4.4.4 ศึกษาเนื้อหาในหน้าต่าง ๆ เมื่อต้องการอ่านหน้าถัดไปให้คลิกปุ่ม ต่อไป และหากไม่เข้าใจสามารถคลิกปุ่มหน้าก่อน เพื่อกลับไปอ่านใหม่ได้



ภาพที่ 5.28 ปุ่มต่อไป



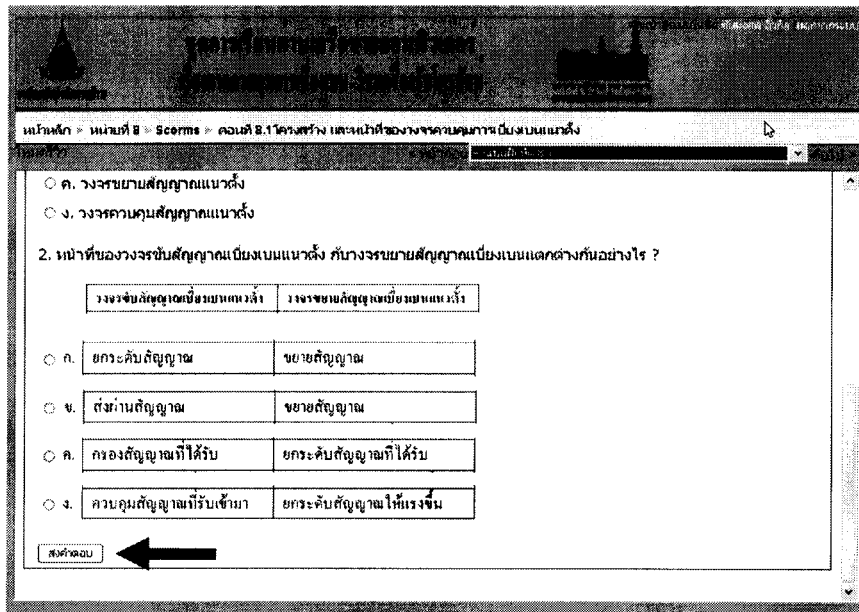
ภาพที่ 5.29 ปุ่มหน้าก่อน

4.4.5 ในกรณีที่มีชุดหูฟังหรือมีลำโพงนักเรียนสามารถคลิกปุ่มเสียงบรรยายเพื่อฟังเสียงได้



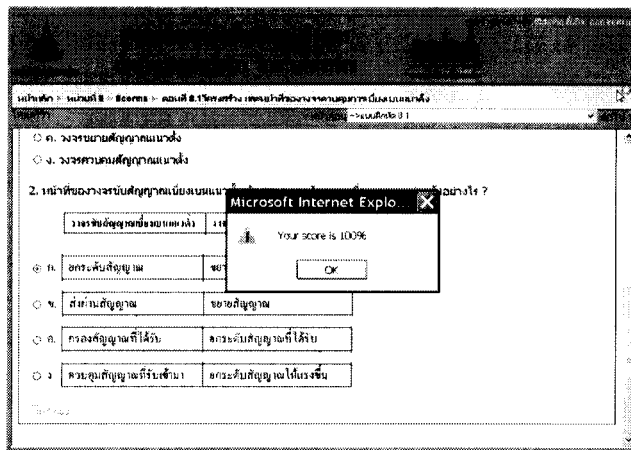
ภาพที่ 5.30 ปุ่มเสียงบรรยาย

4.4.6 ทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดในแต่ละตอน โดยเลือกคำตอบ แล้วคลิกปุ่มส่งคำตอบ



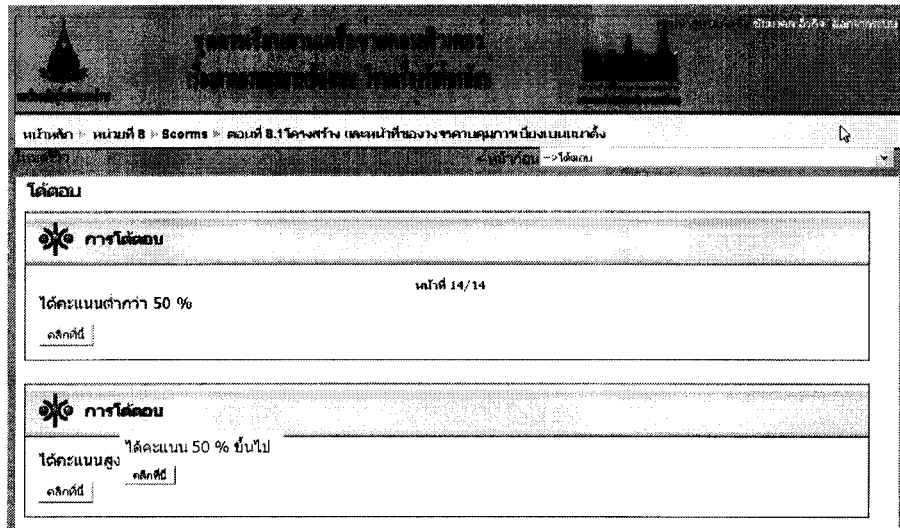
ภาพที่ 5.31 ปุ่มส่งคำตอบ

4.4.5 หลังจากส่งคำตอบแล้ว หน้าจอจะรายงานคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์



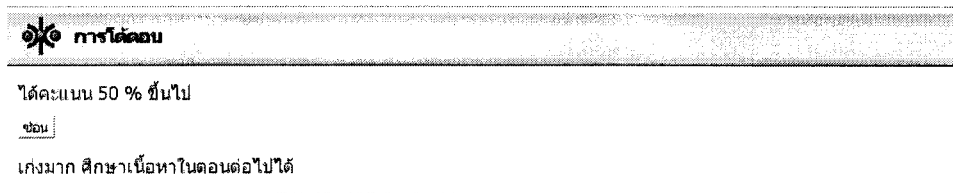
ภาพที่ 5.32 การรายงานคะแนน

4.4.6 คลิกที่ช่องการ โต้ตอบตามคะแนนที่ได้



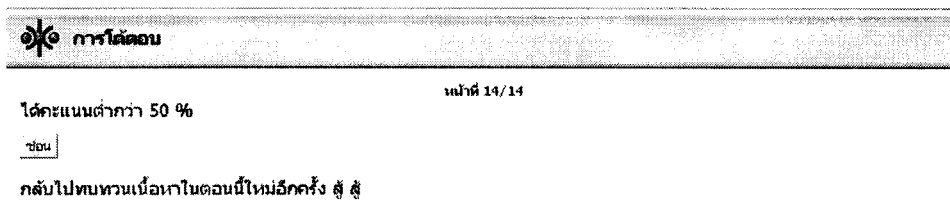
ภาพที่ 5.33 การโต้ตอบ

4.4.7 หากได้คะแนน 50 % ขึ้นไป จะมีคำชม และบอกให้ไปศึกษาในตอนต่อไป



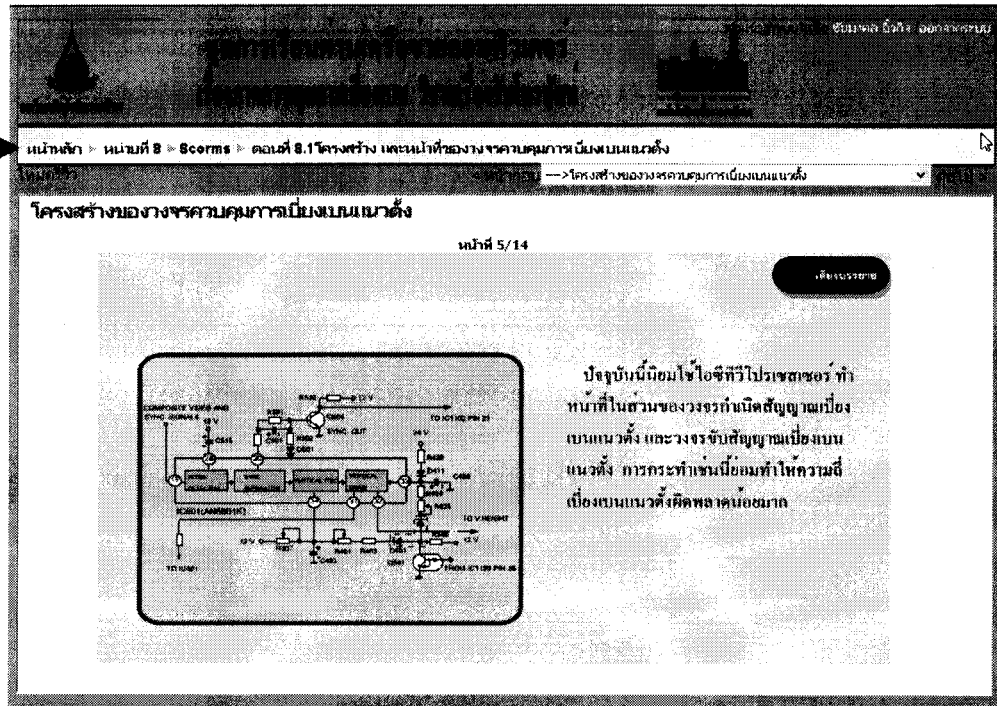
ภาพที่ 5.34 การโต้ตอบคะแนน 50 % ขึ้นไป

4.4.8 หากได้คะแนนต่ำกว่า 50 % จะมีการให้กำลังใจ และบอกให้กลับไปศึกษา
ในตอนใหม่



ภาพที่ 5.35 การโต้ตอบคะแนนต่ำกว่า 50 %

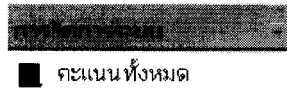
4.4.9 หากต้องเรียนต้องการย้อนกลับไปเริ่มต้นหน่วยหรือตอนใหม่ ให้คลิกที่
ข้อความเชื่อมโยง ห้าม คลิกที่ปุ่ม BACK ใน IE



ภาพที่ 5.36 ข้อความเชื่อมโยง (Link)

4.5 การตรวจดูคะแนนทั้งหมดในหน่วยการเรียน สามารถทำได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.5.1 หลังจากศึกษาเนื้อหาในตอน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว นักเรียนสามารถตรวจดูคะแนนที่ได้โดยการคลิกปุ่มคะแนนทั้งหมด



ภาพที่ 5.37 ปุ่มดูคะแนน

4.5.2 การรายงานคะแนนจะบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ดังรูป กิจกรรมใดที่ไม่คิดคะแนน เช่น คำโครงเนื้อหาจะปรากฏในช่อง ไม่มีคะแนน

แบบคะแนนตามประเภท ①						
แบบทดสอบก่อนเรียน ๘ คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน ๘ คะแนน	แบบฝึกหัด 8.1 ๘ คะแนน	แบบฝึกหัด 8.2 ๘ คะแนน	แบบฝึกหัด 8.3 ๘ คะแนน	ไม่มีคะแนน ๘ คะแนน	รวม ๘ คะแนน
คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(0)	คะแนน(500)
50	60	100	50	50	0	310

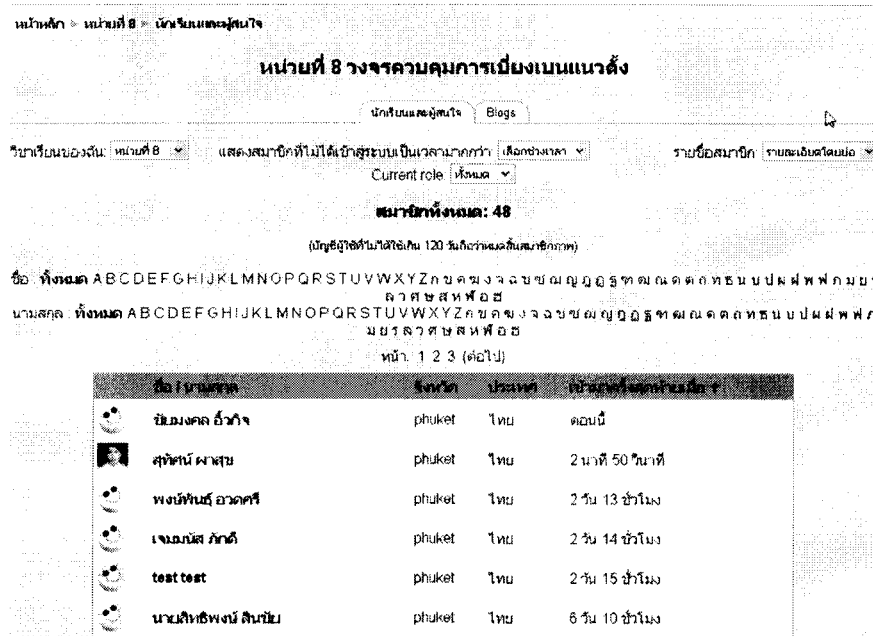
เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ ชัมมงคล อภิกิจ (ออกจากระบบ)

หน้า 8 / 8

ภาพที่ 5.38 คะแนนที่ได้

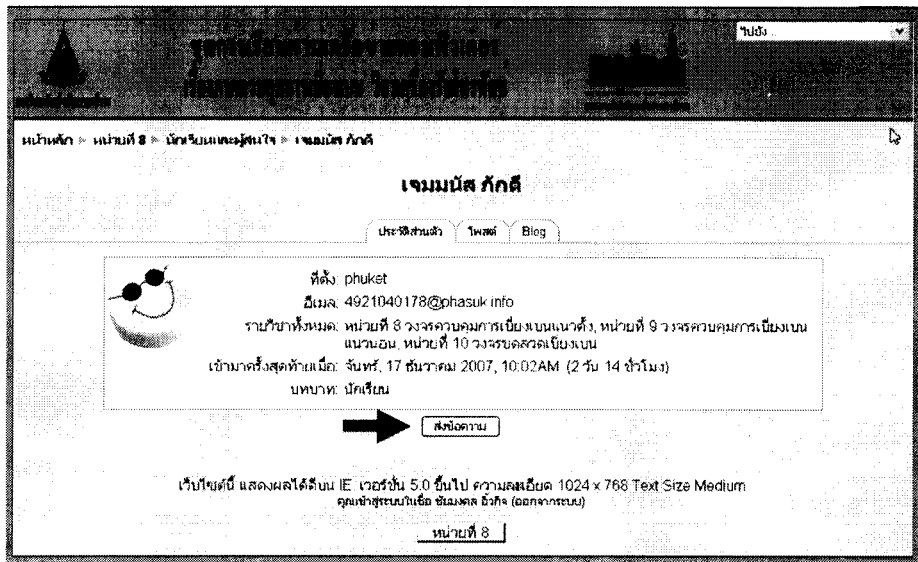
4.6 การสนทนา (ส่งข้อความ) สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.6.1 นักเรียนสามารถส่งข้อความถึงกันโดยการคลิกที่ข้อความเชื่อมโยงนักเรียนและผู้สนใจ แล้วคลิกชื่อผู้ที่ต้องการติดต่อ



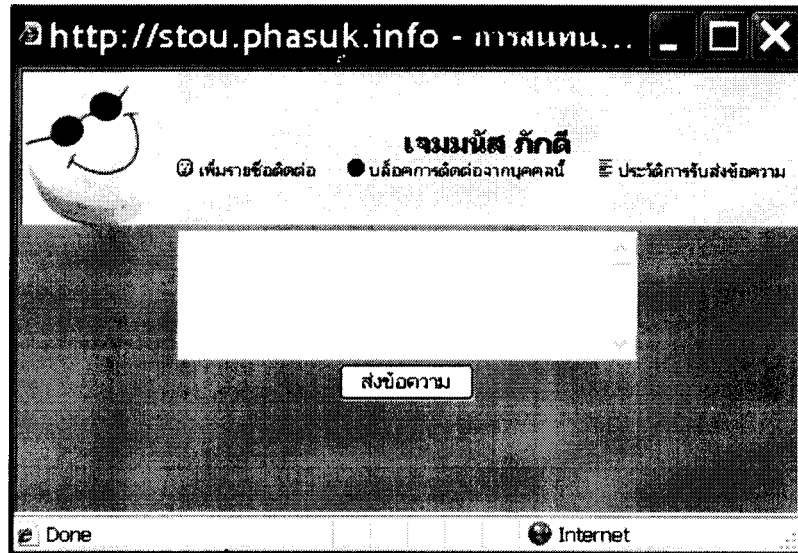
ภาพที่ 5.39 หน้าต่างนักเรียนและผู้สนใจ

4.6.2 คลิกปุ่มส่งข้อความ



ภาพที่ 5.40 ปุ่มส่งข้อความ

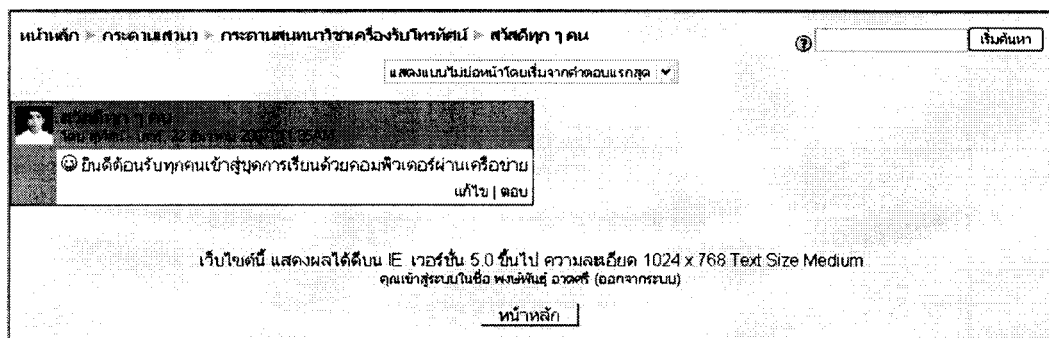
4.6.3 พิมพ์ข้อความที่ต้องการ



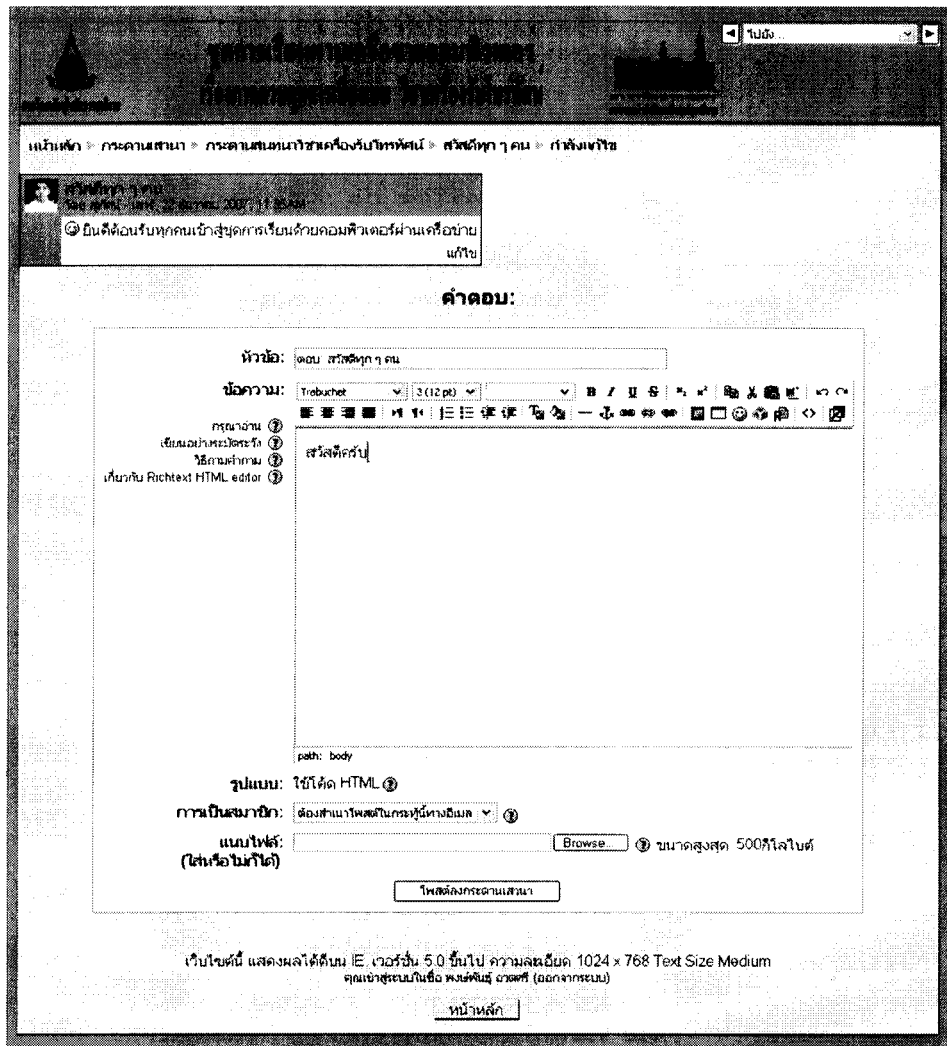
ภาพที่ 5.41 หน้าจอส่งข้อความ

4.7 กระดานสนทนา และห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ สามารถใช้ได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.7.1 กระดานสนทนาวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ (โพสต์) แสดงกระทู้ต่าง ๆ ที่สมาชิกตั้งขึ้นมาเพื่อแสดงความคิดเห็น โดยการคลิกที่คำว่า **ตอบ**

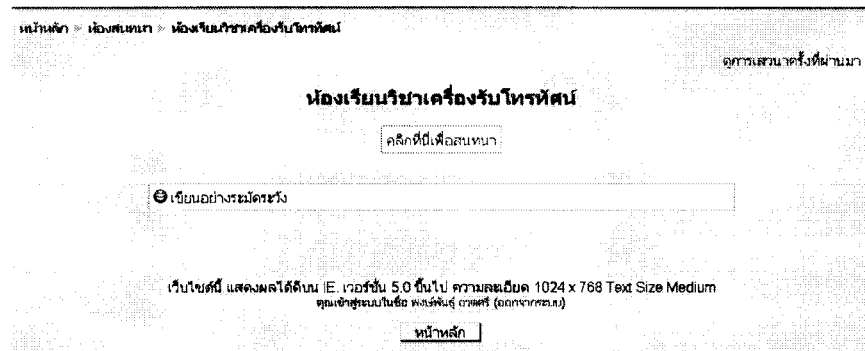


ภาพที่ 5.42 กระดานสนทนา



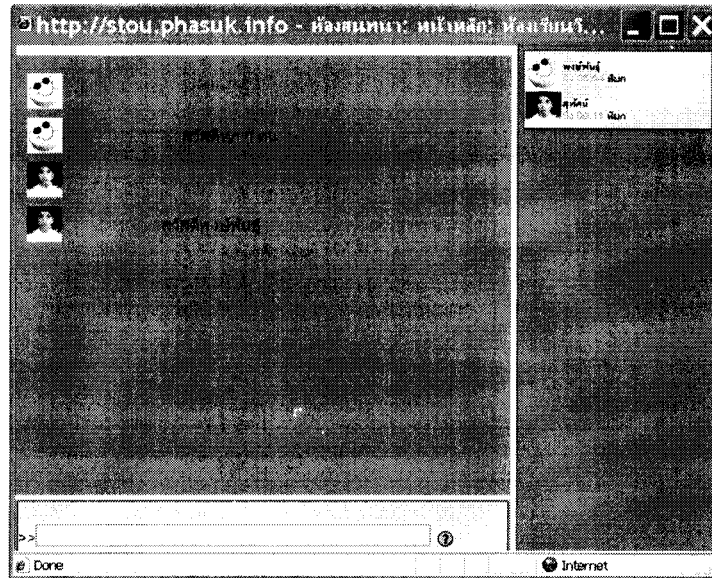
ภาพที่ 5.43 หน้าจอตอบกระทู้

4.7.2 ห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ แสดงข้อความโต้ตอบกันระหว่างสมาชิก
ภายในห้องเรียน นักเรียนสามารถสนทนาออนไลน์กันได้ในห้องเรียน



ภาพที่ 5.44 ห้องเรียน หรือห้องสนทนา

4.7.3 ควรระวังใช้ภาษาอย่างระมัดระวังภายในห้องเรียนวิชา เครื่องรับโทรทัศน์



ภาพที่ 5.45 การสนทนาภายในห้อง

5. แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

5.1 แบบทดสอบ หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ก่อนเรียน

1. ข้อใดคือวงจรสุดท้ายในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวน
 - ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
2. สาเหตุที่นิยมใช้ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ในส่วนของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณ และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งคือข้อใด
 - ก. ประหยัดอุปกรณ์
 - ข. ได้ระดับสัญญาณที่สูงกว่า
 - ค. ทำให้ความถี่ผิดพลาดน้อยมาก
 - ง. ป้องกันการรบกวนจากวงจรข้างเคียง

3. หน้าที่ของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแตกต่างกันอย่างไร

	วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
ก.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ขยายสัญญาณ
<input checked="" type="radio"/> ข.	สร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz	ขยายสัญญาณให้แรงขึ้น
ค.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ยกระดับสัญญาณที่ได้รับ
ง.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz	ยกระดับสัญญาณสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz

4. สัญญาณภาพรวมจะถูกส่งไปที่จุดใดของไอซี AN5601K ก่อนที่จะแยกสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งออกมา

ก. ขาที่ 14

ข. ขาที่ 15

ค. ขาที่ 16

ง. ขาที่ 17

5. สัญญาณที่ออกจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งคือข้อใด

ก. รูปสัญญาณสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz

ข. รูปสัญญาณสี่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz

ค. รูปสัญญาณสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz

ง. รูปสัญญาณสี่เหลี่ยมความถี่ 15,625 Hz

6. อาการเสียภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา มีสาเหตุเกิดจากวงจรใด

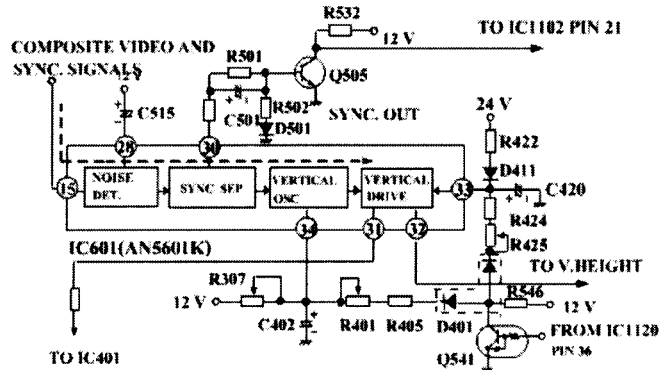
ก. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน

ข. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน

ง. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งไม่ทำงาน

ภาพต่อไปนี้เป็นใช้สำหรับตอบคำถามข้อที่ 7



7. จากภาพวงจรด้านบน หากเกิดการภาพเลื่อนขึ้นลงตลอดเวลา จะต้อง

ตรวจสอบที่ขาใด

- ก. ขา 28
- ข. ขา 30
- ค. ขา 31
- ง. ขา 34

8. สาเหตุผิดพลาดจากวงจรใดที่ทำให้เกิดภาพเลื่อนขึ้นลงตลอดเวลา

- ก. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ข. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ค. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ง. วงจรกำเนิดสัญญาณรบกวนการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

9. เมื่อเกิดเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอนของจอภาพ การแก้ปัญหาต้องตรวจวัดในวงจรใด

เพราะเหตุใด

- ก. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 50 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวตั้ง
- ข. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่สร้างความถี่ 50 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวตั้ง

ค. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้าน

แนวนอน

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้าน

แนวนอน

10. เมื่อเกิดอาการภาพหดทางแนวตั้งจะต้องตรวจวัดในวงจรใดก่อน

ก. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ข. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณรบกวนการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หลังเรียน

1. ข้อใดคือวงจรแรกในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวนแนวตั้ง

ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2. เราใช้อุปกรณ์ใดในการที่จะทำให้ความถี่ผิดพลาดน้อยในส่วนของวงจรกำเนิดสัญญาณ

และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ก. วงจรรวม

ข. ตัวเก็บประจุ

ค. อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

ง. ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์

3. ข้อแตกต่างของหน้าที่ของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งกับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนคือข้อใด

	วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง	วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
ก.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ขยายสัญญาณ
ข.	สร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz	ขยายสัญญาณให้แรงขึ้น
ค.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ยกระดับสัญญาณที่ได้รับ
ง.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz	ยกระดับสัญญาณสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 50 Hz

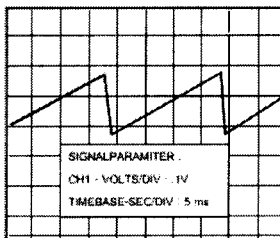
4. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งได้สัญญาณมาจากวงจรใด

- ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวน
 ข. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 ค. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

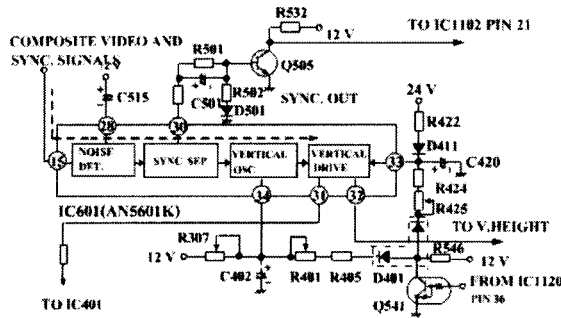
5. รูปสัญญาณสี่เหลี่ยมที่จากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งมีความถี่เท่าใด

- ก. ความถี่ 50 Hz
 ข. ความถี่ 60 Hz
 ค. ความถี่ 15,625 Hz
 ง. ความถี่ 15,725 Hz

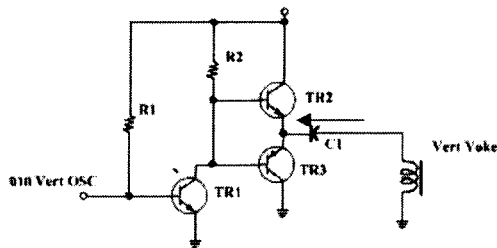
6. สัญญาณในรูปต่อไปนี้คือสัญญาณจากวงจรอะไร



- ก. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ข. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ง. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
7. จากวงจรด้านล่างที่ให้มา การตรวจวัดสัญญาณที่ขา 30 ของ IC 601 ว่ามีหรือไม่ หากไม่มีให้ตรวจวัด อุปกรณ์บริเวณขาดดังกล่าวว่าอุปกรณ์ใดชนิดใดให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์นั้น ใช้ได้กับอาการเสียใด



- ก. ภาพจะพริ้ว
 - ข. ภาพจะหดทางด้านแนวตั้ง
 - ค. ภาพจะเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา
 - ง. เกิดเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอนของจอภาพ
8. จากภาพวงจรที่ให้มา การแก้ปัญหาอาการเสียโดยการตรวจวัดสัญญาณที่ขา E ของ TR2 และ TR3 ว่ามีหรือไม่ หากมีให้ทำการตรวจอุปกรณ์ที่ต่ออยู่ที่ขานั้นหากขาดให้ทำการเปลี่ยน ใช้ได้กับอาการเสียใดต่อไปนี้



- ก. ภาพจะพริ้ว
- ข. ภาพจะหดทางด้านแนวตั้ง
- ค. ภาพจะเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา
- ง. เกิดเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอนของจอภาพ

9. เหตุผลข้อใดถูกต้องเมื่อต้องการแก้ปัญหาเครื่องรับโทรทัศน์เกิดอาการเส้นเดียวกว้างจางทางแนวนอนของจอภาพ

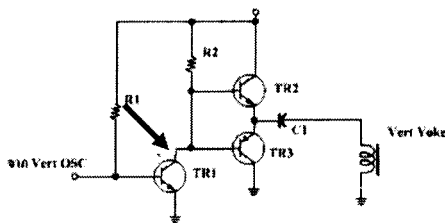
ก. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 50 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวตั้ง

ข. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่สร้างความถี่ 50 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวตั้ง

ค. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวนอน

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ 15,625 Hz เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแนวนอน

ภาพต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 10

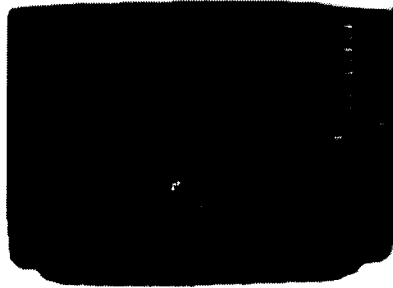


10. จากภาพจุดที่ลูกศรชี้เป็นจุดที่วัดสัญญาณ ในกรณีที่เกิดอาการเสียใด

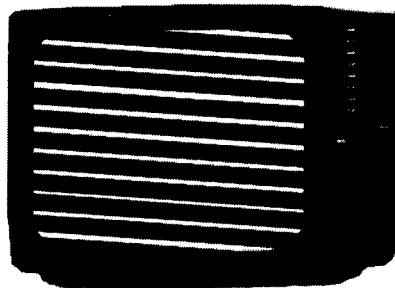
ก.



บ.



ค.



ง.



5.2 แบบทดสอบ หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

ก่อนเรียน

1. ข้อใดคือวงจรสุดท้ายในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวดิ่ง

ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวน

ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

2. ด้านออกของทรานซิสเตอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะต่อกับอุปกรณ์ใด

- ก. หม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
- ข. หม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
- ค. ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
- ง. ทรานซิสเตอร์ขยายแรงดันไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพ

3. หน้าที่ของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนกับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนแตกต่างกันอย่างไร

	วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
<input checked="" type="radio"/> ก.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ขยายสัญญาณ
ข.	สร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย 50 Hz	ขยายสัญญาณให้แรงขึ้น
ค.	สัญญาณรูปสี่เหลี่ยม 15,625 Hz	ยกระดับสัญญาณที่ได้รับ
ง.	ควบคุมการสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย 50 Hz	ยกระดับสัญญาณสัญญาณรูปฟันเลื่อย 50 Hz ให้แรงขึ้น

4. สัญญาณการสร้างความถี่แวนอนถูกส่งไปวงจรใด

- ก. วงจรควบคุมความถี่อัตโนมัติ
- ข. วงจรจับสัญญาณความถี่เบี่ยงเบนแวนอน
- ค. วงจรขยายสัญญาณความถี่เบี่ยงเบนแวนอน
- ง. วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่เบี่ยงเบนแวนอน

5. ข้อใดคือตัวอย่างอาการเสียของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

- ก. เกิดอาการภาพพริ้วตลอดเวลา
- ข. เกิดอาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง
- ค. เกิดเส้นเดี่ยวกลางจอทางแวนอนของจอภาพ
- ง. เกิดอาการภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา

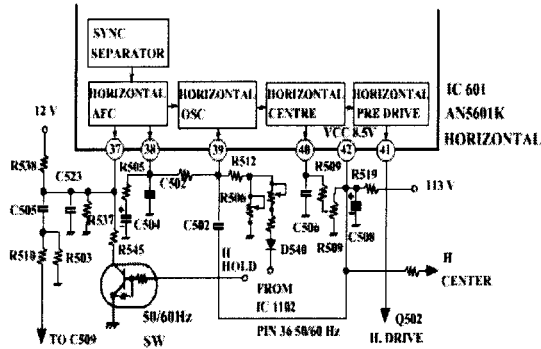
6. จากวงจรที่ให้มา หากเกิดอาการภาพพริ้วจะต้องตรวจวัดที่ขาใด

- ก. ขา 37 และ 38
- ข. ขา 38 และ 39

ค. ขา 39 และ 40

ง. ขา 41 และ 42

รูปสัญญาณด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 7



7. เพื่อแก้ปัญหาอาการภาพสั่นควรวัดสัญญาณที่ขา

ไอซี AN5601K ขาใดเป็นอันดับแรก เพราะเหตุใด

ก. ที่ขา 36 เพราะเป็นขาของวงจรกำเนิด

ความถี่เบี่ยงเบนแนวนอน

ข. ขา 37 เพราะเป็นขาของวงจรขับสัญญาณ

เบี่ยงเบนแนวนอน

ค. ขา 38 เพราะเป็นขาของวงจรขยายสัญญาณ

เบี่ยงเบนแนวนอน

ง ขา 39 เพราะเป็นขาของวงจรควบคุม

การสร้างความถี่เบี่ยงเบนแนวนอน

8. เมื่อเกิดอาการจอมืด การแก้ปัญหาอาการเสีย

ดังกล่าวจะต้องตรวจวัดในวงจรใดก่อน เพราะ

เหตุผลใด

ก. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนก่อน

เพราะทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ เพื่อ

เบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้าน

แนวนอน

ข. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน เพราะ

ทำหน้าที่สร้างความถี่ เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน

ที่จอภาพทางด้านแนวนอน

ค. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน เพราะทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณความถี่ และส่งสัญญาณไปที่หม้อแปลงไฟสูงเพื่อสร้างไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพโทรทัศน์

ง. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน เพราะทำหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแวนอน และส่งสัญญาณไปที่หม้อแปลงไฟสูงเพื่อสร้างไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพโทรทัศน์

9. การตรวจวัดเมื่อเกิดอาการภาพหดทางแวนอน จะต้องตรวจวัดในวงจรใดก่อนหลัง

ก. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนก่อน
วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนทางแวนอน

ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนก่อน
วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนทางแวนอน

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนก่อน
วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนทางแวนอน

ง. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนก่อนวงจร
กำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนทางแวนอน

10. สัญญาณจากหม้อแปลงขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะส่งไปที่วงจรใด

ก. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ข. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ง. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

หลังเรียน

1. ข้อใดเรียงลำดับโครงสร้างก่อนหลังของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนได้ถูกต้อง

ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวน

วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ข. วงจรตัดสัญญาณรบกวน

วงจรถายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

วงจรถัดสัญญาณรบกวน

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

วงจรถับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

2. ข้อแตกต่างของหน้าที่ของวงจรถับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน กับวงจรถายสัญญาณเบี่ยงเบนคือข้อใด

	วงจรถับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน	วงจรถายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
ก.	ส่งผ่านสัญญาณ	ขยายสัญญาณ
<input checked="" type="radio"/> ข.	ยกระดับสัญญาณ	ขยายสัญญาณ
ค.	กรองสัญญาณที่ได้รับ	ยกระดับสัญญาณที่ได้รับ
ง.	ควบคุมสัญญาณที่รับเข้ามา	ทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณให้แรงขึ้น

3. วงจรแยกสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ส่งสัญญาณต่อไปยังวงจรใด

ก. วงจรถัดสัญญาณรบกวน

ข. วงจรถายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ง. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

4. วงจรถับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนส่งสัญญาณไปที่ใด

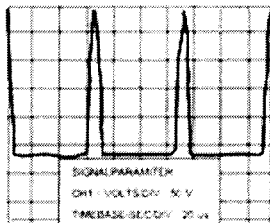
ก. หม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าสูงเสียงหลอดภาพ

ข. หม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ค. หม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

ง. ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

5. สัญญาณในรูปต่อไปนี้คือสัญญาณจากวงจรอะไร

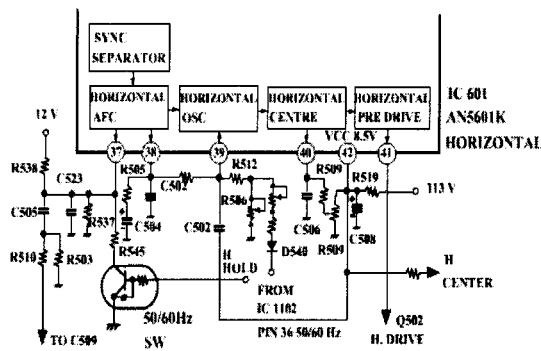


ก. วงจรถับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

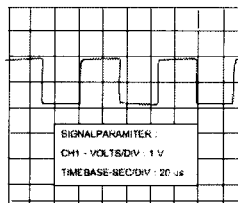
ข. วงจรถายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

- ก. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน
 - ง. วงจรควบคุมสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน
6. ข้อใดคือตัวอย่างอาการเสียที่มีสาเหตุมาจากไม่มีไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ
- ก. อาการจอมืด ไม่มีแสงปรากฏที่หน้าจอ
 - ข. ภาพจะเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา
 - ค. ภาพจะหดทางด้านแนวนอนของจอภาพ
 - ง. อาการหดด้านบนและด้านล่างของจอภาพ

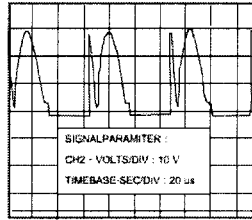
รูปสัญญาณด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 7



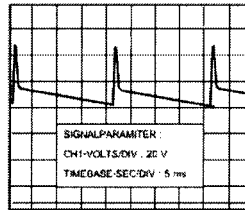
7. ถ้าหากเกิดเกิดอาการภาพพริ้ว เพราะไม่มีการควบคุมการสร้างสัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพแนวนอนจงวิเคราะห์ว่าเกิดจากสาเหตุใด
- ก. R506 ซึ่งอยู่ในวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนชำรุด
 - ข. R509 ซึ่งอยู่ในวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนชำรุด
 - ค. R545 ซึ่งอยู่ในวงจรควบคุมการสร้างสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนชำรุด
 - ง. R519 ซึ่งอยู่ในวงจรควบคุมการสร้างสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนชำรุด
8. ผลจากการใช้ฮอสซิลโลสโคปวัดสัญญาณที่วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนเมื่อวงจรทำงานปกติคือสัญญาณในรูปใด
- ก.



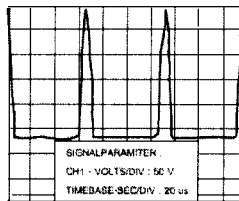
ข.



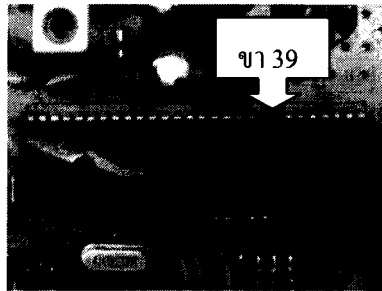
ค.



ง.



รูปสัญญาณด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 9

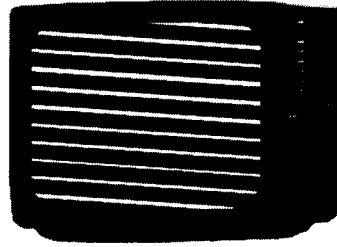


9. จากรูปจุดที่ลูกศรชี้เป็นจุดที่วัดสัญญาณ ในกรณีที่เกิดอาการเสียใด

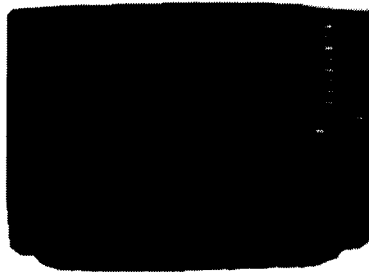
ก.



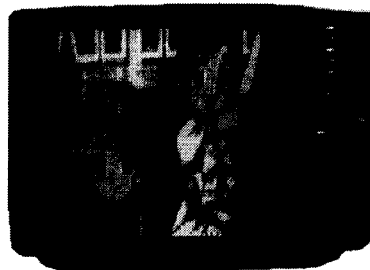
๑๖



ก.



ง.



10. ข้อใดเป็นลำดับที่ถูกต้องของวงจรที่ต้องตรวจวัดเมื่อโทรทัศน์เกิดอาการภาพหดทางแนวนอน

ก. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง

 วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ข. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

 วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง

 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

ค. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

 วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง

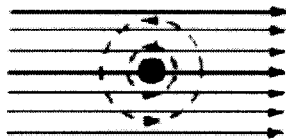
 วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

- ง. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง
วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

5.2 แบบทดสอบ หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

ก่อนเรียน

1. วงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะถูกติดตั้งบริเวณใดในเครื่องรับโทรทัศน์
 - ก. บริเวณคอหลอดภาพ
 - ข. บริเวณสะดือหลอดภาพ
 - ค. บริเวณด้านข้างของหลอดภาพ
 - ง. บริเวณด้านหลังของหลอดภาพ
 2. วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อประกอบรวมกันแล้วเรียกว่า
 - ก. ชุดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 - ข. ชุดวงจรควบคุมลำอิเล็กตรอน
 - ค. ชุดวงจรเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 - ง. ชุดขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 3. สัญญาณด้านเข้าของขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งคือ
 - ก. กระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 50 Hz
 - ข. กระแสรูปเหลี่ยม ความถี่ 60 Hz
 - ค. กระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 15,625 Hz
 - ง. กระแสรูปเหลี่ยม ความถี่ 15,725 Hz
- รูปสัญญาณด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 4



4. ถ้าอำนาจแม่เหล็กที่ออกมาจากขดลวดทางด้านซ้ายมือ ลำอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปด้านใดของจอภาพ

ก. ด้านบน

ข. ด้านล่าง

ค. ด้านซ้าย

ง. ด้านขวา

5. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของขดลวด
เบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

ก. เกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวด

รับกระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 50 Hz

ถ้าอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านบน

อำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้าย

ข. รับกระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 50 Hz

เกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวด

อำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้าย

ถ้าอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านล่าง

ค. เกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวด

รับกระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 15,625 Hz

ถ้าอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านบน

อำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้าย

ง. รับกระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 15,625 Hz

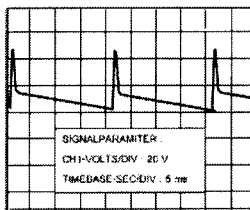
เกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวด

อำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้าย

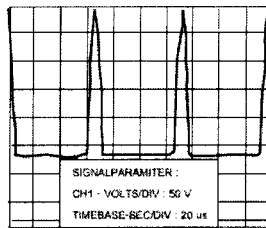
ถ้าอิเล็กตรอนจะเบี่ยงเบนไปทางด้านล่าง

6. รูปสัญญาณในข้อใดเป็นรูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบนด้านแนวตั้ง

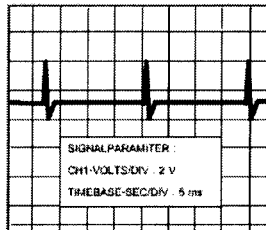
ก.



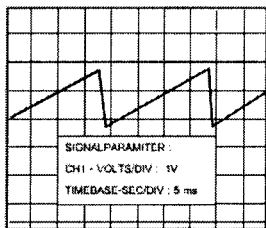
ข.



ค.



ง.



7. อาการจอมืดมีสาเหตุเกิดจากวงจรใด

ก) ไม่มีไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ

ข. ไม่มีสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่แนวนอน

ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนขยาย

สัญญาณน้อยกว่าปกติ

ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนสร้าง

สัญญาณคลาดเคลื่อน

8. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวทางแนวตั้ง การแก้ปัญหาอาการเสียดังกล่าวจะต้องตรวจวัดขดลวด

เบี่ยงเบนแนวนอนก่อนว่าขาดหรือไม่ เพราะเหตุผลใด

ก. เพราะขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนทำหน้าที่

ควบคุมความถี่เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่

จอภาพทางด้านแนวนอน

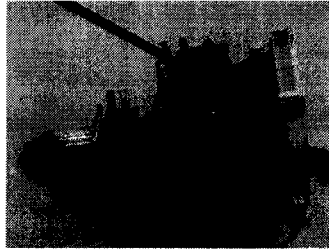
- ข. เพราะขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่จับสัญญาณความถี่ เพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแวนอน
- ค. เพราะขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณความถี่ และส่งสัญญาณไปที่หม้อแปลงไฟสูงเพื่อสร้างไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพ
- ง. เพราะขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณความถี่แวนอนเป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเบี่ยงเบนอิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแวนอน

รูปด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 9



9. เมื่อเกิดการเสียดังรูป จะต้องแก้ปัญหาอาการเสียนี้อย่างไร
- ก. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนถ้าความต้านทานเป็นศูนย์แสดงว่าช้อตรอบให้ทำการเปลี่ยน
- ข. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนแวนตั้งถ้าความต้านทานเป็นศูนย์แสดงว่าช้อตรอบให้ทำการเปลี่ยน
- ค. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขาของขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่าขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนขาดให้ทำการเปลี่ยน

ง. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขาของขดลวดเบี่ยงเบน
 แนวตั้งว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่า
 ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งขาดให้ทำการเปลี่ยน
 รูปด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อที่ 10



10. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวกลางจอทางแนวนอนควรวัดสัญญาณเพื่อแก้ปัญหาที่จุดใด
- ก. ควรตรวจวัดขดลวดที่สายไฟสีแดงและเขียว
 - ข. ควรตรวจวัดขดลวดที่สายไฟสีเขียวและเหลือง
 - ค. ควรตรวจวัดขดลวดที่สายไฟสีเหลืองและแดง
 - ง. ควรตรวจวัดขดลวดที่สายไฟสีน้ำตาลและเขียว

หลังเรียน

1. บริเวณคอหลอดภาพจะติดตั้งอุปกรณ์ใด
 - ก. ชุดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 - ข. ชุดวงจรควบคุมลำอิเล็กตรอน
 - ค. ชุดวงจรเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 - ง. ชุดขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
2. ชุดขดลวดเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนประกอบด้วยอะไร
 - ก. วงจรควบคุม และขดลวดเบี่ยงเบน
 - ข. ขดลวดเบี่ยงเบน และหม้อแปลงแรงดันไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพ
 - ค. วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอน และวงจรขดลวด เบี่ยงเบนแนวตั้ง
 - ง. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

3. การนำสัญญาณพัลส์ความถี่ในการบังคับลำอิเล็กตรอนของวงจรถอด beeldینگแบบเบิ่งเบนแนวตั้ง กับวงจรถอด beeldینگแบบเบิ่งเบนแนวนอนแตกต่างกันอย่างไร

	วงจรถอด beeldینگแบบแนวนอน	วงจรถอด beeldینگแบบแนวตั้ง
ก.	ความถี่ 15,625 Hz	ความถี่ 50 Hz
ข.	ความถี่ 15,725 Hz	ความถี่ 60 Hz
ค.	ความถี่ 50 Hz	ความถี่ 15,625 Hz
ง.	ความถี่ 60 Hz	ความถี่ 15,725 Hz

4. อุปกรณ์ใดที่รับกระแสรูปฟันเลื่อย ความถี่ 50Hz

- ก. วงจรเบิ่งเบนแนวนอน
 ข. ชุดขดลวดเบิ่งเบนแนวตั้ง
 ค. ชุดขดลวดเบิ่งเบนแนวนอน
 ง. วงจรควบคุมการเบิ่งเบนแนวตั้ง

5. การรับกระแสรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz เกิดอำนาจแม่เหล็กจากจุดกึ่งกลางของขดลวดอำนาจแม่เหล็กจะกระจายออกทางด้านซ้าย ลำอิเล็กตรอนจะเบิ่งเบนไปทางด้านล่าง เป็นการเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์อะไร

- ก. ชุดขดลวดเบิ่งเบนแนวตั้ง
 ข. ชุดขดลวดเบิ่งเบนแนวนอน
 ค. วงจรควบคุมการเบิ่งเบนแนวตั้ง
 ง. วงจรเบิ่งเบนแนวนอน

6. อาการเกิดเส้นเดี่ยวกลางจอทางแนวนอนของจอภาพเป็นตัวอย่างอาการเสียที่เกิดจากวงจรใด

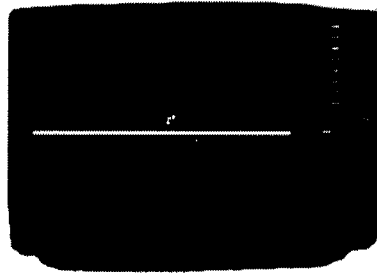
- ก. ขดลวดเบิ่งเบนแนวตั้งขาด
 ข. ขดลวดเบิ่งเบนแนวนอนขาด
 ค. หม้อแปลงไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพเสีย
 ง. วงจรควบคุมการเบิ่งเบนแนวนอนเสีย

7. ข้อใดคือตัวอย่างอาการเสียที่มีสาเหตุมาจากไม่มีไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ

- ก. อาการจอมืด ไม่มีแสงปรากฏที่จอภาพ
 ข. ภาพจะหดทางด้านแนวนอนของจอภาพ
 ค. อาการหดด้านบนและด้านล่างของจอภาพ
 ง. หน้าจอภาพจะเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา

8. อาการเสียในข้อใดเกิดเพราะขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณความถี่
แวนอนเป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเบี่ยงเบน อิเล็กตรอนที่จอภาพทางด้านแวนอนขาด
- ก. เกิดอาการภาพหดทางด้านแนวตั้ง
- ข. เกิดเส้นเดี่ยวกลางจอภาพทางด้านแนวตั้ง
- ค. เกิดอาการภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา
- ง. เกิดภาพหดทางด้านข้างซ้ายและขวาของจอภาพ
9. ควรตรวจวัดสัญญาณขดลวดที่สายไฟสีเขียวและเหลืองเมื่อเกิดอาการเสียใด

ก.



ข.



ค.



ง.



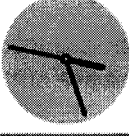
10. เมื่อเกิดอาการเสียใจ การตรวจวัดจะต้องวัดที่ขดลวดเบี่ยงเบนแวนอน เพราะเหตุใด
- ก. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวกลางจอทางแวนอน เพราะว่าขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณความถี่แวนอนเป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า เบี่ยงเบนเล็กน้อยที่จอภาพทางด้านแวนอน
- ข. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวกลางจอทางแวนอน เพราะว่าขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณความถี่แวนอนเป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า เบี่ยงเบนเล็กน้อยที่จอภาพทางด้านแนวตั้ง
- ค. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวกลางจอทางแนวตั้ง เพราะว่าขดลวดเบี่ยงเบนแวนอนทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณความถี่แวนอนเป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า เบี่ยงเบนเล็กน้อยที่จอภาพทางด้านแวนอน
- ง. เมื่อเกิดอาการเส้นเคียวกลางจอทางแนวตั้ง เพราะว่าขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งทำหน้าที่ยกระดับสัญญาณความถี่ ไม่ส่งสัญญาณไปที่หม้อแปลงไฟสูงเพื่อสร้างไฟสูงเลี้ยงหลอดภาพโทรทัศน์

6. เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้


เว็บไซต์แบบชิ้นงานชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ หน้าเข้าสู่บทเรียน หน้าคำอธิบายรายวิชา หน้าวิธีการใช้งาน หน้าเค้าโครงเนื้อหาประจำหน่วย และตอน หน้าตรวจคะแนน หน้าฐานความรู้ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ไฟล์PDF เนื้อหา หน้าการประเมินผล หน้าแบบฝึกหัดประจำตอน หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน หน้าแบบทดสอบหลังเรียน หน้ากระดานเสวนา หน้ากระดานข่าว หน้ากระทู้ หน้าห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ หน้าสนทนา ซึ่งมีรายละเอียดประกอบ ดังนี้

หน้าโฮมเพจชุดการเรียน

หน้าโฮมเพจชุดการเรียน



เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง



พื้ดินัย การบริการลูกค้า

กดดูรายละเอียด

ไฟล์ PDF

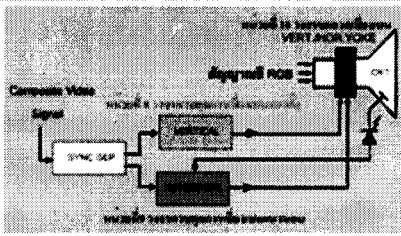
รายละเอียดการดำเนินงาน

เอกสารแนบที่ 8

เอกสารแนบที่ 9

เอกสารแนบที่ 10

รายละเอียดการดำเนินงาน



แนะนำเว็บไซต์

- กระดานสนทนาบอร์ดคอมพิวเตอร์
- ห้องเรียนวิชาคอมพิวเตอร์

รายการเรียนการสอน

หน่วยที่ 8 วิชาความรู้คอมพิวเตอร์ ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่เบื้องต้นเกี่ยวกับ


ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์: สุทัศน์

หน่วยที่ 8 วิชาความรู้คอมพิวเตอร์ ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่เบื้องต้นเกี่ยวกับ

ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์: สุทัศน์

หน่วยที่ 10 วิชาความรู้คอมพิวเตอร์ ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่เบื้องต้นเกี่ยวกับ

ผู้ดูแลระบบ: สุทัศน์ อารักษ์: สุทัศน์



หน้าโฮมเพจชุดการเรียน

หน้าโฮมเพจชุดการเรียน


หน้าโฮมเพจชุดการเรียน

หน้าโฮมเพจชุดการเรียน

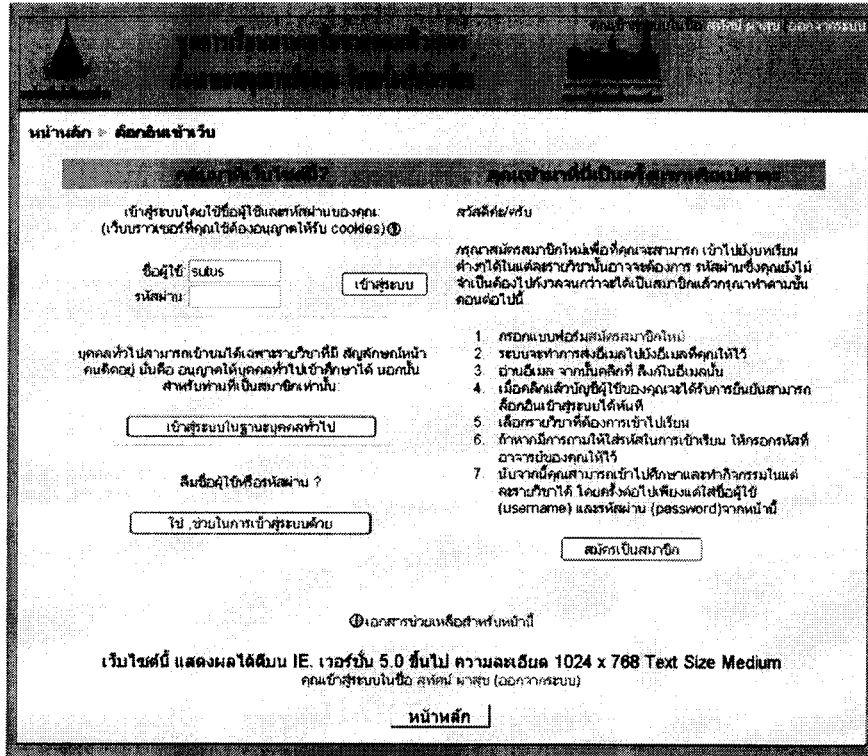
หน้าโฮมเพจชุดการเรียน

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE, เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium

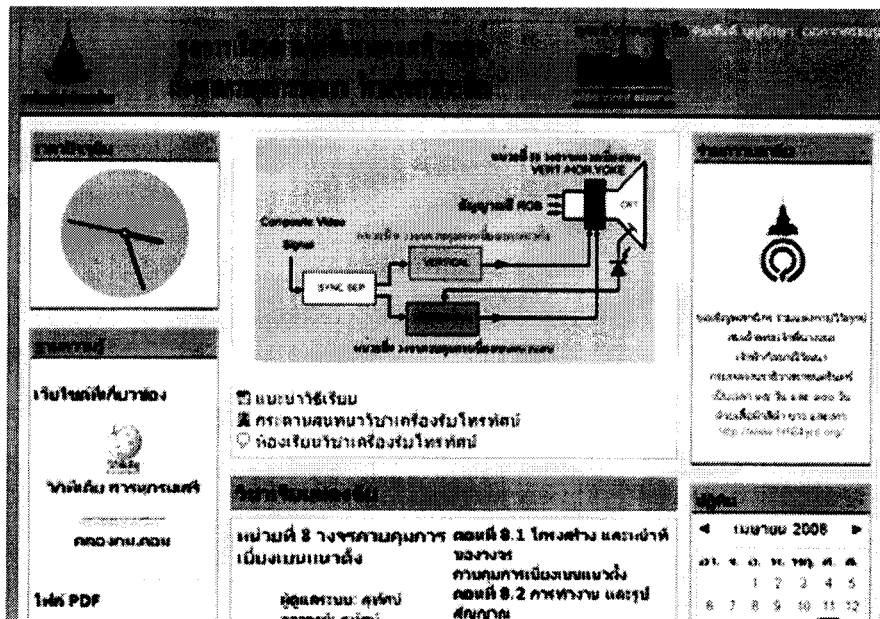
กรุณาแจ้งข้อบกพร่องได้ที่ โทร. 053-333333 (จันทร์-ศุกร์)



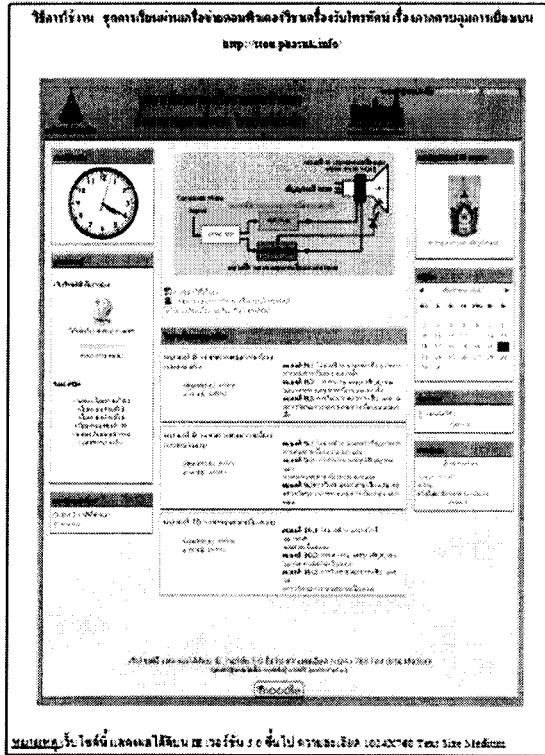
หน้าเข้าสู่ระบบ



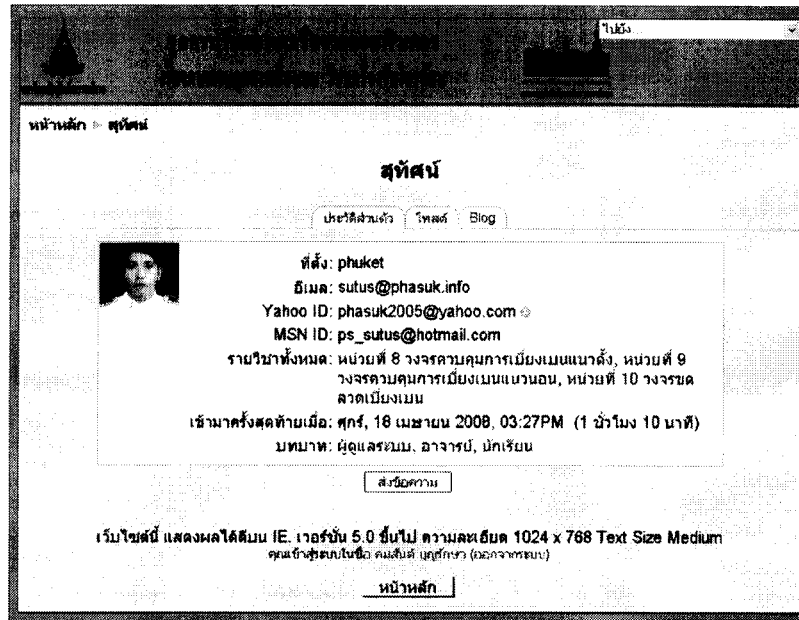
หน้าเข้าสู่ระบบในชื่อนักเรียน



หน้าคู่มือการใช้งาน




หน้าอาจารย์ และผู้ดูแลระบบ



หน้าฐานความรู้

เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

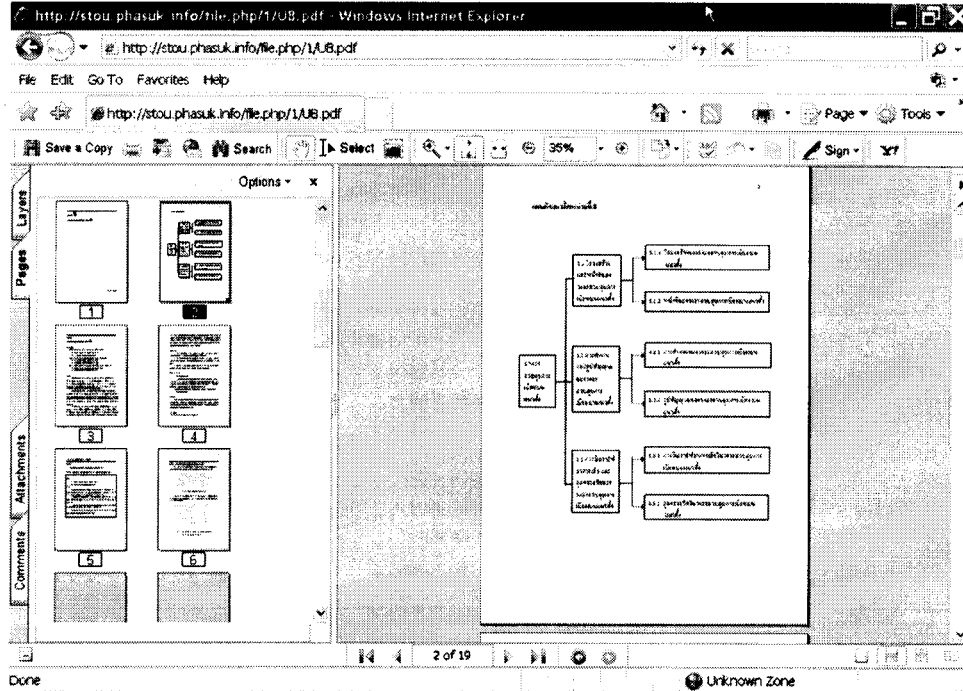


วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี
คลังความรู้ สวทช.

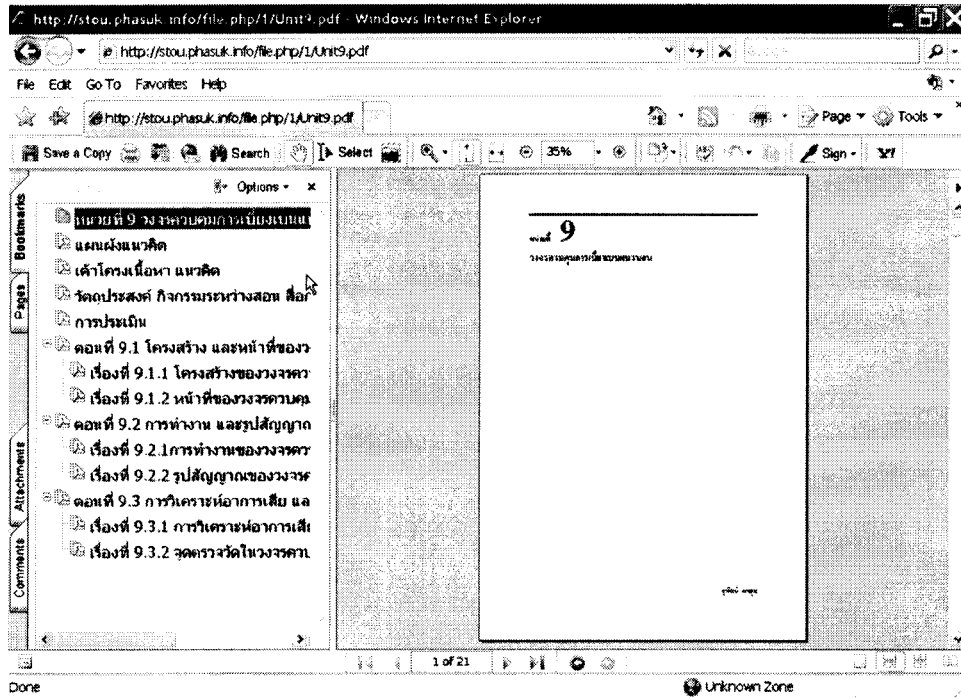
ไฟล์ PDF

รายละเอียดรายวิชา
เนื้อหาหน่วยที่ 8
เนื้อหาหน่วยที่ 9
เนื้อหาหน่วยที่ 10
รายละเอียดอุปกรณ์
เอกสารอ้างอิง

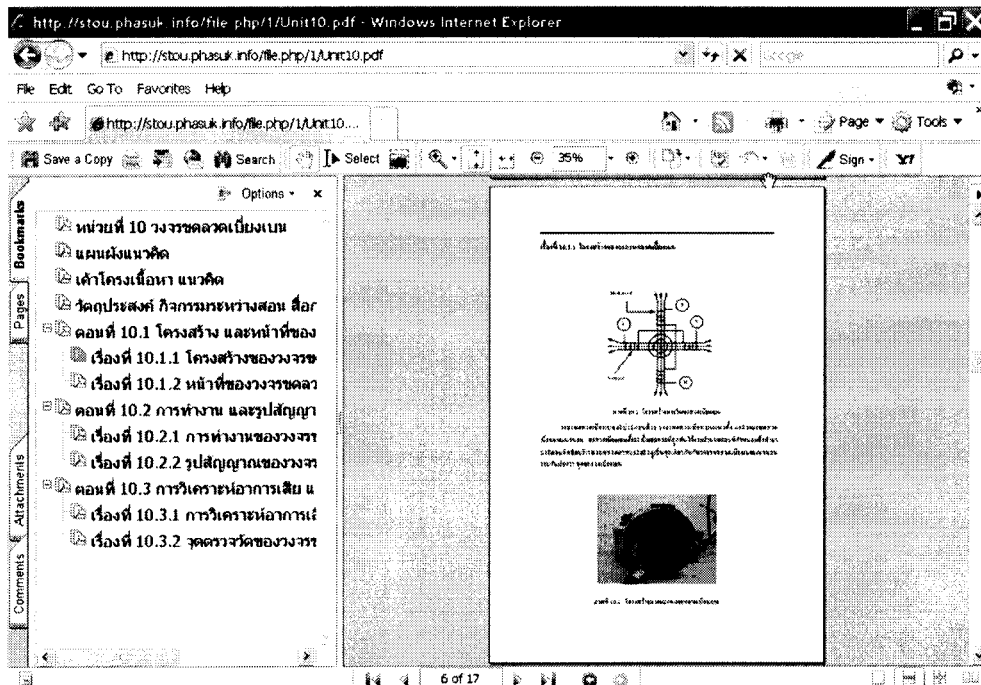
หน้าเนื้อหา PDF หน่วยที่ 8



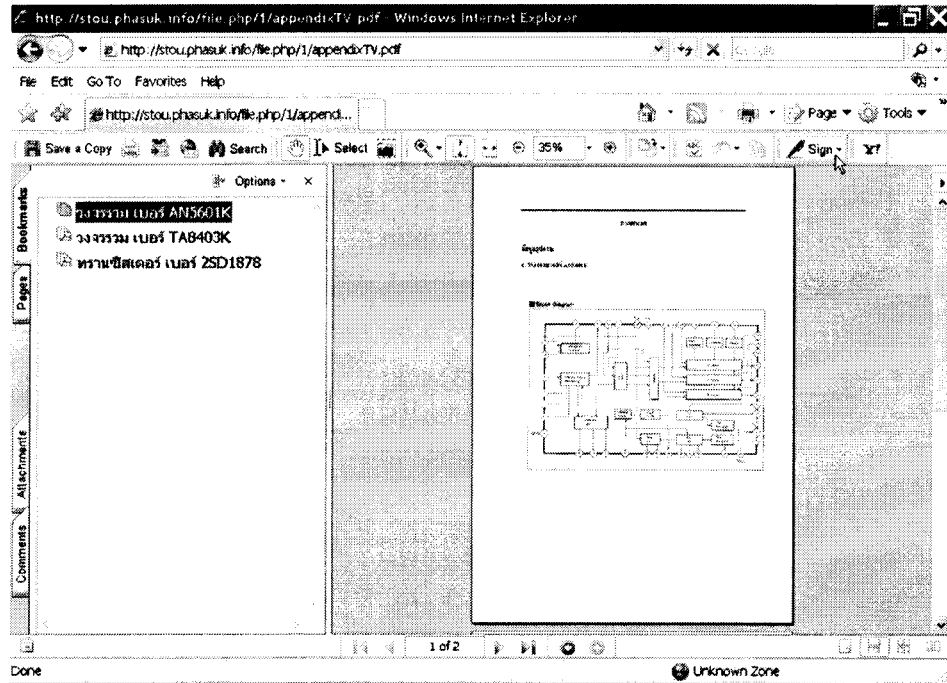
หน้าเนื้อหา PDF หน่วยที่ 9



หน้าเนื้อหา PDF หน่วยที่ 10



หน้ารายละเอียดอุปกรณ์



หน้าเว็บไซต์วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี



หน้าเว็บไซต์คลองถม

www.klongtom.com

หน้าหลัก - บทความ - ความใหม่ - กระดานข่าว 18-04-2008 13:57

<p>คิดค้นเรา ดีไซน์รูปภาพ ค้นหา</p>	<p>ผู้เขียน: ศิริ PANASONIC TC-29PS61B เป็นแผงจอสีที่ทุกช่อง</p> <p>หัวข้อ: ตั้งชื่อ 06-04-2008 12:46</p> <p>หัวข้อ: ศิริ PANASONIC TC-29PS61B ไขข้อสงสัยจากตอนแรกทำใจ เปิดแผงจอสีที่ทุกช่อง AV/ทีวี บอกชื่อเขียนไม่ครบ เพราะสายอากาศตรงหน้า tuner และ หน้าไม่ไม่ตรงช่อง av เป็นทีวี</p>	<p>ชื่อ</p> <p>รหัสผ่าน</p> <p><input type="checkbox"/> ล็อกอิน</p> <p>ถ้าคุณไม่ใช่สมาชิก สมัครที่นี่</p> <p>ถ้าคุณรหัสผ่าน สามารถขอใหม่ได้ที่นี่</p>
<p>บทความทั้งหมด: 2 ไม่มีสมาชิกออนไลน์</p> <p>จำนวนสมาชิก: 190 สมาชิกออนไลน์:</p>	<p>ผู้เขียน: RE: ศิริ PANASONIC TC-29PS61B เป็นแผงจอสีที่ทุกช่อง</p> <p>หัวข้อ: ตั้งชื่อ 06-04-2008 14:56</p> <p>หัวข้อ: แจ้งเตือน ขอสงวนลิขสิทธิ์ระบบงานนี้ และขอสงวนลิขสิทธิ์ของ ภาพไม่มีการเล่น</p>	
<p>ขอชมเชยสมาชิกกระทู้ที่ 1 เมื่อ จำนวน: 2544</p>	<p>หัวข้อ: ตั้งชื่อ 06 04 08</p> <p>หัวข้อ: ตั้งชื่อ 06 04 08</p>	

ชั้นไปรษณีย์: **อนน - คอย**

Created by KlongtomTeam2008
Powered by PHP-Fusion © 2003-2006(Thai) Milestone Theme by: PHP-Fusion Themes 19132 ผู้ใช้

หน้ากระดานเสวนา

หน้าหลัก > กระดานเสวนา > กระดานสนทนาวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

สมาชิกสามารถเลือกที่จะเป็นสมาชิกของกระดานนี้
สมัครเป็นสมาชิกกระดาน

โปรดเขียนอย่างระมัดระวัง

ส่งกระทู้

หัวข้อ: **สวัสดีทุก ๆ คน** ผู้ใช้: **1** โพสต์: **1**

สงวนลิขสิทธิ์ © 228 ค. 2007, 04:41 PM

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE, เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ **คุณสังข์ บุณย์รักษา** (ออกจากชุมชน)

หน้าหลัก

หน้าห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

หน้าหลัก > ห้องสนทนา > ห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

ดูการเสวนาครั้งที่ผ่านมา

ห้องเรียนวิชาเครื่องรับโทรทัศน์

คลิกที่นี่เพื่อสนทนา

เขียนอย่างไรดี

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE. เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ คมสันต์ บุณศรีรักษา (ออกจากระบบ)

หน้าหลัก

หน้ากระดานข่าว

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > กระดานเสวนา > กระดานข่าว > อ่านเนื้อหาเพิ่มเติม

แสดงแบบย่อหน้าชื่อของการ์ดตอบ

นักเรียนสามารถอ่านเนื้อหา PDF ในหน่วยนี้เพิ่มเติมได้ที่ฐานความรู้ในหน้าหลัก

แก้ไข | ตอบ

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE. เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ คมสันต์ บุณศรีรักษา (ออกจากระบบ)

หน่วยที่ 8

เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 8

หน้าปัจจุบัน ->เค้าโครงเนื้อหา

เค้าโครงเนื้อหา

หน้าที่ 2/5

เลือกบรรยาย

เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

วัตถุประสงค์ประจำหน่วยหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 8

หน้าปัจจุบัน ->วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้าที่ 3/5

เลือกบรรยาย

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "วงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง "วงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถบอกการทำงานของวงจร และรูปสัญญาณของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง "วงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ได้ถูกต้อง

กิจกรรมระหว่างเรียนหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

The screenshot shows a quiz question titled "กิจกรรมระหว่างเรียน" (In-class activity) on page 4/5. The question asks for the correct sequence of steps in a vertical deviation control loop. The options are:

1. ทบทวนทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
4. ทบทวนทดสอบหลังเรียน

การประเมินผลหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

The screenshot shows a quiz question titled "การประเมินผล" (Evaluation) on page 5/5. The question asks for the correct sequence of steps in the evaluation process. The options are:

1. ประเมินจากกระดาษคำตอบของนักเรียนและสิ่งเรียน
2. ประเมินผลจากเวทีสนทนาที่จัด และกิจกรรม

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดคือวงจรสุดท้ายในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ?

- ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวนแนวตั้ง
- ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2. สาเหตุที่นิยมใช้ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ในส่วนของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณ และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งคือข้อใด ?

- ก. ประหยัดอุปกรณ์
- ข. ได้รับคัมสัญญาณที่สูงกว่า
- ค. ทำให้ความถี่ผิดพลาดน้อยมาก
- ง. ป้องกันการรบกวนจากวงจรข้างเคียง

หน่วยที่ 8 แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8 Windows Internet Explorer

http://stou.phsu.kuniglo/mod/scorm/player.php?id=61

File Edit View Favorites Tools Help

หน่วยที่ 8: แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

อ.ก

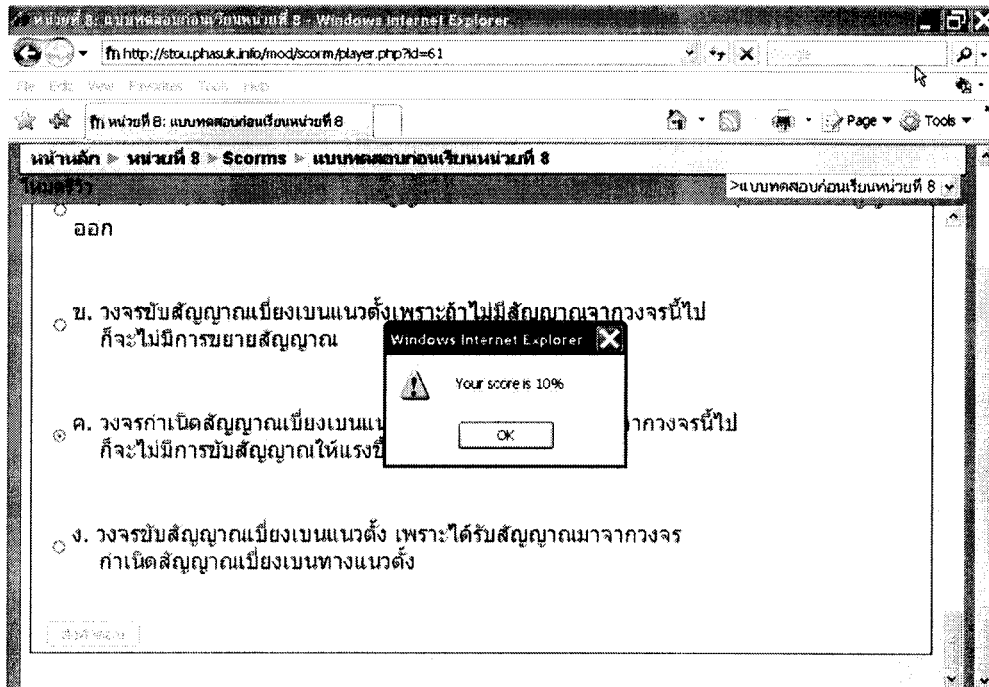
ข. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพราะถ้าไม่มีสัญญาณจากวงจรนี้ไป ก็จะไม่มีการขยายสัญญาณ

ค. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพราะถ้าไม่มีสัญญาณจากวงจรนี้ไป ก็จะไม่มีการขับสัญญาณให้แรงขึ้น

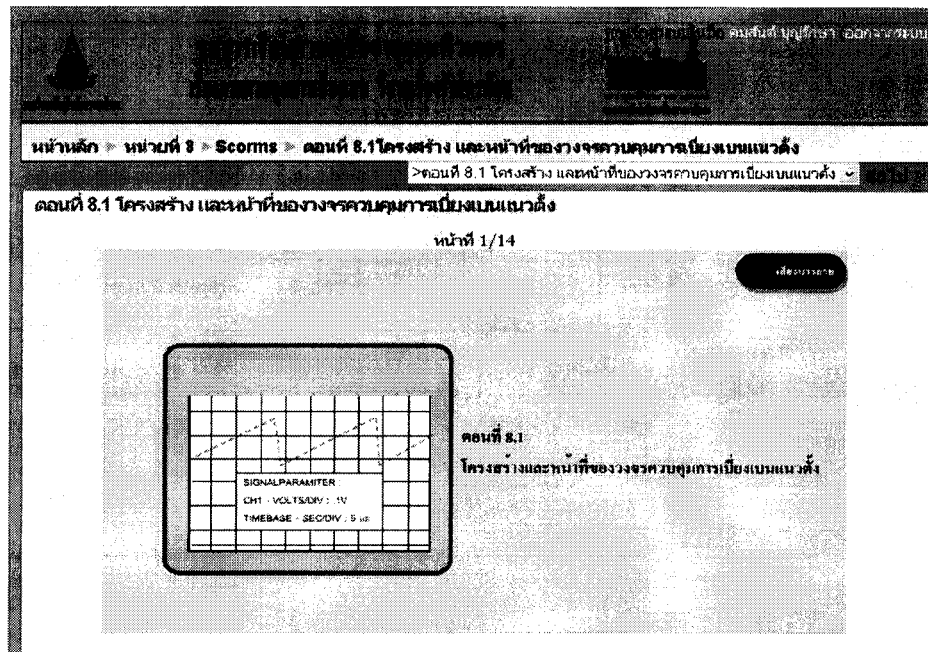
ง. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง เพราะได้รับสัญญาณมาจากวงจรถูกกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง

ส่งคำตอบ

หน้าบอกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



หัวเรื่องและแนวคิดตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หมวดที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน้าก่อน > หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้า 2/14

เลือกภาษา

หัวเรื่อง

8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

แนวคิด

1. โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Oscillator Circuit) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Driver Circuit) และ วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Output Circuit)
2. หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งคือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนที่บริเวณคอทอคาเท

วัตถุประสงค์ประจำตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หมวดที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน้าก่อน > วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้า 3/14

เลือกภาษา

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง "โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถบอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

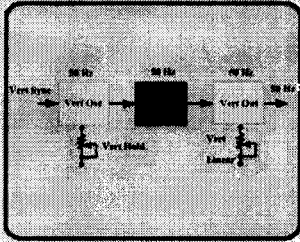
เรื่องที่ 8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 13 > < -> เรื่องที่ 8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

เรื่องที่ 8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 4/14



เรื่องที่ 8.1.1
โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย
3 วงจรหลัก คือ 1) วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบน
แนวตั้ง (Vert Osc) 2) วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบน
แนวตั้ง (Vert Driver) และ 3) วงจรขยายสัญญาณ
เบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vert Out)

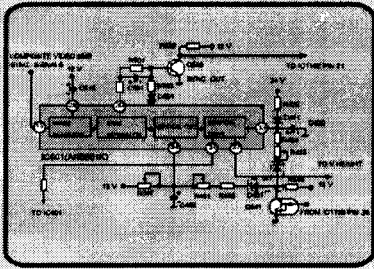
เสียงบรรยาย

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 13 > < -> โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 5/14



ปัจจุบันนี้นิยมใช้ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ในส่วนของวงจรมินิสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรถักสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง การกระทำเช่นนี้ยอมทำให้ความถี่เบี่ยงเบนแนวตั้งผิดพลาดน้อยมาก

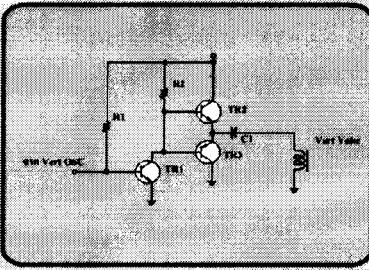
เสียงบรรยาย

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

—> โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 6/14



ในทีวีรุ่นเก่าวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรถ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะประกอบไปด้วยทรานซิสเตอร์ TR1 ตัวต้านทาน R1 และ R2 เป็นภาคจัดวงจรขยายแบบ Class A

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

—> โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 7/14

โดยสรุปแล้ว โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งประกอบด้วย วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Oscillator Circuit) วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Driver Circuit) และวงจรถ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (Vertical Output Circuit)

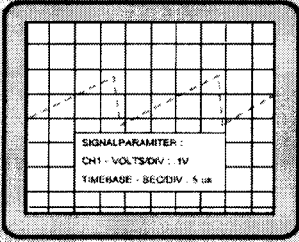
เรื่องที่ 8.1.2 หน้าทีของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง > เรื่องที่ 8.1.2 หน้าทีของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

เรื่องที่ 8.1.2 หน้าทีของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 8/14



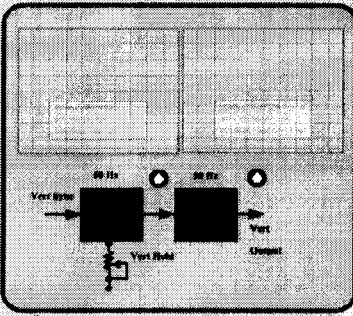
เรื่องที่ 8.1.2
หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
คือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย(Saw Tooth) ความถี่
50Hzที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังวงจร
ชดเชยเบี่ยงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ และ
วงจรระงับสัญญาณโดยจะมีหน้าที่แยกกัน 3 วงจร

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง > เรื่องที่ 8.1.2 หน้าทีของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 9/14

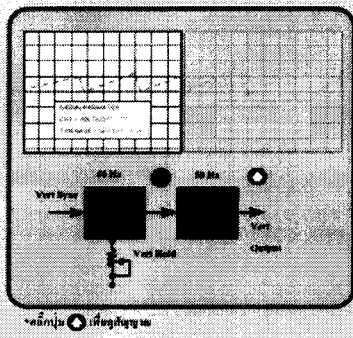


1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่
สร้างรูปสัญญาณฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz เพื่อส่งต่อ
ไปยังวงจรจับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง
2. วงจรจับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมี
หน้าที่ขยายค่าสัญญาณสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw
Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่กำเนิดโดยวงจรกำเนิดสัญญาณ
เบี่ยงเบนแนวตั้งเพื่อให้สัญญาณดังกล่าวมีความแรง
พอที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
ต่อไป

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ย่อยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 9/14



1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่สร้างรูปสัญญาณขึ้นที่ความถี่ 50 Hz เพื่อส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

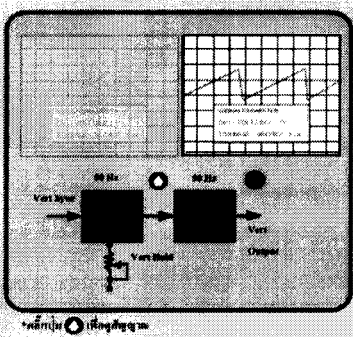
2. วงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมีหน้าที่ต่อระดับสัญญาณสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่กำเนิดโดยวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพื่อให้สัญญาณดังกล่าวมีความแรงพอที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งต่อไป

คลิกเพื่อดูสัญญาณ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ย่อยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 9/14



1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่สร้างรูปสัญญาณขึ้นที่ความถี่ 50 Hz เพื่อส่งต่อไปยังวงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2. วงจรขับสัญญาณควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมีหน้าที่ต่อระดับสัญญาณสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่กำเนิดโดยวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งเพื่อให้สัญญาณดังกล่าวมีความแรงพอที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งต่อไป

คลิกเพื่อดูสัญญาณ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าที่ยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าที่ 11/14

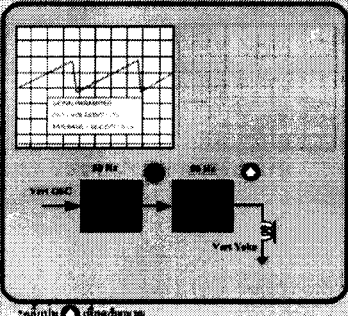


3. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแฉาดัง มีหน้าที่รับสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จากวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแฉาดัง ทำการขยายรูปสัญญาณ ให้อมีกำลังสูงเพื่อส่งต่อไปยังหลอดเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าที่ยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าที่ 11/14

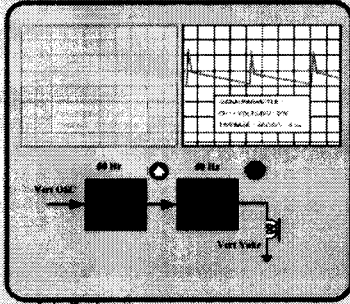


3. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแฉาดัง มีหน้าที่รับสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จากวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแฉาดัง ทำการขยายรูปสัญญาณ ให้อมีกำลังสูงเพื่อส่งต่อไปยังหลอดเบี่ยงเบนแฉาดัง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 11/14



3. วงจรขอ เสด็จญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่รับสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จากระบบจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งมาที่กรรขชารูปสัญญาณ โดยมีสวิตช์สูงเพื่อส่งต่อไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง

เสร็จบรรทัด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 12/14

โดยสรุปแล้ว หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งคือสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่มีระดับสัญญาณแรงพอที่จะส่งไปยังขดลวดเบี่ยงเบนที่บริเวณคอหลอดภาพ

เสร็จบรรทัด

แบบฝึกหัดตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

แบบฝึกหัด 8.1

แบบฝึกหัด

หน้า 13/14

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. จากภาพลวดลายอะนาล็อกด้านบน ลวดลายหมายเลข 1.____ คือวงจรอะไร ?

- ก. วงจรกำเนิดสัญญาณแนวตั้ง
- ข. วงจรขยับสัญญาณแนวตั้ง
- ค. วงจรขยายสัญญาณแนวตั้ง
- ง. วงจรควบคุมสัญญาณแนวตั้ง

รายงานคะแนนแบบฝึกหัด ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

2. หน้าที่ของวงจรขยับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแตกต่างกันอย่างไร ?

<input type="radio"/> ก.	ยกระดับสัญญาณ	ขยายสัญญาณ
<input type="radio"/> ข.	ตั้งทวนสัญญาณ	ขยายสัญญาณ
<input type="radio"/> ค.	กรองสัญญาณที่ได้รับ	ยกระดับสัญญาณที่ได้รับ
<input type="radio"/> ง.	ควบคุมสัญญาณที่รับเข้ามา	ยกระดับสัญญาณให้แรงขึ้น

Windows Internet Explorer

Your score is 100%

OK

การโต้ตอบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถอบการประเมินแบบแนวตั้ง

โต้ตอบ

*** การโต้ตอบ**

โต้คะแนนต่ำกว่า 50 % หน้าที่ 14/14

[คลิกที่นี่](#)

*** การโต้ตอบ**

โต้คะแนนสูงกว่า 50 %

[คลิกที่นี่](#)

การโต้ตอบกรณีโต้คะแนนต่ำกว่า 50 %

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถอบการประเมินแบบแนวตั้ง

โต้ตอบ

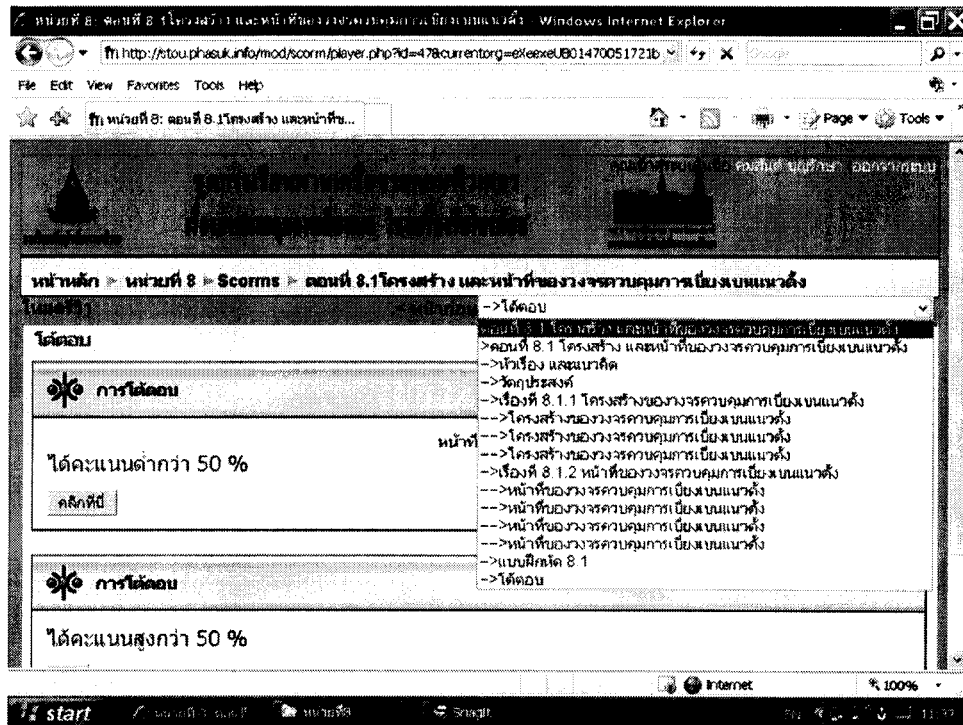
*** การโต้ตอบ**

โต้คะแนนต่ำกว่า 50 % หน้าที่ 14/14

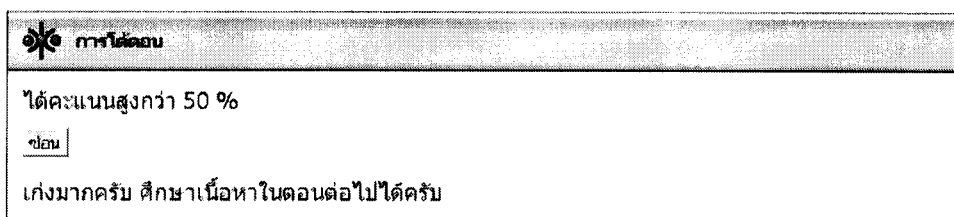
[ซ่อน](#)

กลับไปทบทวนเนื้อหาในตอนนี้ใหม่อีกครั้ง สู้ สู้

เมนูสำหรับเลือกกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ผ่านมา



การโต้ตอบกรณีได้คะแนน 50 % ขึ้นไป



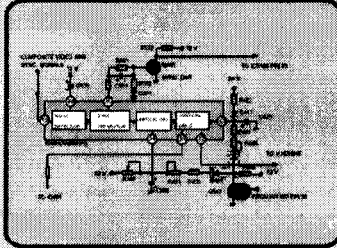
เรื่องที่ 8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

->8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 4/15



เรื่องที่ 8.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

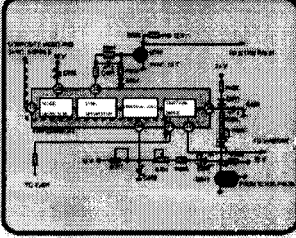
การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง เริ่มจากสัญญาณภาพรวม (Composite Video And Sync) จะแยกที่ขา 15 ของ IC601 (AN5601K) เข้าไปยังวงจรตรวจจับสัญญาณรบกวน (Noise Detector) เพื่อตัดสัญญาณรบกวนออก สัญญาณที่ได้จะถูกนำไปแยกสัญญาณควบคุม

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

->การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

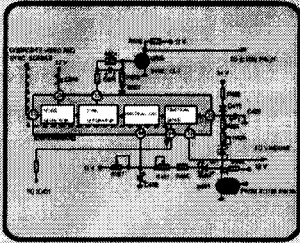
หน้าที่ 5/15



สัญญาณที่ได้จะถูกนำไปแยกสัญญาณควบคุมการสกรางความถี่ (Sync) โดยวงจรแยกสัญญาณควบคุมการสกรางความถี่ (Sync Separator) ในช่วงของสัญญาณควบคุมการสกรางความถี่แนวอน (Ver Sync) จะถูกส่งต่อไปยังวงจรกำเนิดสัญญาณเว็บริ่งแนวตั้ง ขาที่ 34 ของไอซีเป็นขาที่ต่อแรงดันไบอัสโหม้ขเพื่อโมวงจรผลิตความถี่ที่งานที่โอโคความถี่ 50Hz ส่งต่อไปยังวงจรับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งในไอซีตัวเดียวกัน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

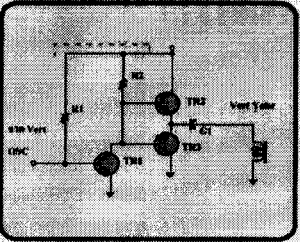
หน้า 5/15



สัญญาณที่ได้จะถูกนำไปแยกสัญญาณควบคุมการตั้งความถี่ (Sync) โดยวงจรแยกสัญญาณควบคุม (Sync Separator) ในส่วนของสัญญาณควบคุมการตั้งความถี่แนวอน (Ver Sync) จะถูกส่งต่อไปยังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ขาที่ 34 ของไอซีเป็นขาที่ต่อแรงดันไบอัส 10V ซึ่งคือวงจรผลิตรวมที่ทำงานเพื่อให้เกิดความถี่ 50Hz ส่งต่อไปยังวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งในไอซีตัวถัดไป

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 6/15



ในทีวี่วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรของสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะประกอบไปด้วยทรานซิสเตอร์ TRI ตัวที่ 1 และ R1 และ R2 เป็นการจับวงจรรายอนุกรม Class A

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

-->การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 7/15

เมื่อสัญญาณที่ถูกขยายโดยวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (TR1) ซึ่งออกมาจากขั้วต่อเสกเตอร์ของ TR1 สัญญาณจะแยกออกเป็น 2 ทาง ส่วนสัญญาณที่ส่วนจะถูกขยายที่ TR2 (NPN) ส่วนสัญญาณที่ส่วนจะถูกขยายที่ TR3 (PNP) ทรานซิสเตอร์ TR2 และ TR3 จะต่อกับขั้วขั้วของสัญญาณที่เป็นเอาต์พุตที่ขั้วมีตเตอร์ของ TR2 และ TR3 ก็จะโครูปสัญญาณฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz ที่ถูกขยายทั้งช่วงบวก และช่วงลบ เพื่อป้อนให้แก่ขั้วลวดเบี่ยงเบนทางคั่นแนวตั้ง (Vertical Yoke)

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

-->การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 8/15

โดยสรุปแล้ว กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ทำการสร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 Hz สัญญาณที่โคจะถูกส่ง ไปจับ ระดับสัญญาณที่สูงขึ้นที่วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ซึ่งสองขั้นตอนนี้จะทำงานอยู่ภายในตัวอุปกรณ์วงจรรวม (Integrate Circuit หรือ IC) ในโทรทัศน์รุ่นใหม่ จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งขยายให้กำลังแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งที่หลอดภาพต่อไป

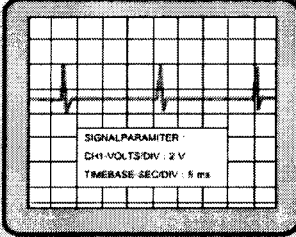
เรื่องที่ 8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scooms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scooms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง > 8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 9/15



เรื่องประกอบ

เรื่องที่ 8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

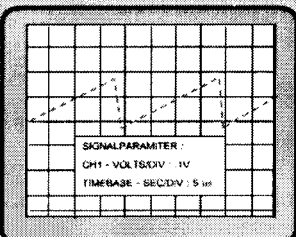
รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยที่ตรงก้านวัดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง แต่ระดับของสัญญาณจะเพิ่มขึ้นเมื่อค่านวจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งและวงจรมายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมีความถี่ 50 Hz

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scooms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scooms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง > รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 10/15



เรื่องประกอบ

รูปสัญญาณของวงจรถูกักสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยมีแรงดันประมาณ 2 V ความยาว 20 ms ความถี่ 50 Hz

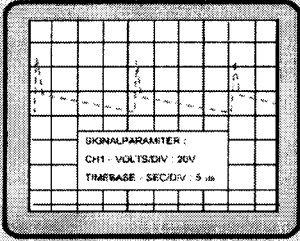
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

-->รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 12/15



เลือกประเภท

ส่วนรูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยและมีขนาดสูงที่สุดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งคือมีแรงดันประมาณ 40 V คาบเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz

SIGNAL PARAMETER:
CH1 - VOLTS/DIV: 20V
TIMEBASE - SEC/DIV: 5.00

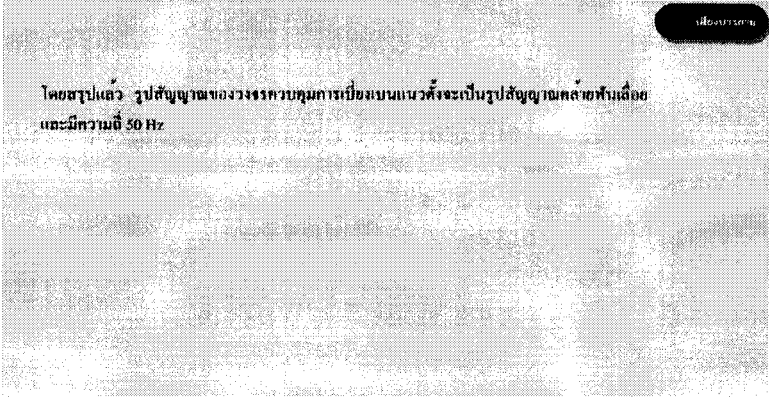
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

-->รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

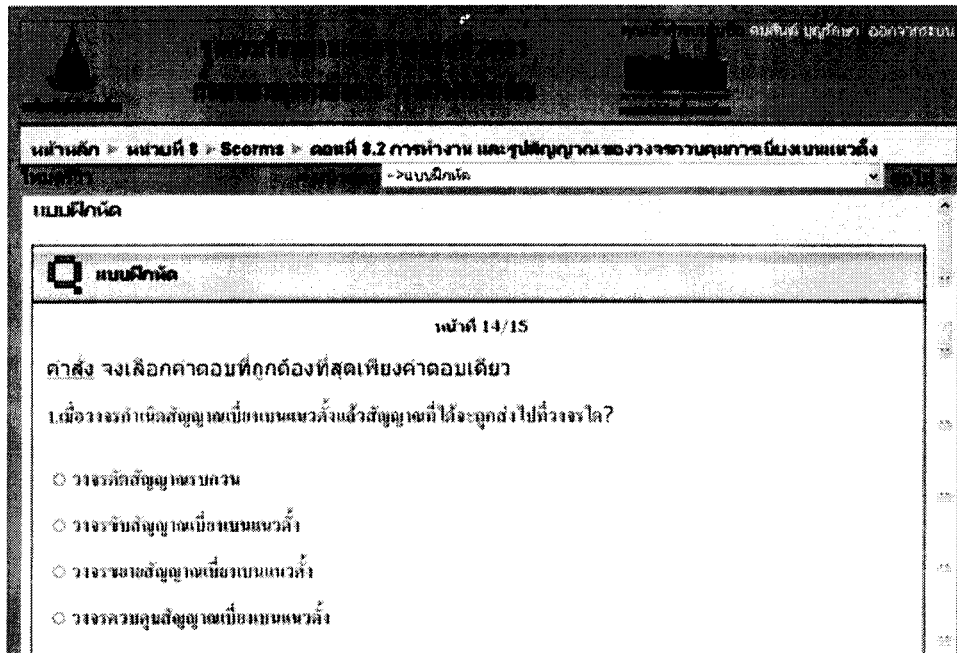
หน้าที่ 13/15



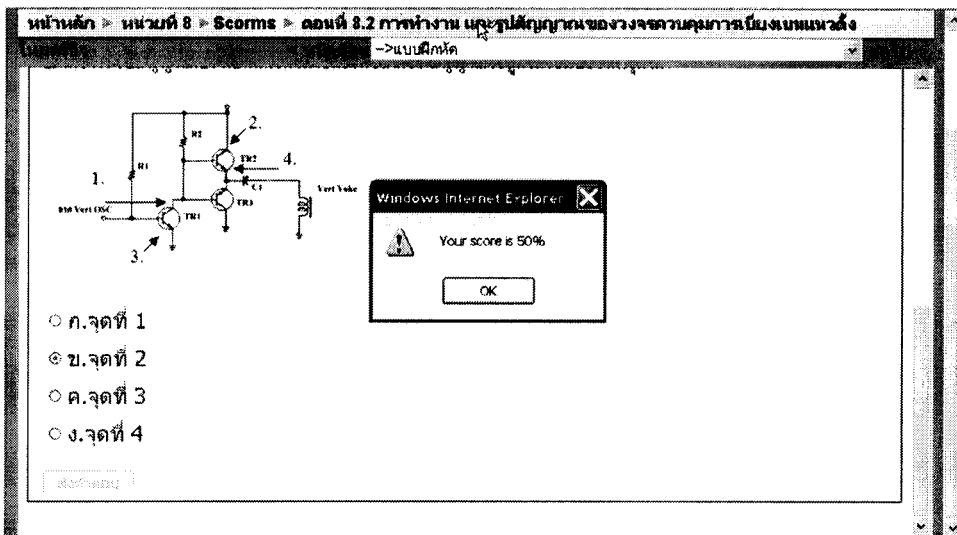
เลือกประเภท

โดยสรุปแล้ว รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเป็นรูปสัญญาณคล้ายฟันเลื่อยและมีที่ความถี่ 50 Hz

แบบฝึกหัดตอนที่ 8.2 การทำงานและรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



การรายงานคะแนนแบบฝึกหัด



การโต้ตอบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถวนคุณภาพในวงจรมุมมองแบบวงตั้ง

การโต้ตอบ

ได้คะแนนต่ำกว่า 50 % หน้า 15/15

คลิกที่นี่

การโต้ตอบ

ถ้านักเรียนได้คะแนนสูงกว่า 50 %

คลิกที่นี่

ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรถวนคุณภาพ

ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัด

หน้า 1/14

เลือกบทเรียน

ตอนที่ 8.3
การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรถวนคุณภาพแบบวงตั้ง

หัวข้อเรื่อง และแนวคิดตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

หัวข้อเรื่อง และแนวคิด

หน้า 2/14

หัวข้อเรื่อง

8.1.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเลี้ยงบนแนวตั้ง

8.1.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเลี้ยงบนแนวตั้ง

แนวคิด

1. อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเลี้ยงบนแนวตั้ง ได้แก่ อาการสั้นเคียวทางจอทางแนวนอน อาการภาพเลื่อนขึ้นหรือลงตลอดเวลา และอาการภาพแหงนหางตัวแนวตั้ง ซึ่งวิเคราะห์ได้ ว่าเกิดสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเลี้ยงบนแนวตั้งไม่ทำงานหรือทำงานไม่ถูกต้องเนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดหรือเสื่อมจึงไม่มีการเลี้ยงบนลำฉีกครอบหางคานแนวตั้งที่สอดคล้องกับหลักการเลี้ยงบนแนวนอนส่วนในกรณีที่เกิดภาพเลื่อนจะมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการเลี้ยงแนวตั้ง 50 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางต้นเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

จุดประสงค์

หน้า 3/14

แนวคิด

2. การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเลี้ยงบนแนวตั้งควร วัดสัญญาณที่เลือกความถี่ 50 Hz ที่วงจรประกอบด้วยในขาทางขยายสัญญาณเลี้ยงบนแนวตั้งกลับไปยังวงจรกับคัสสัญญาณเลี้ยงบนแนวตั้งว่าสัญญาณขาดหายไปจุดใดแสดงว่าจุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่

วัตถุประสงค์ประจำ ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

หน่วยที่ 8 > 8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 4/14

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง "การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้วนักเรียนสามารถวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง "จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง" แล้ว นักเรียนสามารถบอกจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง

เรื่องที่ 8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

หน่วยที่ 8 > 8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 5/14

เรื่องที่ 8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

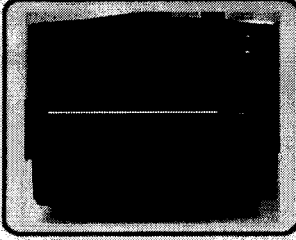
อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งมีอยู่ด้วยกันหลายกรณี

1. อาการที่เห็นคือภาพจอทางแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 6/14




การวิเคราะห์อาการเสียที่ขดลวดของหม้อแปลงเหนี่ยวนำ สามารถทำได้โดยตรวจสอบการเสียดสีของขดลวดจากหม้อแปลงเหนี่ยวนำ โดยใช้วิธีโปรเซสเซอร์ ซึ่งผลิตความถี่ 50 Hz ในระบบบริหารความถี่ (Count Down) ไม่ผลิตความถี่จึงทำให้ไม่มีสัญญาณแรงดันไปยังวงจรจับสัญญาณของหม้อแปลงและวงจรของสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งที่ควบคุมการเบี่ยงเบนลำเอียงที่หลอดภาพโดยขาดขาดของหม้อแปลงนี้จึงไม่เกิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าที่ 7/14



2. ภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา


การวิเคราะห์อาการภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา เหตุที่หัวไปของวงจรภาพเลื่อนขึ้น หรือเลื่อนลงตลอดเวลา ไม่มีสัญญาณสร้างแนวตั้งมาควบคุมปกติแล้ววงจรจับสัญญาณของหม้อแปลงจะคงมีการควบคุมการสร้างแนวตั้งด้วยสัญญาณควบคุมการสร้างแนวตั้ง (Vert Sync) 50 Hz เพื่อให้เฟสของแนวตั้งตรงกับทางสถานีส่ง ถ้าไม่มีสัญญาณสร้างแนวตั้งก็จะทำให้เฟสของสัญญาณไม่ตรงกับทางสถานีส่งจึงทำให้ภาพเลื่อนขึ้นตลอดเวลา

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจจุดในวงจรควบคุมการ

-->การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์

หน้าที่ 8/14



3. อาการภาพหลุดจากแวนด์

การวิเคราะห์อาการภาพหลุดจากแวนด์ ถ้าวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนด์ได้รับสัญญาณมาจางหรือค่าผิดพลาดเบี่ยงเบนแวนด์แล้วแต่จับหรือขาดเคไม่ตรงกับขาคหรือรูปร่างของสัญญาณที่จะส่งให้กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนด์มีขนาดเล็กลง จุดตรวจเบี่ยงเบนแวนด์จึงควบคุมการเบี่ยงเบนได้ไม่ดีจนอาการภาพหลุด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorm > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจจุดในวงจรควบคุมการ

-->การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์

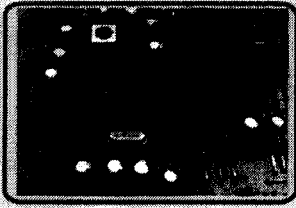
หน้าที่ 9/14

โดยสรุปแล้ว อาการเสียที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์ ได้แก่ อาการเส้นเคื่องกลางของทางแวนด์อน อาการภาพเลื่อนขึ้น หรือลงตลอดเวลา และอาการภาพหลุดจากแวนด์ ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่ามีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนด์ไม่ทำงาน หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด เสียหรือไม่มีการเบี่ยงเบนค่าอีกครอนทางแวนด์ซึ่งหอดภาพจึงเหลือเพียงการเบี่ยงเบนแวนด์ ส่วนในกรณีที่ภาพเลื่อนจะมีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสวิตติง 50 Hz ผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับทางคั้งเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์

เรื่องที่ 8.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อากาศเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้า 10/14




เรื่องที่ 8.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

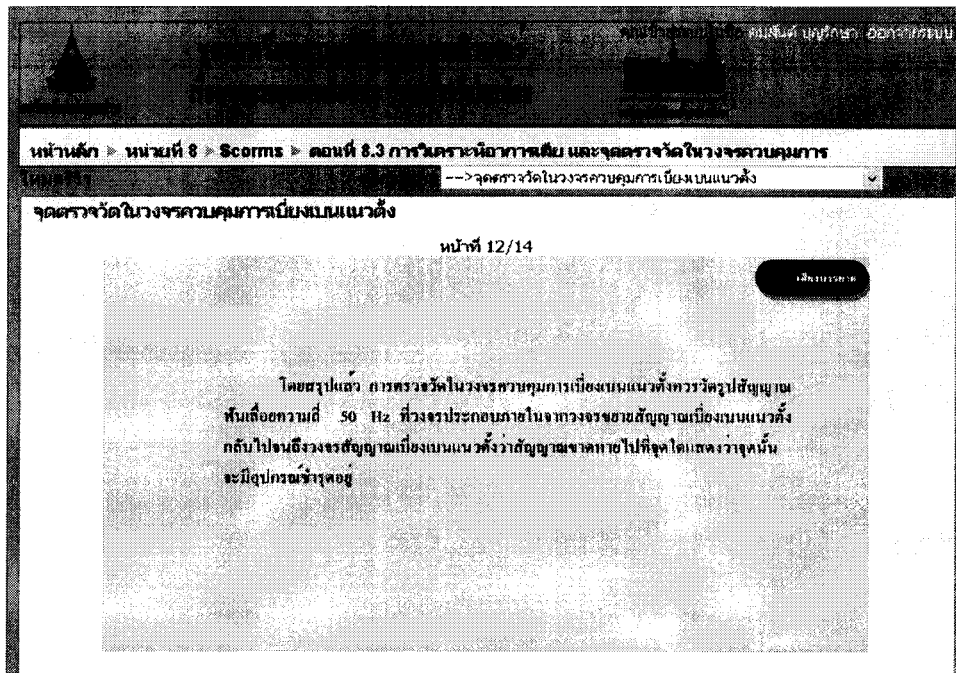
การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งตรวจวัดสัญญาณพื้นเสียงความถี่ 50 Hz ที่วงจรประกอบภายในเริ่มตรวจจากวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งกลับ ไปจนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งว่าสัญญาณขาดหายไปจุดใดแสดงว่าจุดนั้นจะมีอุปกรณ์ชำรุดอยู่

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อากาศเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

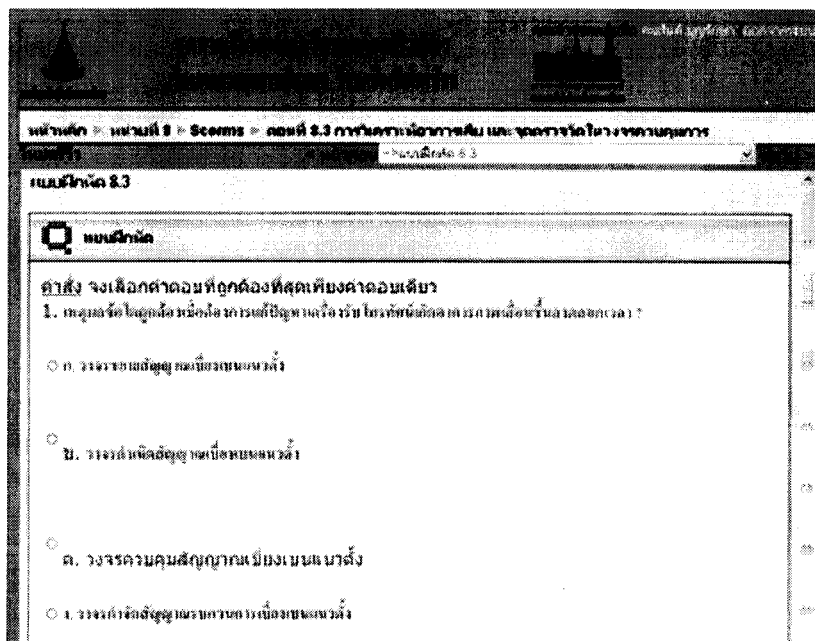
หน้า 11/14



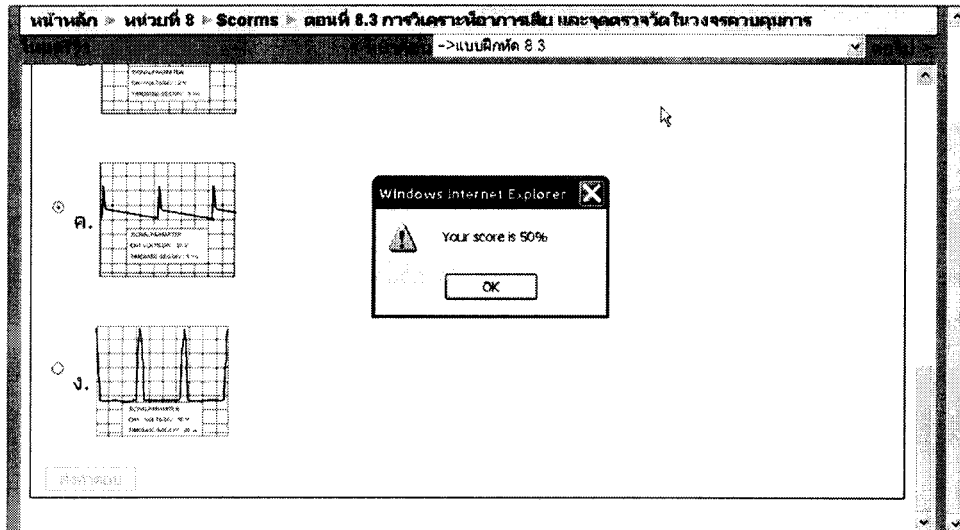
จุดตรวจวัดคือ ที่ขา 34 ของไอซี AN5601K ตรวจวัดแรงดันที่ควมมิเตอร์ ขาทรานซิสเตอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในโพรงที่คนรุ่นใหม่ ๆ จะใช้วงจรรวมทำหน้าที่ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้งจุดตรวจวัดสัญญาณใดที่ขา 2 ของวงจรรวมขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง (IC เบอร์TA8403K) วัดรูปสัญญาณด้วยออสซิลโลสโคป



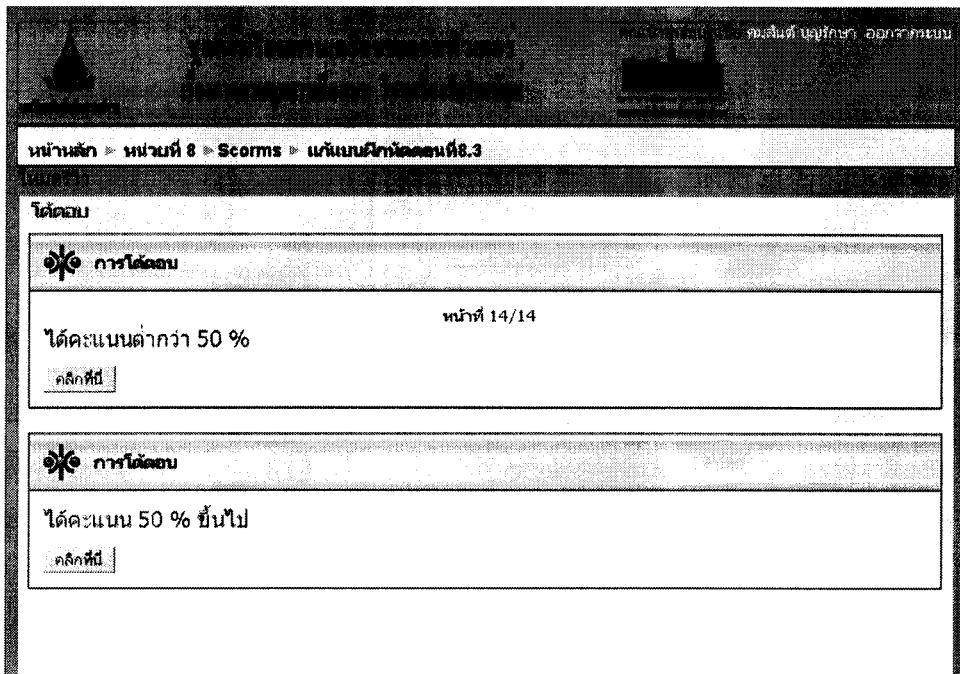
แบบฝึกหัด 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 8.3



การโต้ตอบ



การโต้ตอบกรณีได้คะแนน 50% ขึ้นไป

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > แบบฝึกหัดตอนที่ 8.3

โต้ตอบ

*** การโต้ตอบ**

ได้คะแนนต่ำกว่า 50 % หน้าที่ 14/14

*** การโต้ตอบ**

ได้คะแนน 50 % ขึ้นไป

เก่งมาก ศึกษาเนื้อหาในคอนตต่อไปได้

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > Scorms > แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

>แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

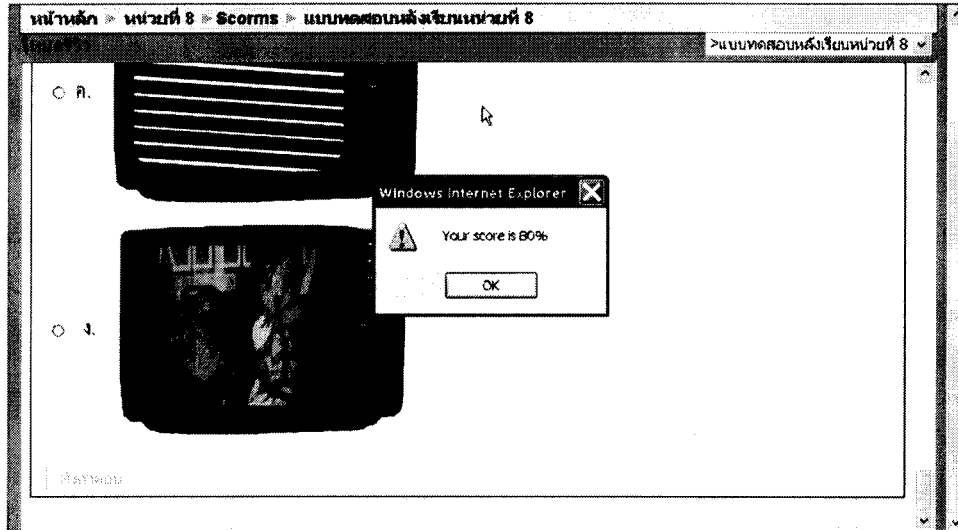
แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

Q แบบทดสอบหลังเรียน

1. ข้อใดคือวงจรแรกในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ?

- ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวนแนวตั้ง
- ข. วงจรขยับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง
- ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รายงานคะแนนสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง



หน้าคะแนนรวมหน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 8 > คะแนน

แบ่งคะแนนตามประเภท

แบบทดสอบก่อนเรียน8 สก	แบบทดสอบหลังเรียน8 สก	แบบฝึกหัด8.1 สก	แบบฝึกหัด8.2 สก	แบบฝึกหัด8.3 สก	รวม สก
คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน (500)
10	80	100	50	100	340

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้ดีบน IE. เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ คมสันต์ บุควิภา (ออกจากระบบ)

หน่วยที่ 8

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > คำโครงเนื้อหาหน่วยที่ 9

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวดิ่ง

หน้าที่ 1/5

หน่วยที่ 9
วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > คำโครงเนื้อหาหน่วยที่ 9

หน่วยที่ 9 คำโครงเนื้อหา

หน้าที่ 2/5

เค้าโครงเนื้อหา

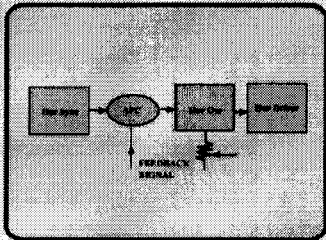
- ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวนอน
- ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวนอน
- ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแนวนอน

วัตถุประสงค์ประจำหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > คำอธิบายเนื้อหาหน่วยที่ 9

วัตถุประสงค์

หน้า 3/5



วัตถุประสงค์

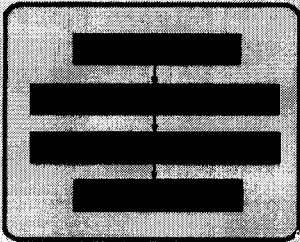
1. หลังจากศึกษาเรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน”แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแวนอน ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน”แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการทำงานของ และรูปสัญญาณของวงจรถวลการเบี่ยงเบนแวนอน ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง“วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน”แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์หาค่าการผิดและบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรถวลการเบี่ยงเบนแวนอน ได้ถูกต้อง

กิจกรรมระหว่างเรียน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > คำอธิบายเนื้อหาหน่วยที่ 9

กิจกรรมระหว่างเรียน

หน้า 4/5



กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

การประเมินผล

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > คำใดตรงกับเนื้อหาหน่วยที่ 9

หน่วยที่ 9 > คำใดตรงกับเนื้อหาหน่วยที่ 9 > การประเมินผล

การประเมินผล

หน้าที่ 5/5

เนื่องจากระบบ

การประเมินผล

- ประเมินจากการทำงานทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- ประเมินผลจกการที่แบบฝึกหัด และกิจกรรม

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

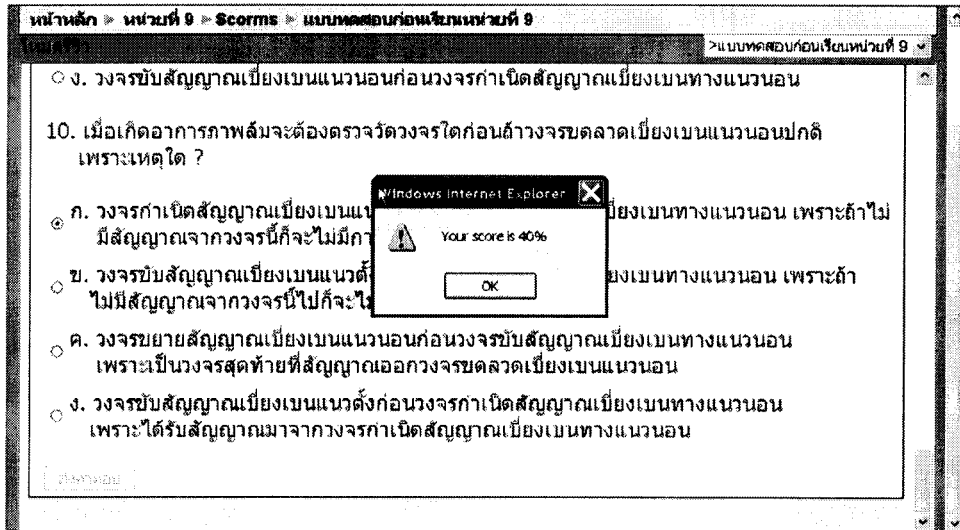
หน่วยที่ 9 > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9 > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

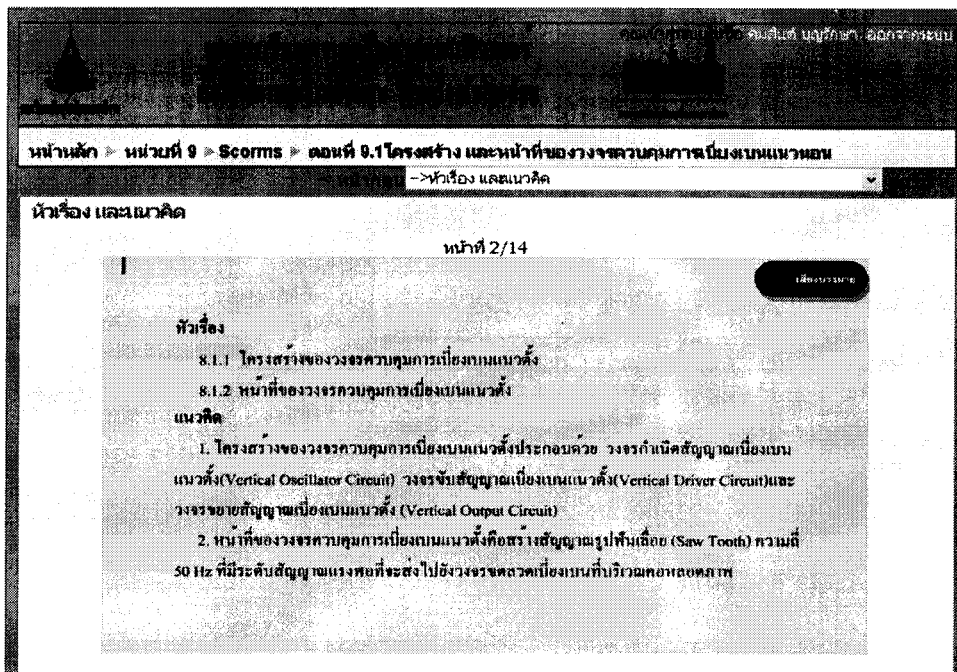
1. ข้อใดคือวงจรสุดท้ายในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ?

- ก. วงจรตัดสัญญาณรบกวน
- ข. วงจรขั้วสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
- ค. วงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน
- ง. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน

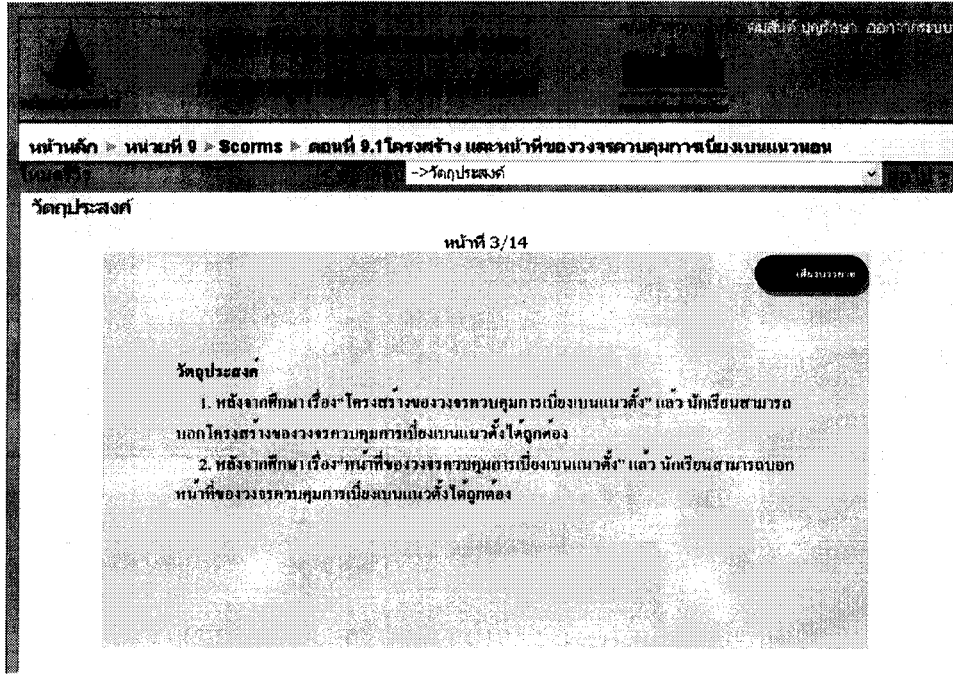
รายงานคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน



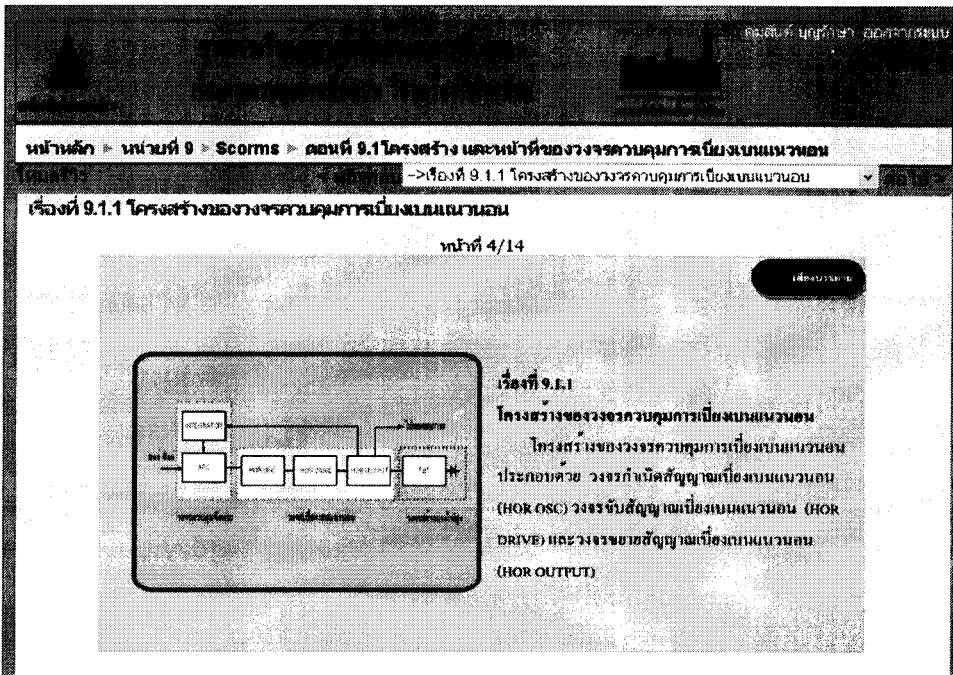
ตอนที่ 9.1 โครงสร้างและหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน



วัตถุประสงค์ประจำตอนที่ 9.1 โครงสร้างและหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



เรื่องที่ 9.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ 5/14

ปัจจุบันนิยมใช้ไอซีทีวีโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ในส่วนวงจรจำกัดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขั้วสัญญาณเบี่ยงเบนแนวตั้ง การกระทำเช่นนี้ยอมทำให้ความถี่เบี่ยงเบนแนวตั้งผิดพลาดน้อยมาก

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ 6/14

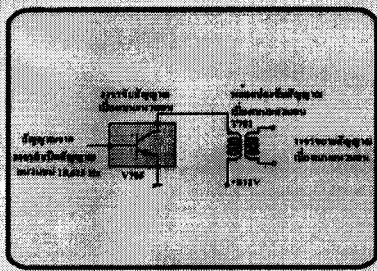
1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนปัจจุบันนี้ มีการนำเอาเทคโนโลยีระหว่างระบบดิจิทัลกับระบบอนาล็อกมาผสมกันเชื่อมโยงกัน โดยการเอาโครงสร้างของวงจรที่เป็นทรานซิสเตอร์ไบโพลาร์มาผสมกับทรานซิสเตอร์ชนิดมอสที่ทำการรวมระบบทีวีโปรเซสเซอร์และระบบวิดีโอโปรเซสเซอร์เป็นชิปเดียว โดยชิปดังกล่าวนี้จะรู้จักในรูปของไบมอส (BIMOS) เมื่อพัฒนาการของเครื่องรับโทรทัศน์ระบบอนาล็อกแบบเก็ชเชิน หน่วยทีวีโปรเซสเซอร์และหน่วยวิดีโอโปรเซสเซอร์จึงถูกบรรจุไว้ในไอซีเพียงตัวเดียว

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

---> โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ 7/14

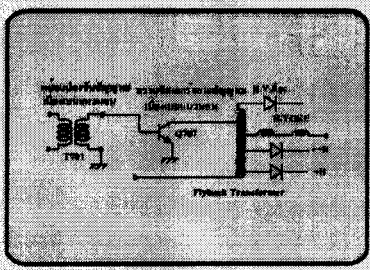


2. วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน วงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนประกอบไปด้วยทรานซิสเตอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน และหม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน (Hor Driver Transformer) เพื่อการยกระดับสัญญาณความถี่ 15.625 Hz ที่รับมา จากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนเพื่อให้สัญญาณแรงขึ้น และคงรูปเดิมไว้

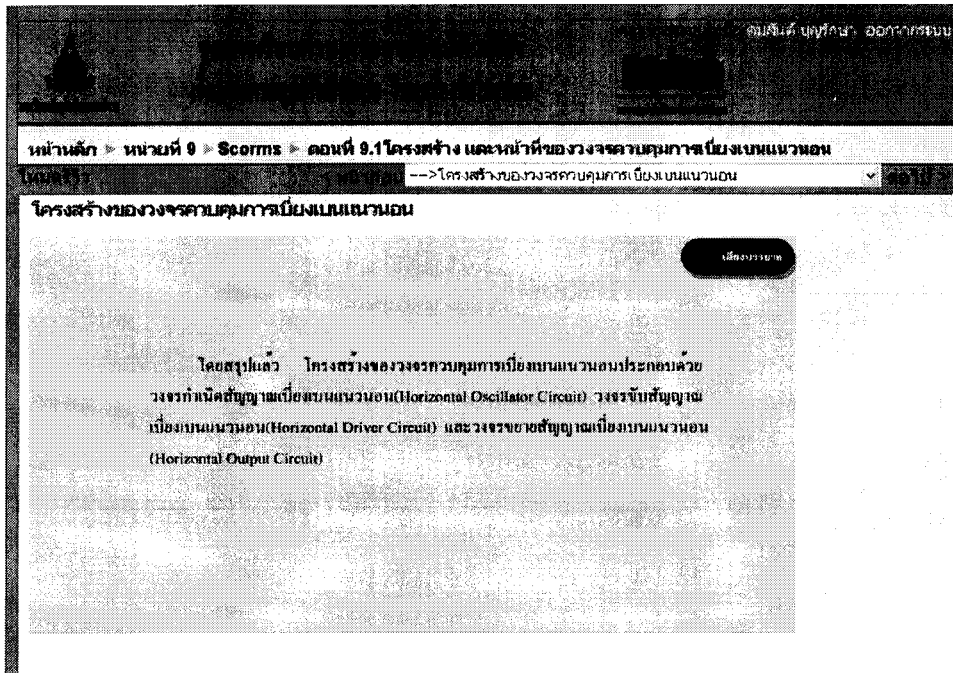
หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

---> โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

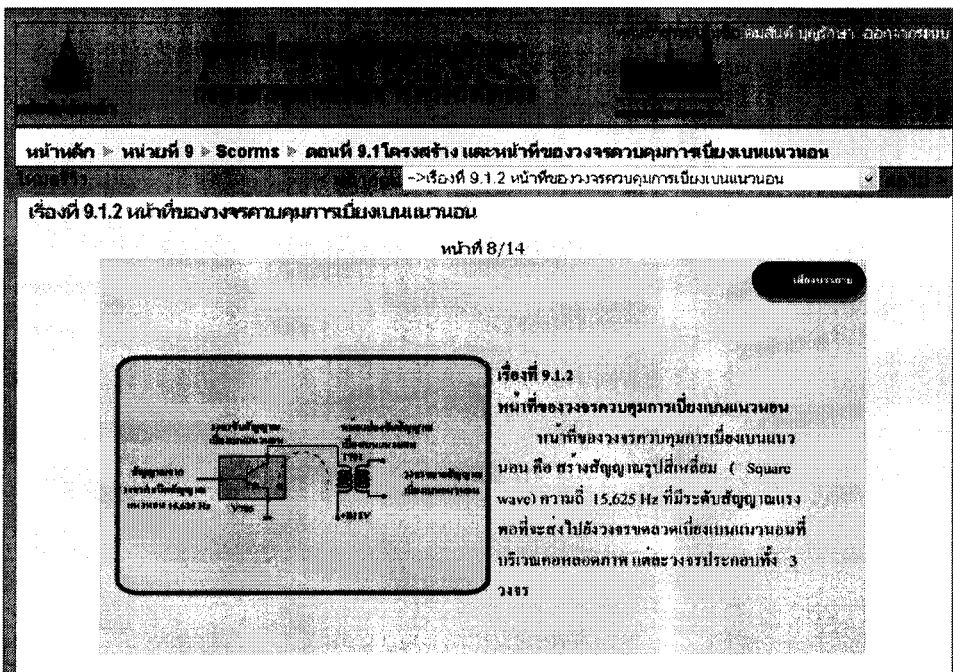
โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน



3. วงจรจ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน วงจรจ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนประกอบไปด้วยทรานซิสเตอร์จ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน Q707 และหม้อแปลงจ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน (Horizontal Output Transformer) หรือ Flyback Transformer



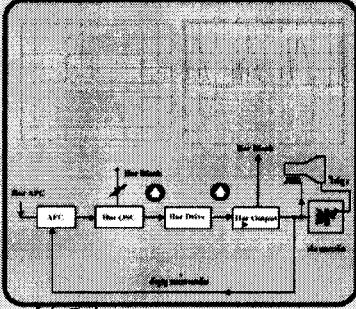
เรื่องที่ 9.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน



หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเขียนบนแผ่นคอน

หน้าของวงจรควบคุมการเขียนบนแผ่นคอน

หน้า 9/14



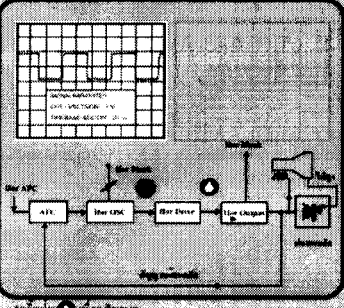
1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอนนี้ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ความถี่ 15,625 Hz

2. วงจรจับสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอนนี้ทำหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ไปทำการจับหรือขยายขึ้นต้นเพื่อให้รูปสัญญาณคงเดิมและแรงพอที่จะส่งต่อไปยังวงจรรายสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเขียนบนแผ่นคอน

หน้าของวงจรควบคุมการเขียนบนแผ่นคอน

หน้า 9/14



1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอนนี้ทำหน้าที่กำเนิดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ความถี่ 15,625 Hz

2. วงจรจับสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอนนี้ทำหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ไปทำการจับหรือขยายขึ้นต้นเพื่อให้รูปสัญญาณคงเดิมและแรงพอที่จะส่งต่อไปยังวงจรรายสัญญาณเบื้องต้นบนแผ่นคอน

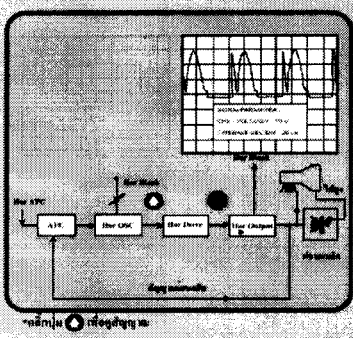
หน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

-->หน้าที่ยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ย 9/14



1. วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนมีหน้าที่กำเนิดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ความถี่ 15.625 Hz
2. วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนมีหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15.625 Hz ไปทำการขับหรือขยายขึ้นต้นเพื่อให้รูปสัญญาณเต็มและแรงพอที่จะส่งออกไปยังขดลวดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน

Done Internet 100%

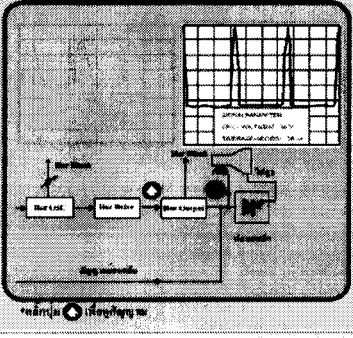
หน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

-->หน้าที่ยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

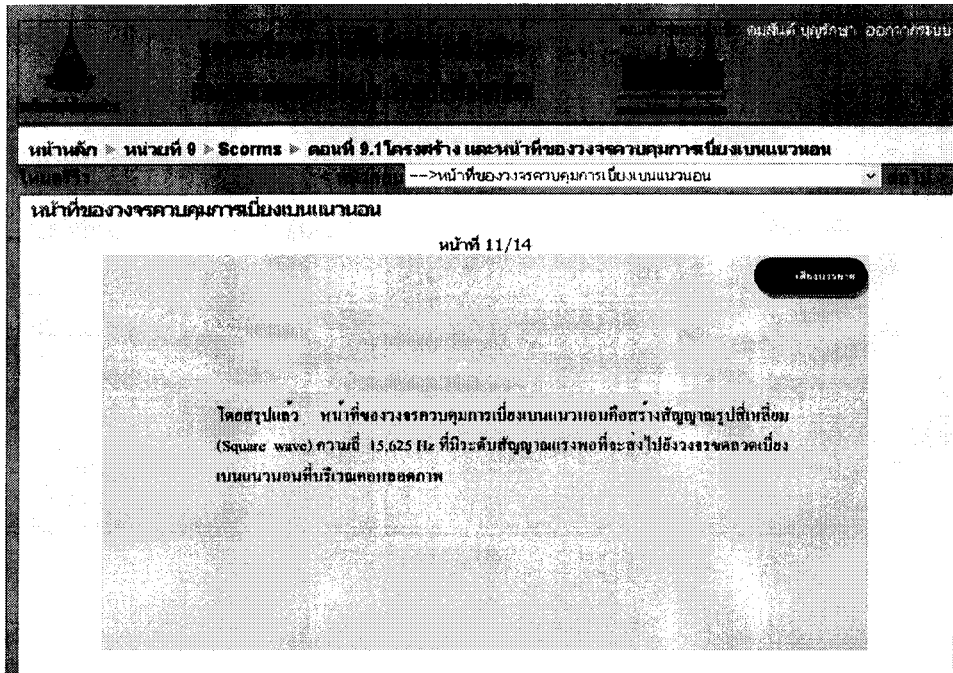
หน้าที่ยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ย 10/14

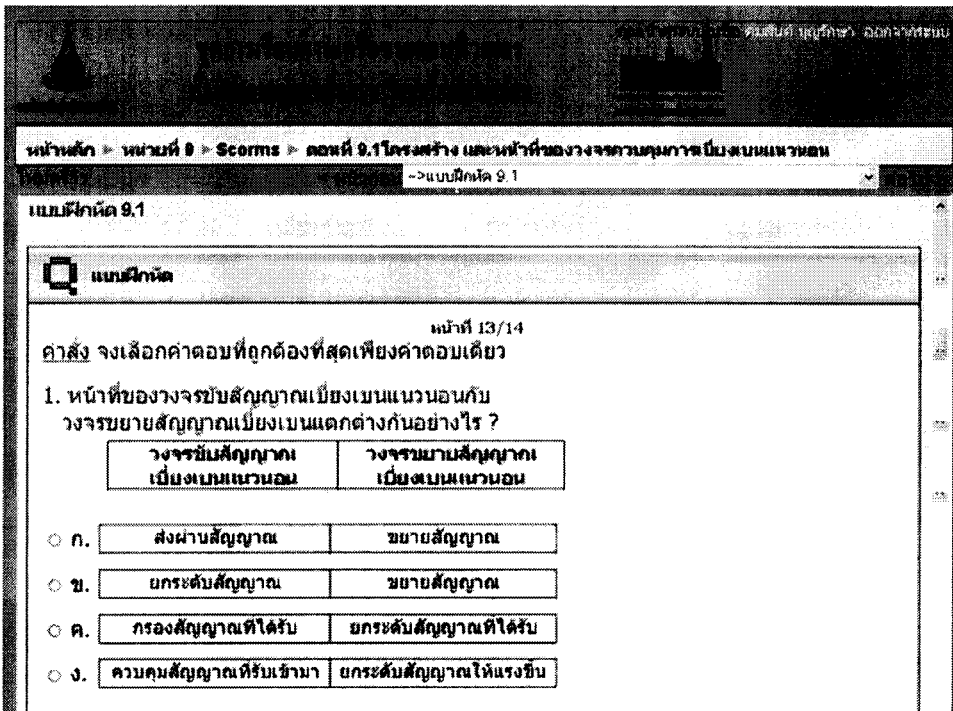


3. ขดลวดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน (Horizontal Output Circuit) มีหน้าที่รับสัญญาณความถี่ 15.625 Hz ที่ได้จากทางรับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนไปทำให้ออกให้รูปสัญญาณแรงพอที่จะส่งต่อไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแนวอน และอีกส่วนหนึ่งจะไปยังหม้อแปลงไฟสูงเพื่อจ่ายไฟเลี้ยงหลอดภาพ และวงจรส่วนอื่นๆ ของเครื่องรับโทรทัศน์

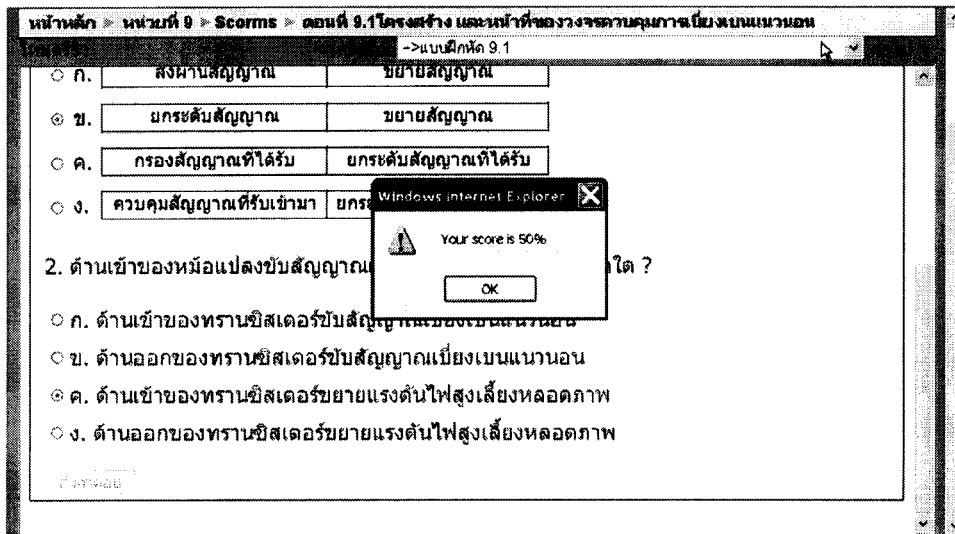
Done Internet 100%



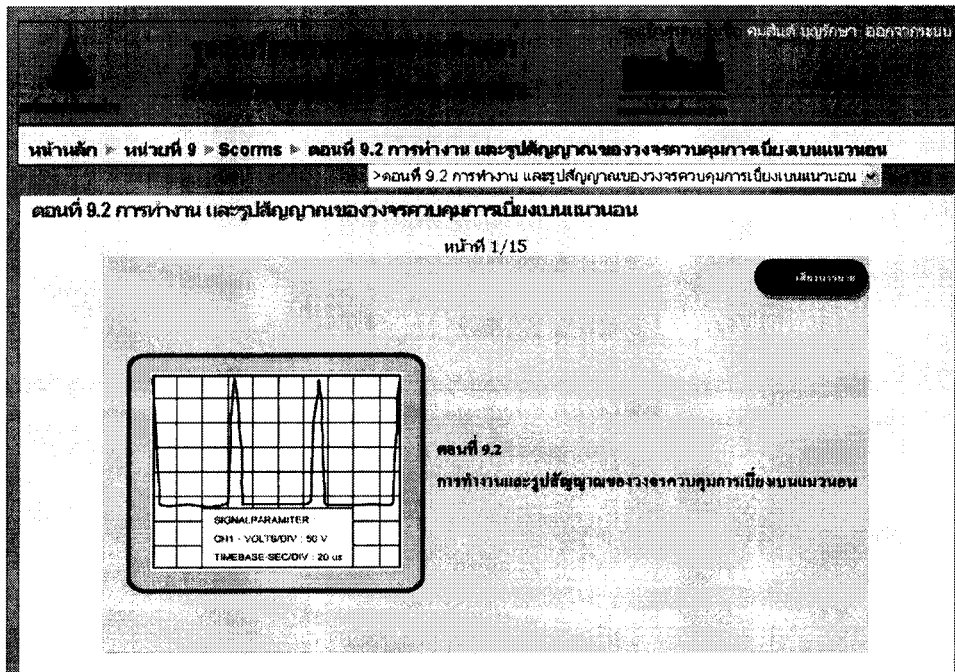
แบบฝึกหัดตอนที่ 9.1 โครงสร้างและหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 9.1 โครงสร้างและหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน



ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน



หัวเรื่องและแนวคิดตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน
->หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้าที่ 2/15

หัวเรื่อง

9.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

แนวคิด

1. กระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน มีขั้นตอนเริ่มจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนที่ทำการสร้างสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมทราpezoidal 50 Hz สัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปยังระดับสัญญาณที่สูงขึ้นที่วงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรถ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนของไฮม์ที่ค่าแรงขึ้นเป็นครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะส่งต่อไปยังวงจรถวลเบี่ยงเบนที่สอดคล้องไป และอีกทางหนึ่งก็ส่งไปให้หม้อแปลงขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอน (Horizontal Output Transformer หรือ Flyback Transformer) เพื่อสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ และสร้างแรงไฟต่ำไปเลี้ยงวงจรส่วนอื่น ๆ
2. รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนจะเป็นรูปสัญญาณมีควมถี่ 15.625 Hz

วัตถุประสงค์ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน
->วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้าที่ 3/15

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง"การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง"รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนได้ถูกต้อง

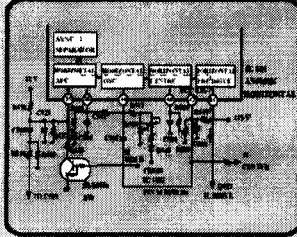
เรื่องที่ 9.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน > ->เรื่องที่ 9.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

เรื่องที่ 9.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 4/15



เรื่องที่ 9.2.1
การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

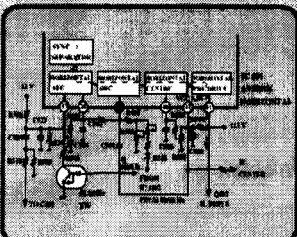
การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน เริ่มที่สัญญาณจากวงจรแยกสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ (Sync Separator) ซึ่งเป็นสัญญาณควบคุมการสร้างความถี่ในการเบี่ยงเบนแนวนอน(Hor Sync) จะถูกส่งไปยังวงจรควบคุมความถี่คัต โนมีตี (Horizontal AFC) เพื่อควบคุมความถี่คัต โนมีตีไม่ให้ผิดพลาด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน > ->การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

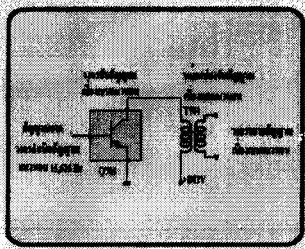
หน้าที่ 5/15



จากนั้นก็จะส่งต่อไปยังวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Oscillator Circuit) เพื่อสร้างสัญญาณความถี่ 15,625 Hz (ในระบบ PAL) หรือ 39 ของไอซีจะเป็นขาเอาต์พุตคัต โนมีตีให้วงจรนี้ สัญญาณจะถูกส่งต่อไปยังวงจรปรับถึงกลางภาพ (Hor Centre) และวงจรขับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Circuit) หรือ Horizontal Pre Drive ต่อไปถึงภาพคั่นถัดไป

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

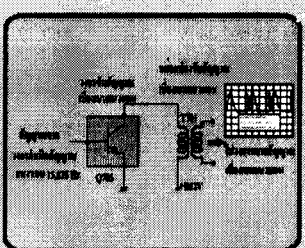
หน้า 6/15



สำหรับทรานส์ฟอร์มเมอร์สัญญาณต้นเข้า (Input) ของวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนคือสัญญาณความถี่ 15.625 Hz ที่รับมาจากวงจรกั้นสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน ความสูงประมาณ 5 V_{pp} เช่นทางขวาของทรานส์ฟอร์มเมอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน สัญญาณขาออก (Output) จะมี ความสูงประมาณ 50 V_{pp} ออกที่ขดลวดเคเตอร์ ถูกส่งต่อไปยังหม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน (Horizontal Driver Transformer) เพื่อถ่ายทอดสัญญาณ (Coupling)

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้า 7/15



สัญญาณจะถูกถ่ายทอด (Coupling) ส่งไปยังวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนต่อไป สัญญาณนี้เรียกว่าสัญญาณแนวอน (Horizontal pulse) จะถูกส่งต่อไปยังวงจรถ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน เมื่อสัญญาณจากขาจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนตรงสัญญาณถ่ายทอดกลับมาหม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอน (Horizontal Driver Transformer)

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

การทำงานของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 8/15

สัญญาณนี้เรียกว่าสัญญาณแนวนอน (Hor Pulse) ความถี่ 15,625 Hz สัญญาณจะเข้าขั้วขาของทรานซิสเตอร์จ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ข้อออกที่จากออกเล็กควอร์ตซ์สัญญาณไปยังหม้อแปลงจ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer) หรือที่เรียกว่า Flyback Transformer

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

การทำงานของวงจรรักษาการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 9/15

สัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่ได้จากวงจรจ่ายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนเรียกว่าสัญญาณแนวนอน (Hor Pulse) สำหรับ ไทริสตรูมเกิ้ลสัญญาณดันเข้า (Input) ของวงจรับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนคือสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่รับมาจากวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน ความถี่ประมาณ 5 Vp-p เข้ามารวมขาของทรานซิสเตอร์รับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scims > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

-->การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 10/15

เมื่อทราบแล้ว

โดยสรุปแล้ว กระบวนการที่เริ่มของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน มีขั้นตอนเริ่มจาก วงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนที่กระพริบสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมความถี่ 50 Hz สัญญาณ ที่โคจรถูกส่งไปยังระดับสัญญาณให้สูงขึ้นที่วงจรมีขั้วสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังวงจรมีขั้วสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอนขยายให้มีที่ส่งแรงขึ้นเป็นครึ่งสุดท้ายก่อน ที่จะส่งต่อไปยังวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนที่หลอดภาพต่อไปและอีกพารานึ่งที่ส่ง ไปให้หม้อแปลง ขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer หรือ Flyback Transformer) เพื่อสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพ และสร้างแรงไฟต่ำไปเลี้ยงวงจรส่วนอื่นๆ

เรื่องที่ 9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

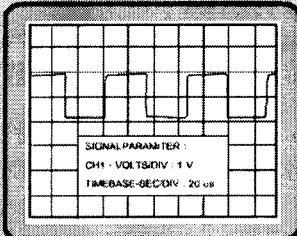
หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scims > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

--> 9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 11/15

เมื่อทราบแล้ว



เรื่องที่ 9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน จะเป็นรูปสัญญาณที่มีความถี่ 15.625 Hz

หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอน

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอน

รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบื้องต้นจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 2 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบื้องต้นจะมีขนาดสูงกว่าคือมีแรงดันประมาณ 30 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบื้องต้นจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอนคือ มีแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz

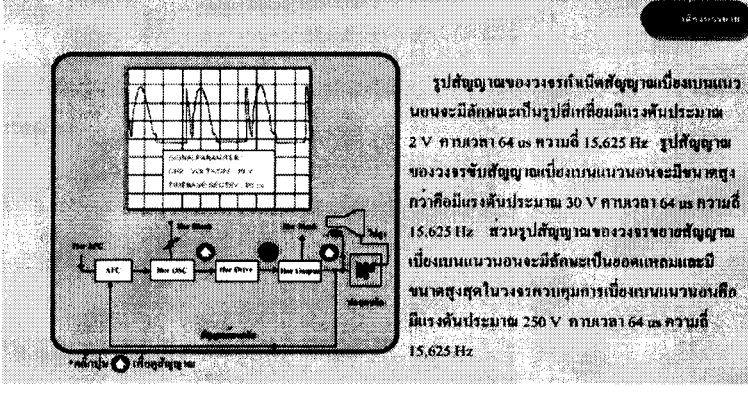
หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอน

รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอน

รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบื้องต้นจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 2 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz รูปสัญญาณของวงจรขับสัญญาณเบื้องต้นจะมีขนาดสูงกว่าคือมีแรงดันประมาณ 30 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรขยายสัญญาณเบื้องต้นจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเป็นแบบแวนอนคือ มีแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 ms ความถี่ 15.625 Hz

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

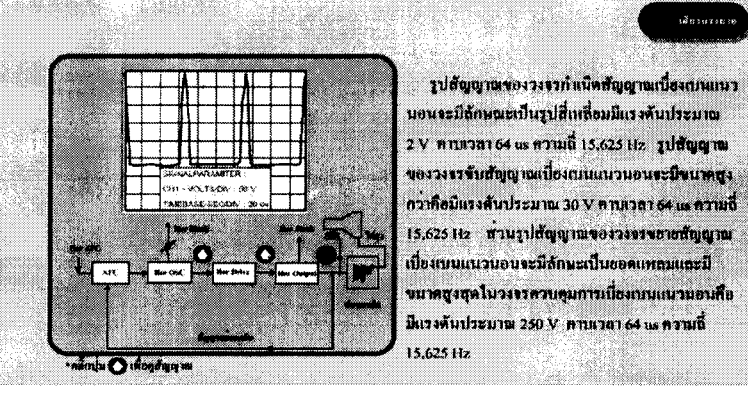
รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



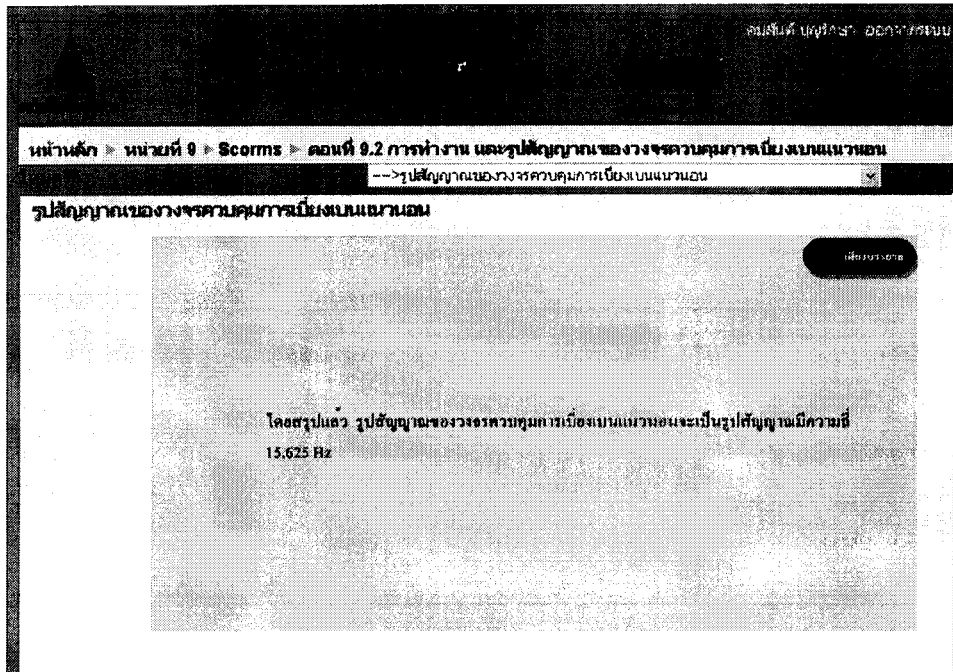
รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 2 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz รูปสัญญาณของวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีขนาดสูงกว่าคือมีแรงดันประมาณ 30 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรเอาต์สัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนคือมีแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

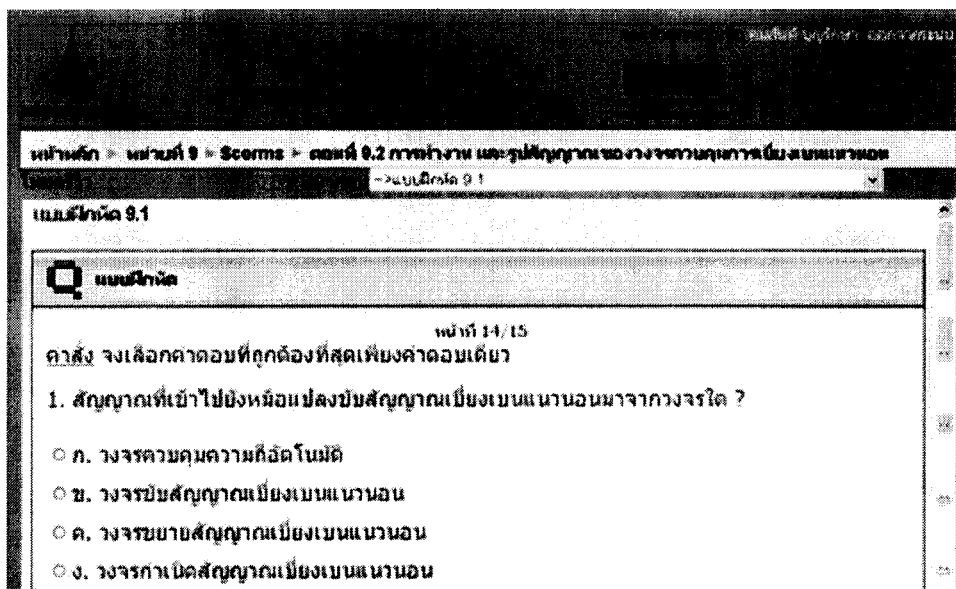
รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



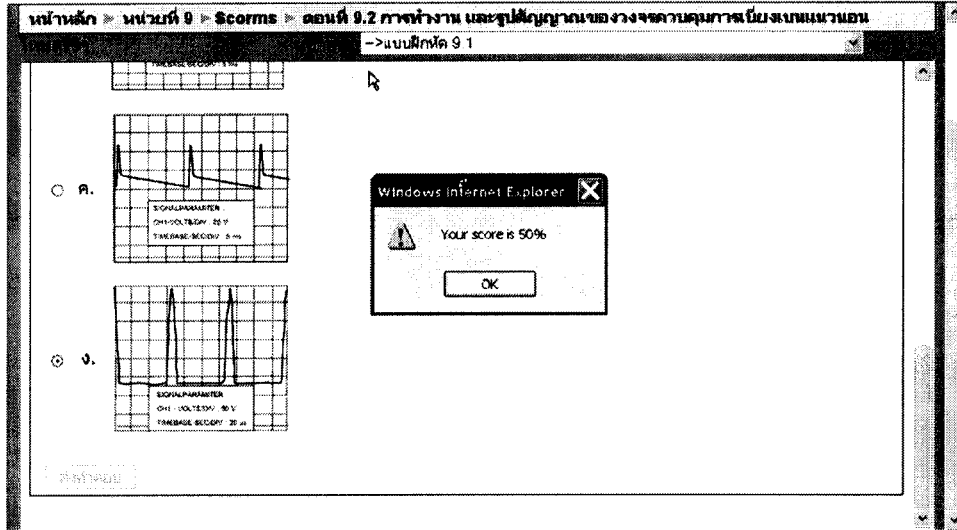
รูปสัญญาณของวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 2 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz รูปสัญญาณของวงจรจับสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีขนาดสูงกว่าคือมีแรงดันประมาณ 30 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz ส่วนรูปสัญญาณของวงจรเอาต์สัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมและมีขนาดสูงสุดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนคือมีแรงดันประมาณ 250 V คาบเวลา 64 μ s ความถี่ 15.625 Hz



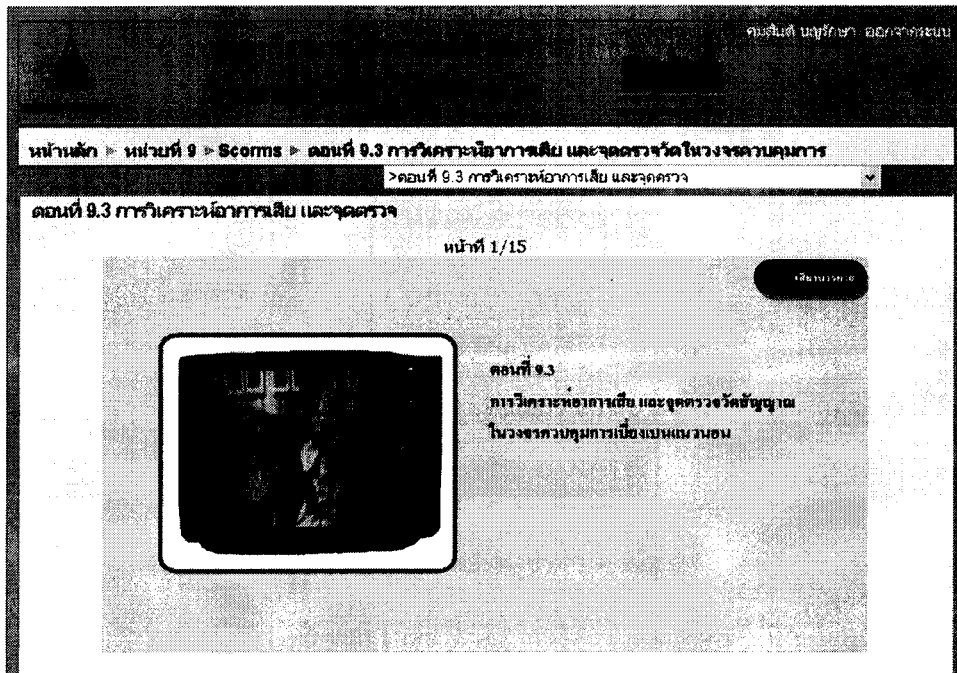
แบบฝึกหัดตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 9.2



ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



หัวข้อเรื่องและแนวคิดตอนที่ 9.3

คลังสินค้า บุญวิเศษ 2024/1/18

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อากาศเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรถามคุณภาพ

->หัวข้อเรื่อง และแนวคิด

หัวข้อเรื่อง และแนวคิด

หน้าที่ 2/15

เลือกบรรทัด

หัวข้อเรื่อง

- 9.3.1 การวิเคราะห์อากาศเสียในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้น
- 9.3.2 จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้น

แนวคิด

1. อากาศเสียที่มีผลต่อสุขภาพของประชาชนในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ อากาศที่มีมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ก๊าซพิษ และสารเคมีอันตราย ซึ่งวิเคราะห์ได้ด้วยการใช้เครื่องมือวัดคุณภาพอากาศ เช่น เครื่องวัดความเข้มข้นของก๊าซพิษ หรือเครื่องวัดค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) เป็นต้น การวิเคราะห์อากาศเสียในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้นสามารถทำได้โดยการใช้เครื่องมือวัดคุณภาพอากาศ เช่น เครื่องวัดความเข้มข้นของก๊าซพิษ หรือเครื่องวัดค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) เป็นต้น การวิเคราะห์อากาศเสียในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้นสามารถทำได้โดยการใช้เครื่องมือวัดคุณภาพอากาศ เช่น เครื่องวัดความเข้มข้นของก๊าซพิษ หรือเครื่องวัดค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) เป็นต้น

คลังสินค้า บุญวิเศษ 2024/1/18

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อากาศเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรถามคุณภาพ

->หัวข้อเรื่อง และแนวคิด

หัวข้อเรื่อง และแนวคิด

เลือกบรรทัด

แนวคิด

2. การตรวจวัดในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้นสามารถตรวจวัดสัญญาณเชิงปริมาณความถี่ 15.625 Hz ที่วงจรประกอบด้วยในวงจรถามคุณภาพเบื้องต้นสามารถตรวจวัดจากวงจรขยายสัญญาณเบื้องต้นบนบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ได้ โดยวงจรขยายสัญญาณเบื้องต้นสามารถขยายสัญญาณไปยังจุดใดก็ได้ที่ต้องการวัด

วัตถุประสงค์ประจำตอนที่ 9.3

คู่มือสื่อนวัตกรรม สื่อภาษา/ระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

->วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้าที่ 3/15

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่องการวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนแล้ว นักเรียนสามารถบอกการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่องจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนแล้ว นักเรียนสามารถบอกจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

เรื่องที่ 9.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

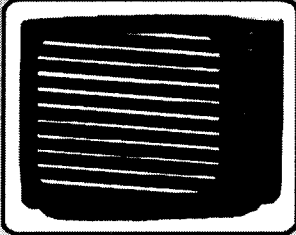
คู่มือสื่อนวัตกรรม สื่อภาษา/ระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

->เรื่องที่ 9.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

เรื่องที่ 9.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

หน้าที่ 4/15



เรื่องที่ 9.3.1
การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

อาการเสียที่พบบ่อยของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้แก่ อาการจอมืด ภาพหดทางด้านข้าง และอาการภาพสั่น ซึ่งวิเคราะห์ได้จากสาเหตุของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนไม่ทำงานในกรณีจอมืด หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์ชำรุด เช่น การเปลี่ยนหลอดอิเล็กตรอนที่ตำแหน่งแนวนอนที่หลุด ภาพเกิดควมกึ่งชัด

คอมพิวเตอร์ วิชา วิศวกรรม

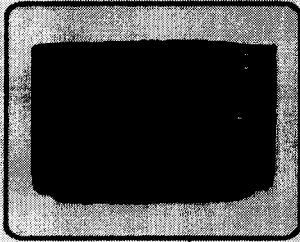
หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์การสั่น และจุดตรวจวัดในวงจรรวมคุณภาพ

-->การวิเคราะห์อาการสั่นในวงจรรวมคุณภาพเบียงเบนแนวนอน

การวิเคราะห์อาการสั่นในวงจรรวมคุณภาพเบียงเบนแนวนอน

หน้าที่ 5/15

เสียงบรรยาย



ส่วนในกรณีที่เกิดภาพที่มีสาเหตุมาจากสัญญาณควบคุมการสั่นความถี่ 15.625 Hz คิดเทียบไปในตรงกับพิกัดเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์

1. อาการจอนิด

การวิเคราะห์อาการจอนิด - สาเหตุมาจากวงจบบียงเบนแนวนอนซึ่งมีหน้าที่คืออย่างหนึ่งคือ

คอมพิวเตอร์ วิชา วิศวกรรม

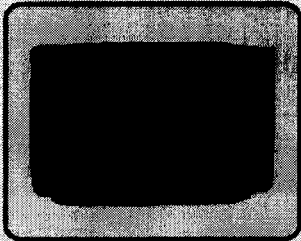
หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scorm > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์การสั่น และจุดตรวจวัดในวงจรรวมคุณภาพ

-->การวิเคราะห์อาการสั่นในวงจรรวมคุณภาพเบียงเบนแนวนอน

การวิเคราะห์อาการสั่นในวงจรรวมคุณภาพเบียงเบนแนวนอน

หน้าที่ 6/15

เสียงบรรยาย



ถ้าหาวงจบบียงเบนแนวนอนไม่ทำงานก็จะไม่สามารถสร้างแรงดันไฟที่สูงเพื่อส่งให้กับหลอดภาพ ถ้าวงจรที่ผลิตสัญญาณเบียงเบนแนวนอนไม่ทำงานก็จะทำให้ไม่มีสัญญาณส่งคือไวถึงวงจรรับสัญญาณเบียงเบนแนวนอนและวงจรขยายสัญญาณเบียงเบนแนวนอนจึงไม่มีการสร้างแรงไฟสูงไปเลี้ยงหลอดภาพจึงเกิดอาการจอนิด

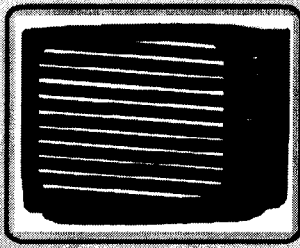
คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษา อุดรธานี

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสียและจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ 7/15



2. อาการภาพล้นซ้าย-ขวา

การวิเคราะห์เกี่ยวกับภาพล้นซ้าย-ขวาหรือภาพที่ว่ ปกติแสงสว่างจรั่หนักสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนของ มีทรควบคุมการตรวจควมถี่สัญญาณควบคุมการ ษาความถี่แนวอน(Hor Sync)15.625 Hz เพื่อโพเฟส ของความถี่ตรงกันทางสถานีส่ง ถ้าไม่มีสัญญาณควบคุม การษาความถี่แนวอน(Hor Sync) 15.625 Hz ก็ จะ โพเฟสของสัญญาณไม่ตรงกับทางสถานีส่งจึงทำให้ ภาพล้นซ้าย-ขวา

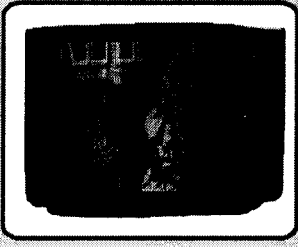
คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษา อุดรธานี

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอน

หน้าที่ 8/15



3. อาการภาพหดทางด้านข้าง

การวิเคราะห์เกี่ยวกับภาพหดด้านข้าง ถ้าวงจรจับ สัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนได้รับสัญญาณมาจากวงจร ถ้าเกิดสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนแล้วแต่จับหรือขยาย เคไม่แรงพอ ขนาดหรือรูปร่างของสัญญาณที่จะส่งให้ กับวงจรขยายสัญญาณเบี่ยงเบนแนวอนมีจน เล็กไป ชดลลขเบี่ยงเบนแนวอนจึงควบคุมการเบี่ยงเบนได้ไม่ เต็มจอภาพตามแนวอน

คณิศร ภูมิรักษา อธิการระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการผิดปกติ และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->การวิเคราะห์อาการผิดปกติในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

การวิเคราะห์อาการผิดปกติในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าที่ 9/15

เลือกบทเรียน

โดยสรุปแล้ว ขบวนการที่มีสาเหตุมาจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ได้แก่ อาการ
 อดิภาวะคอคบตันข้าง และอาการสายพรีว ซึ่งวิเคราะห์ได้ดังนี้สาเหตุมาจากวงจรควบคุม
 การเบี่ยงเบนแวนอนไม่ทำงานในกรณีฉุกเฉิน หรือทำงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากอุปกรณ์
 ขาดหรือเสื่อม การเบี่ยงเบนค่าอิเล็กทรอนิกส์บนแผงแวนอนที่ผิดปกติเกิดความผิดปกติ
 ส่วนในกรณีที่การตรวจวัดสัญญาณความถี่ของวงจรที่ 15.625 Hz ติดต่อกัน
 ไปไม่ตรงกับทางเดินเครื่องสัญญาณโทรทัศน์

เรื่องที่ 9.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

คณิศร ภูมิรักษา อธิการระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > Scorms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการผิดปกติ และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->9.3.2 จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

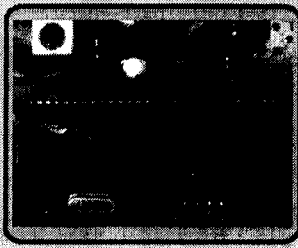
9.3.2 จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

หน้าที่ 11/15

เลือกบทเรียน

เรื่องที่ 9.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน


การตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ตรวจ
 ตรวจวัดสัญญาณที่เชื่อมความถี่ 15.625 Hz ที่วงจร
 ประกอบทางในจากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนตรวจ
 รั่วตรวจจากวงจรของสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนกลับไป
 จนถึงวงจรกำเนิดสัญญาณเบี่ยงเบนแวนอนว่าสัญญาณขาด
 หายไปที่จุดใดตรง จุดนี้จะมีอุปกรณ์จ่ายต่อ



หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scoms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์ภาพสเปกตรัมและจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

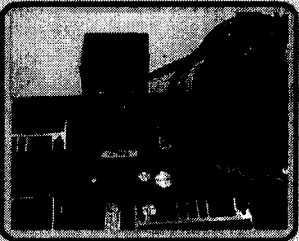


จุดตรวจวัด ที่ขั้ว 39 ของไอซี AN5601K ไอซีวัดแรงดันให้ตัวควบคุมหรือตัวปรับสัญญาณด้วยอินพุตไอซีไอซีที่ขั้วทรานซิสเตอร์จับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน มีรูปสัญญาณความถี่ 15.625 Hz ที่ขาที่หุ้มของหม้อแปลงจับสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Driver Transformer)

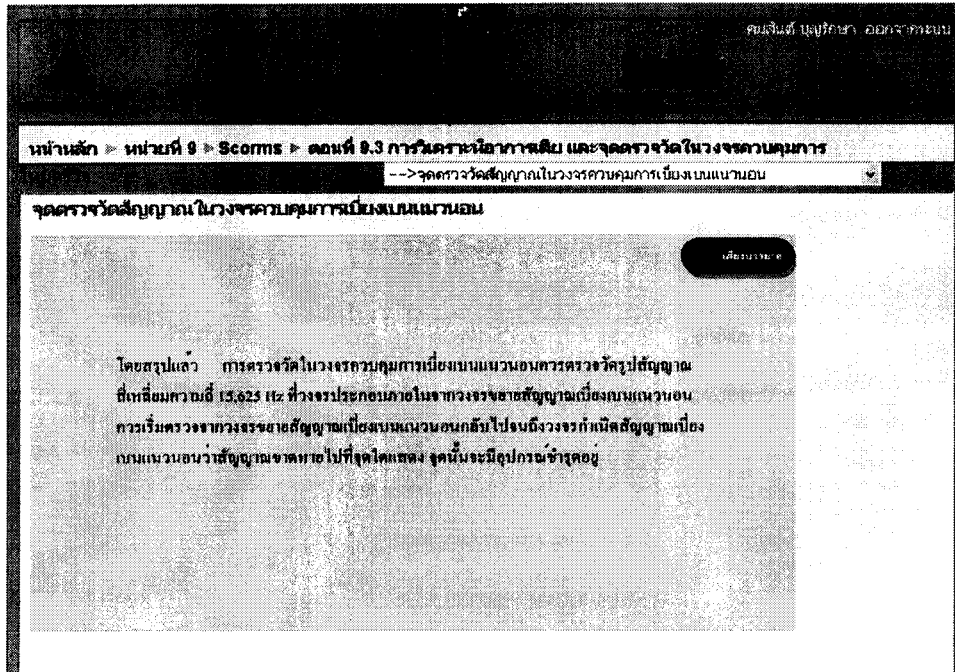
หน้าหลัก > หมวดที่ 9 > Scoms > ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์ภาพสเปกตรัมและจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการ

-->จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

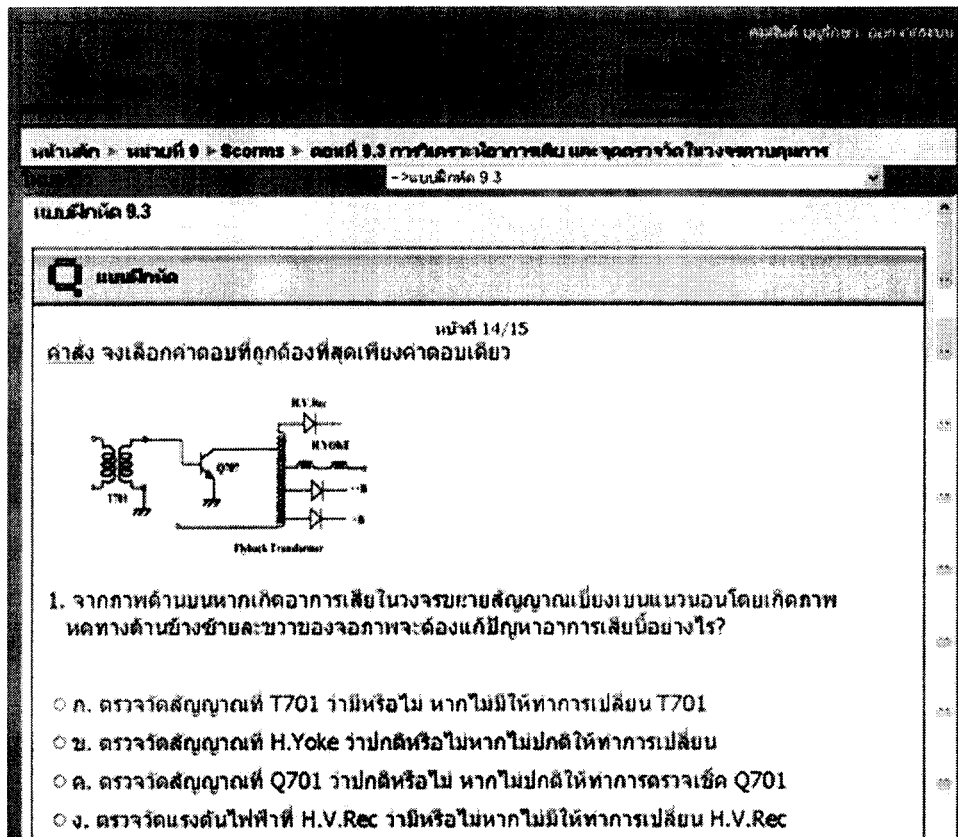
จุดตรวจวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน



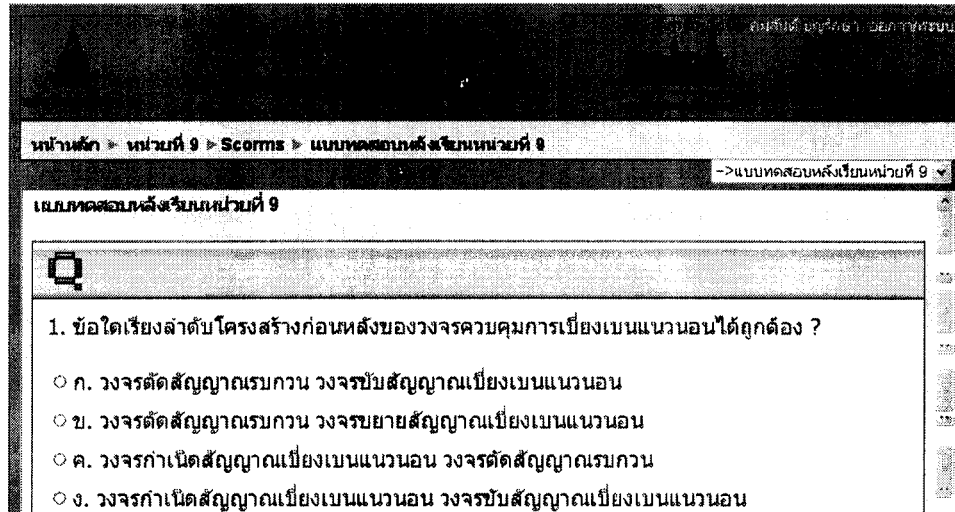
จุดตรวจวัดแรงดันให้ตัวควบคุม หรือตัวปรับสัญญาณด้วยอินพุตไอซีไอซีที่ขั้วทรานซิสเตอร์ของสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน มีรูปสัญญาณความถี่ 15.625 Hz วัตต์สัญญาณที่ขาออก (Output) ของหม้อแปลงเอาต์พุตสัญญาณเบี่ยงเบนแนวนอน (Horizontal Output Transformer) หรือ Flyback Transformer



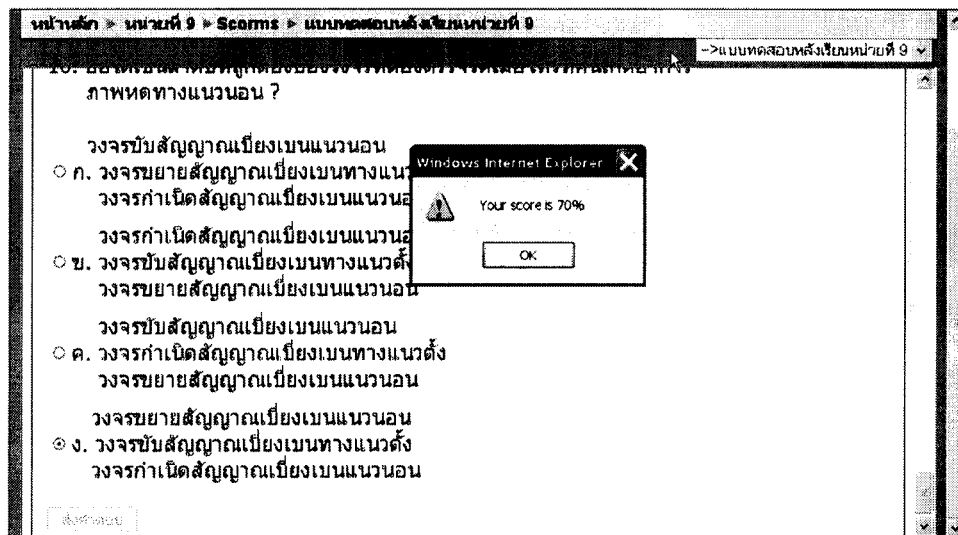
แบบฝึกหัดตอนที่ 9.3



แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



รายงานคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน



คะแนนรวมหน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

คณบดี บุคลากร ออกจากระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 9 > คะแนน

แบ่งคะแนนตามประเภท

แบบทดสอบก่อนเรียน9 สก	แบบทดสอบหลังเรียน9 สก	แบบฝึกหัด9.1 สก	แบบฝึกหัด9.2 สก	แบบฝึกหัด9.3 สก	รวม คะแนน (500)
คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	คะแนน(100)	320
40	80	50	50	100	

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้สืบ IE. เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ คณบดี บุคลากร (ออกจากระบบ)

หน่วยที่ 9

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

คณบดี บุคลากร ออกจากระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > คำอธิบายเนื้อหาหน่วยที่ 10

>หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน <

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

หน้า 1/5

หน่วยที่ 10
วงจขดลวดเบี่ยงเบน

เสร็จสิ้น

เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

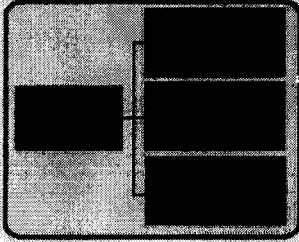
คู่มือผู้สอน ภาษาอังกฤษ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 10

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 10

เค้าโครงเนื้อหา

หน้า 2/5



เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์ห่อการเสียดและจุดตรวจวัดของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

เลือกภาษา

วัตถุประสงค์หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

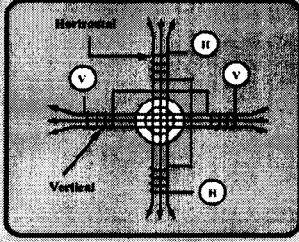
คู่มือผู้สอน ภาษาอังกฤษ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 10

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > เค้าโครงเนื้อหาหน่วยที่ 10

วัตถุประสงค์

หน้า 3/5



วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง "วงจรถดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอก โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง "วงจรถดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง "วงจรถดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์ห่อการเสียด และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง

เลือกภาษา

กิจกรรมระหว่างเรียน

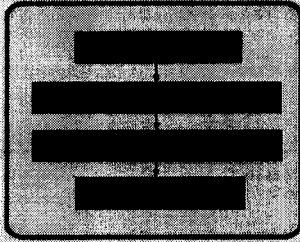
สมัครใจ บุคลากร ออกรายการระบบ

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > เข้าใจระบบเนื้อหาหมวดที่ 10

->กิจกรรมระหว่างเรียน

กิจกรรมระหว่างเรียน

หน้า 4/5



กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาจุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมวดที่ 10 วรรณคดีเบื้องต้น
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในจุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

เมื่อจบระบบ

การประเมินผล

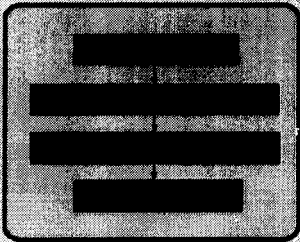
สมัครใจ บุคลากร ออกรายการระบบ

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > เข้าใจระบบเนื้อหาหมวดที่ 10

->การประเมินผล

การประเมินผล

หน้า 5/5

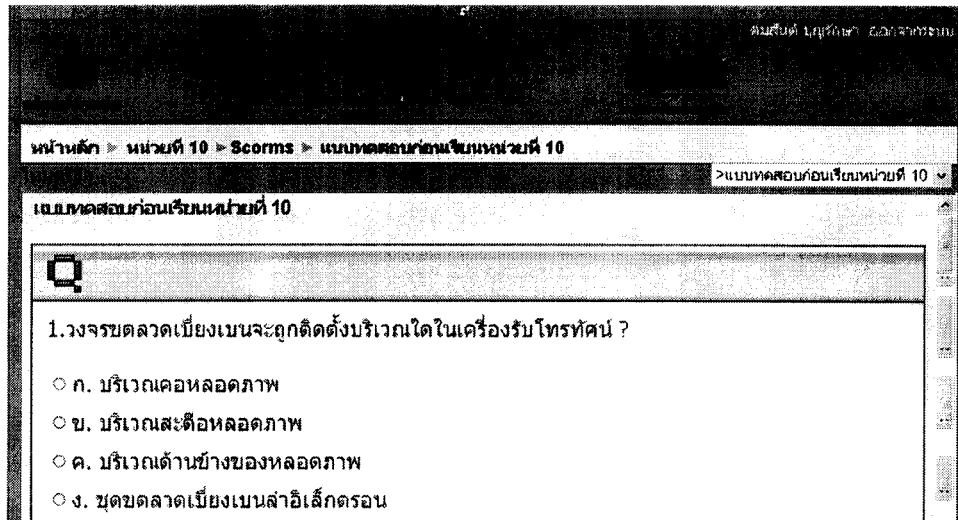


การประเมินผล

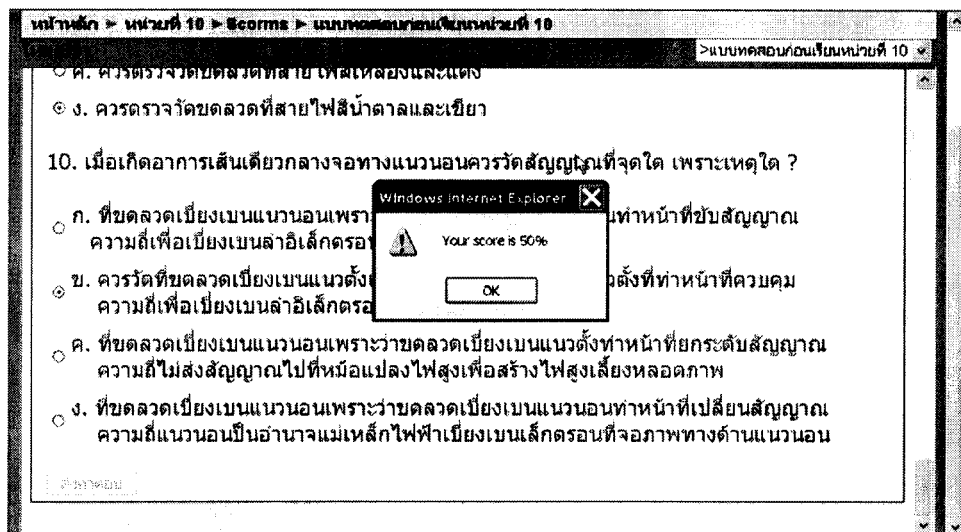
1. ประเมินจกการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรม

เมื่อจบระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน



รายงานคะแนนทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน



ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

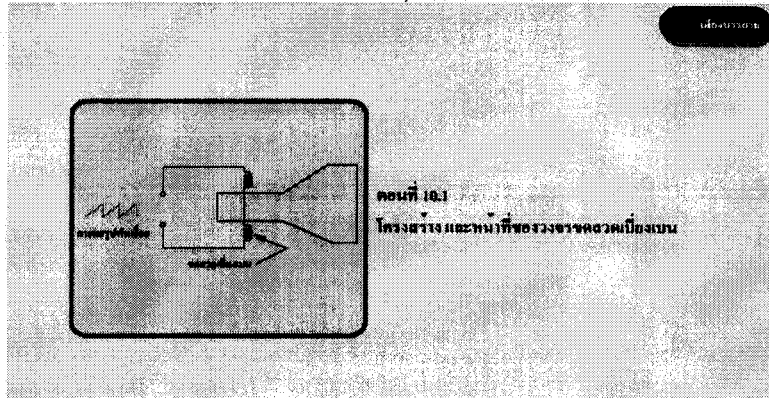
คลังสินค้า บุคลากร ออกรายระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

> ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน <

ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 1/11



ตอนที่ 10.1
โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

หัวเรื่องและแนวคิดตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

คลังสินค้า บุคลากร ออกรายระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

-> หัวเรื่อง และแนวคิด <

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้าที่ 2/11

เสียงบรรยาย

หัวเรื่อง

10.1.1 โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.1.2 หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

แนวคิด

1. โครงสร้างของขดลวดเบี่ยงเบนประกอบด้วย ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนซึ่งเป็นขดลวดพันอยู่ในชุดเดียวกันและถูกติดตั้งอยู่ในบริเวณคอหลอดภาพ
2. หน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบนตัวอิเล็กทรอนิกส์ คือ นำสัญญาณที่ได้จากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้งและวงจรเบี่ยงเบนแนวนอนมาเปลี่ยนให้เป็นอำนาจแม่เหล็กให้ทำต่อเบี่ยงเบนตัวอิเล็กทรอนิกส์ด้านแนวตั้งและแนวนอนของจอภาพเพื่อให้เกิดภาพที่สนใจโทรทัศน์

วัตถุประสงค์ประจำตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

วัตถุประสงค์

หน้า 3/11

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง "โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง "หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกหน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

เรื่องที่ 10.1.1 โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

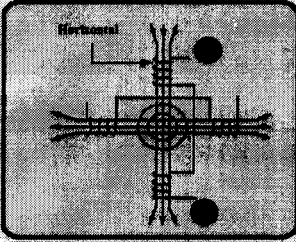
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

เรื่อง 10.1.1 โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

หน้า 4/11

เรื่องที่ 10.1.1
โครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

วงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะประกอบด้วย วงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอน ขดลวดเบี่ยงเบนตั้งจะเป็นขดลวดที่ถูกพันไว้ตามจำนวนรอบที่กำหนดเข้ามามีประอบคิตคิดบริเวณจอหลอดภาพและจะอยู่เป็นจุดเดียวกับขดลวดเบี่ยงเบนแนวนอนรวมกันเรียกว่า ขดลวดเบี่ยงเบน



คลังสื่อ นวัตกรรม ออกแบบระบบ

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรคลวดเบียงเบน

-->โครงสร้างของวงจรถลวดเบียงเบน

โครงสร้างของวงจรถลวดเบียงเบน

หน้าที่ 5/11

ส่งมอบงาน

โดยสรุปแล้ว โครงสร้างของวงจรถลวดเบียงเบนประกอบด้วย วงจรถลวดเบียงเบนแนวตั้ง และวงจรถลวดเบียงเบนแนวนอนซึ่งเป็นขดลวดพันอยู่ในจุดเดียวกันและถูกติดตั้งอยู่บนคานของขดลวด

เรื่องที่ 10.1.2 หน้าที่ของวงจรถลวดเบียงเบน

คลังสื่อ นวัตกรรม ออกแบบระบบ

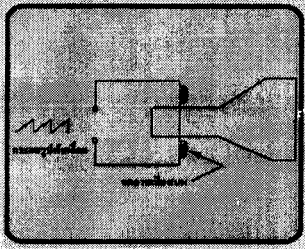
หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรคลวดเบียงเบน

-->เรื่องที่ 10.1.2 หน้าที่ของวงจรถลวดเบียงเบน

เรื่องที่ 10.1.2 หน้าที่ของวงจรถลวดเบียงเบน

หน้าที่ 6/11

ส่งมอบงาน



เรื่องที่ 10.1.2
หน้าที่ของวงจรถลวดเบียงเบน

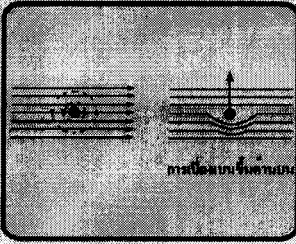
หน้าที่ของวงจรถลวดเบียงเบนคล้ายอิเล็กทรอนิกส์ คือนำสัญญาณที่โคจรมาจากโอบเบียงเบนแนวตั้ง และวงจรถลวดเบียงเบนแนวนอนมาเปลี่ยนให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อที่โอบเบียงเบนสำคัญที่ตรอมทางคานแนวตั้ง และแนวนอนของขดลวดเพื่อให้เกิดสภาพที่หน้าข่อโพธิ์

คณิตศาสตร์ ม.ปลาย ภาคเรียนที่ 1

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้างและหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

-->หน้าที่ยของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ยของขดลวดเบี่ยงเบน



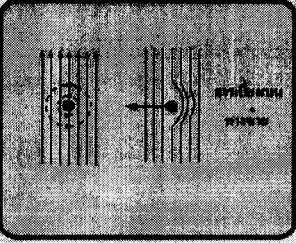
1. ขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง มีหน้าที่นำสัญญาณที่ความถี่ 50 Hz ที่ได้จากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งไปเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปแบบคลื่นไฟฟ้าเพื่อป้องกันอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวตั้ง

คณิตศาสตร์ ม.ปลาย ภาคเรียนที่ 1

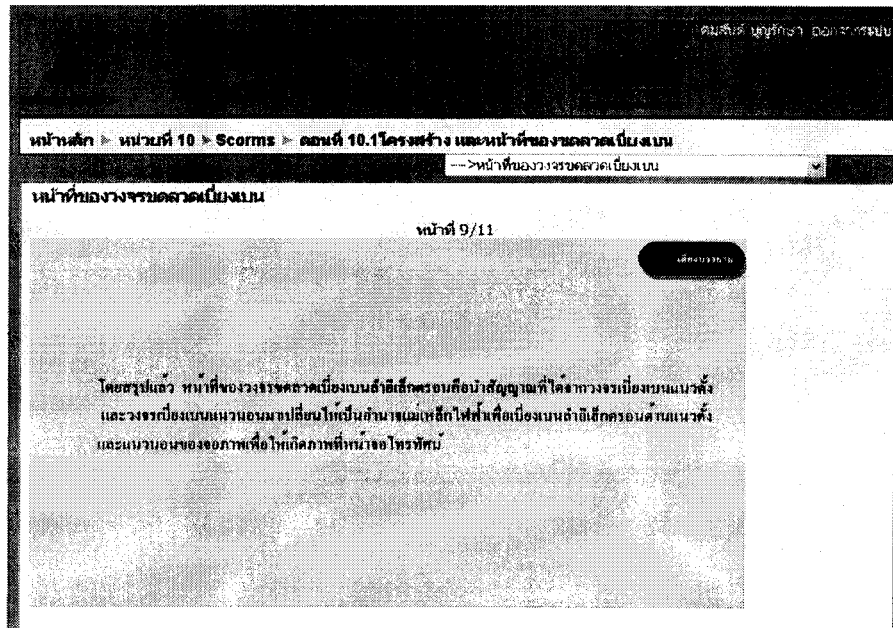
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.1 โครงสร้างและหน้าที่ของขดลวดเบี่ยงเบน

-->หน้าที่ยของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ยของขดลวดเบี่ยงเบน



2. ขดลวดเบี่ยงเบนแนวอน มีหน้าที่นำสัญญาณที่ความถี่ 15.625 Hz ที่ได้จากวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวอนไปเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปแบบคลื่นไฟฟ้าเพื่อป้องกันอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวอน ซึ่งขดลวดเบี่ยงเบนแนวอนนี้จะไม่มีกรรณทงแนวอน เกิดขึ้นเดียวจากสภาพแนวตั้ง



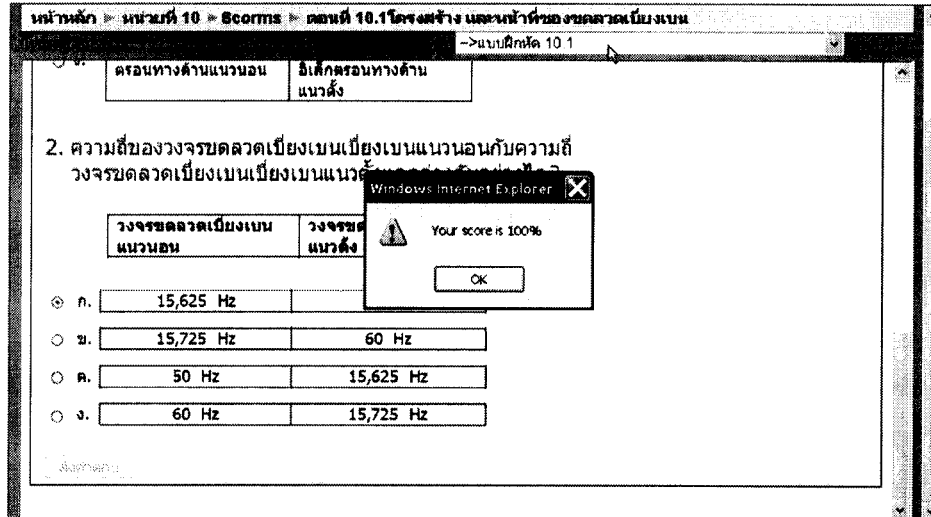
แบบฝึกหัดตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรคลาดเบี่ยงเบน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

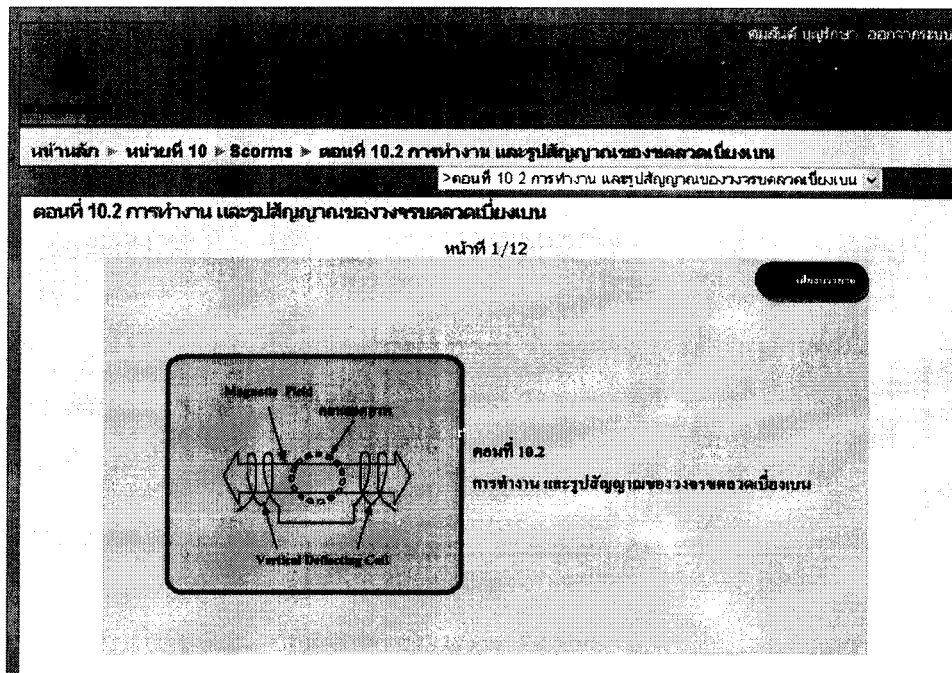
1. หน้าที่ของวงจรถลวดเบี่ยงเบนเบี่ยงเบน เหนวนอน กับวงจรถลวดเบี่ยงเบนเบี่ยงเบน แนวตั้งแตกต่างกันอย่างไร ?

	วงจรถลวดเบี่ยงเบนแนวนอน	วงจรถลวดเบี่ยงเบนแนวตั้ง
ก.	เปลี่ยนสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณพัลส์	นำสัญญาณพัลส์มาเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า
ข.	นำสัญญาณพัลส์มาเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า	ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณพัลส์
ค.	นำสัญญาณพัลส์ความถี่ 15,625 Hz ไปขับตัวอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวนอน	นำสัญญาณพัลส์ความถี่ 50 Hz ไปขับตัวอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวตั้ง
ง.	นำสัญญาณพัลส์ความถี่ 50 Hz ไปขับตัวอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวนอน	นำสัญญาณพัลส์ความถี่ 15,625 Hz ไปขับตัวอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านแนวตั้ง

รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรคลวดเบี่ยงเบน



ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลวดเบี่ยงเบน



หัวเรื่องและแนวคิดตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบน

คลังสินค้า บุคลากร วิชาการระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบน

-> หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้า 2 / 12

เลือกบรรยาย

หัวเรื่อง

10.2.1 การทำงานของวงจรคลอเคลียงเบน

10.2.2 รูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบน

แนวคิด

1. กระบวนการทำงานของวงจรคลอเคลียงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเรียงขนานแล้วจึงและวงจรเรียงขนานแล้วจะเข้าที่วงจรคลอเคลียงเบน วงจรคลอเคลียงเบนที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนของวงจรคลอเคลียงเบนแล้วจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านบนของขดลวดเพื่อเป็นสัญญาณให้ขดลวดบนหรือขดลวดล่างของขดลวดคลอเคลียงเบนแล้วจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านบนแล้วจึงที่ขดลวดล่างขดลวดบนให้ไปคนหรือคนขาของขดลวด

แนวคิดตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบน

คลังสินค้า บุคลากร วิชาการระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบน

-> หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้า 3 / 12

เลือกบรรยาย

แนวคิด

2. รูปสัญญาณของวงจรคลอเคลียงเบนจะวัดที่ตำแหน่ง (input) ของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มาจากวงจรเรียงขนานแล้ว และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz ที่มาจากวงจรเรียงขนาน

วัตถุประสงค์ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลวดเบี่ยงเบน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลวดเบี่ยงเบน

->วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้าที่ 4/12

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง "การทำงานของคลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกการทำงานของคลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง "รูปสัญญาณของคลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกรูปสัญญาณของคลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

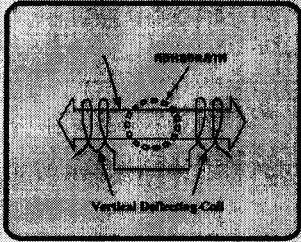
เรื่องที่ 10.2.1 การทำงานของวงจรคลวดเบี่ยงเบน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรคลวดเบี่ยงเบน

->10.2.1 การทำงานของคลวดเบี่ยงเบน

10.2.1 การทำงานของคลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 5/12




เรื่องที่ 10.2.1 การทำงานของคลวดเบี่ยงเบน

กระบวนการทำงานของคลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับจากวงจรเบื้องต้นหนึ่ง และวงจรเบื้องต้นแรกจะนำสัญญาณของคลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้า ให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Field) ในส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแล้วก็จะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านบนอนที่ขดเบี่ยงเบนแล้วก็เคลื่อนที่ขึ้นด้านบนหรือด้านล่างของจอภาพของคลวดเบี่ยงเบนบนอนจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านบนแล้วเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนไปด้านซ้ายหรือด้านขวาของจอภาพ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นขบวน

หน้า 6/12



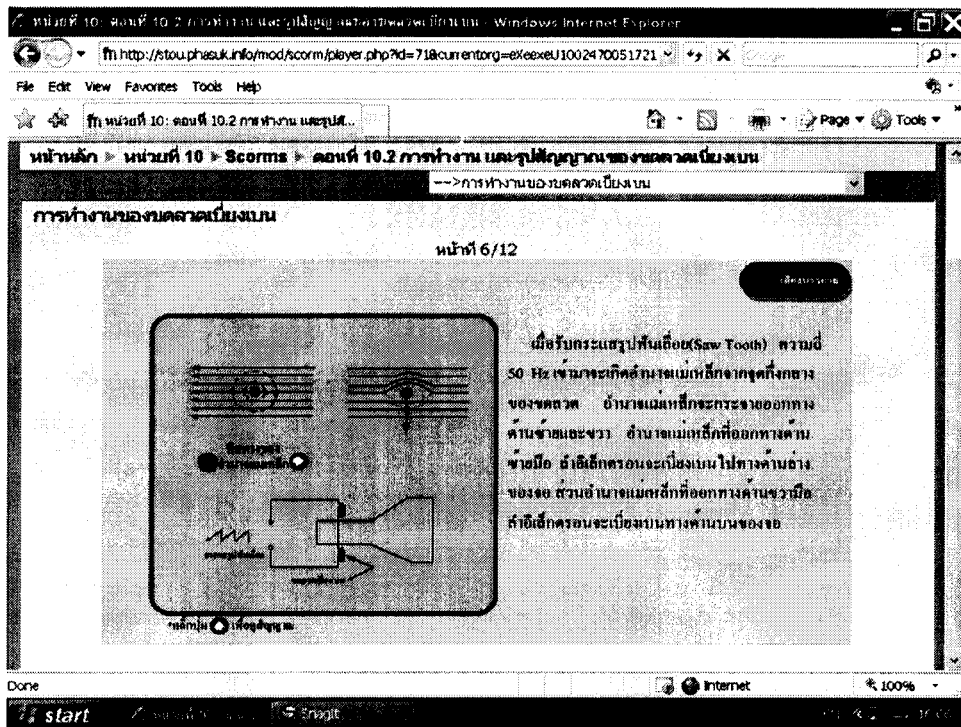
เมื่อรับกระแสรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จะทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กจากขดลวดที่ขดลวด ขดลวดและขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด

หน้า 10 : ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นขบวน - Windows Internet Explorer

http://stou.phasuk.info/mod/scorm/player.php?id=71¤torg=exeeexu1002470051721

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นขบวน

หน้า 6/12



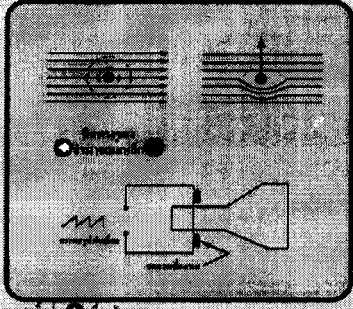
เมื่อรับกระแสรูปฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จะทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กจากขดลวดที่ขดลวด ขดลวดและขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด ขดลวดอำนาจแม่เหล็กที่ออกทางคานขดลวด

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นวง

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นวง

การทำงานของขดลวดเป็นวง

หน้าที่ 6/12



เมื่อรับกระแสที่เคลื่อนที่ (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz จะทำให้เกิดอำนาจเหนี่ยวนำที่จุดกึ่งกลางของขดลวด อำนาจเหนี่ยวนำจะกระทำต่อขดลวดที่ด้านซ้ายมือ ถ้าใช้เครื่องนี้จะเบี่ยงเบนไปทางด้านขวาของจอ ส่วนอำนาจเหนี่ยวนำที่ออกทางด้านขวามือ ถ้าใช้เครื่องนี้จะเบี่ยงเบนทางด้านบนของจอ

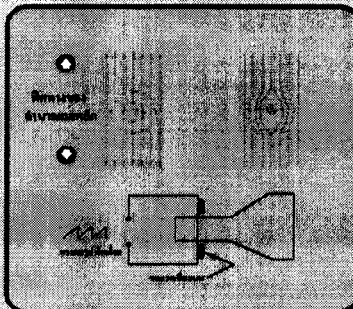
Internet 100%

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นวง

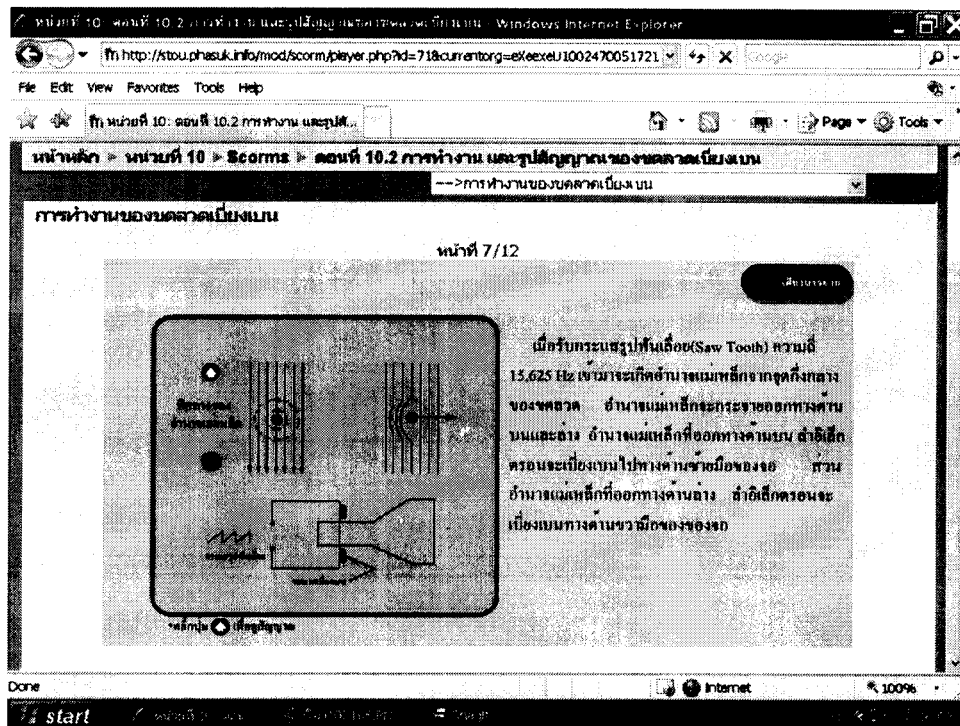
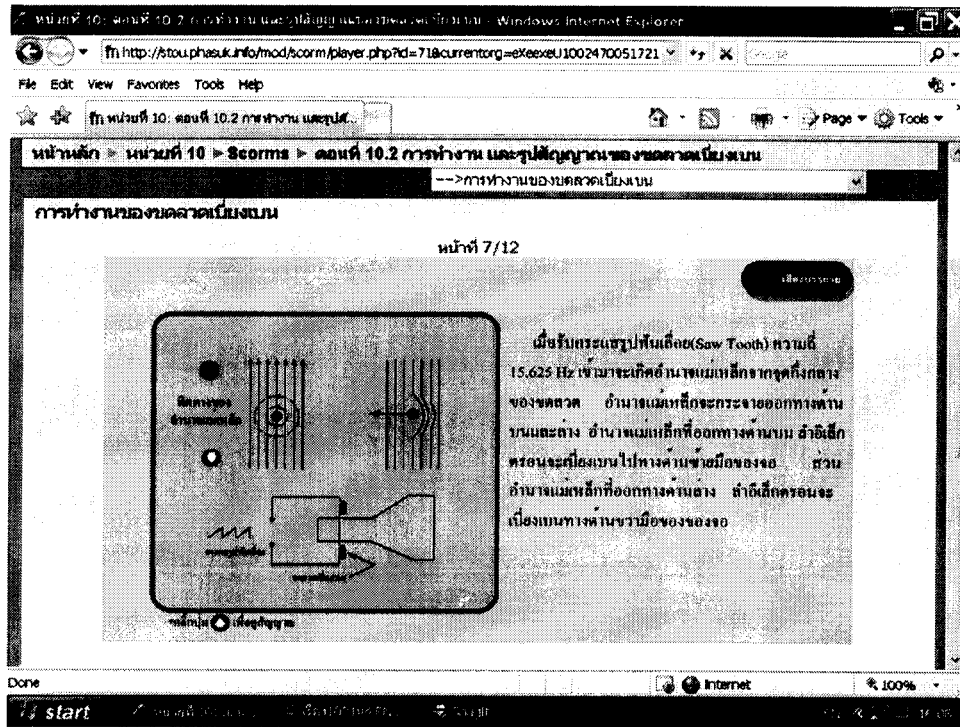
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorm > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเป็นวง

การทำงานของขดลวดเป็นวง

หน้าที่ 7/12



เมื่อรับกระแสที่เคลื่อนที่ (Saw Tooth) ความถี่ 15.625 Hz จะเกิดอำนาจเหนี่ยวนำที่จุดกึ่งกลางของขดลวด อำนาจเหนี่ยวนำจะกระทำต่อขดลวดที่ด้านบนและล่าง อำนาจเหนี่ยวนำที่ออกทางด้านบน ถ้าใช้เครื่องนี้จะเบี่ยงเบนไปทางด้านซ้ายมือของจอ ส่วนอำนาจเหนี่ยวนำที่ออกทางด้านล่าง ถ้าใช้เครื่องนี้จะเบี่ยงเบนทางด้านขวามือของจอ



คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ ออกรายงาน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน

->การทำงานของขดลวดเบี่ยงเบน

การทำงานของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 8/12

เสียงบรรยาย

โดยสรุปแล้ว กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแนวตั้ง และวงจรเบี่ยงเบนแนวอนชันมาทางวงจรขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนกลางขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวอนชันเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพส่วนขดลวดเบี่ยงเบนแนวอนชันจะสร้างอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าทางด้านแนวตั้งเพื่อเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนให้ไปด้านซ้ายหรือด้านขวาของจอภาพ

เรื่องที่ 10.2.2 รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ ออกรายงาน

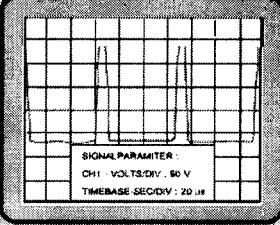
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน

-> 10.2.2 รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน

10.2.2 รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 9/12

เสียงบรรยาย



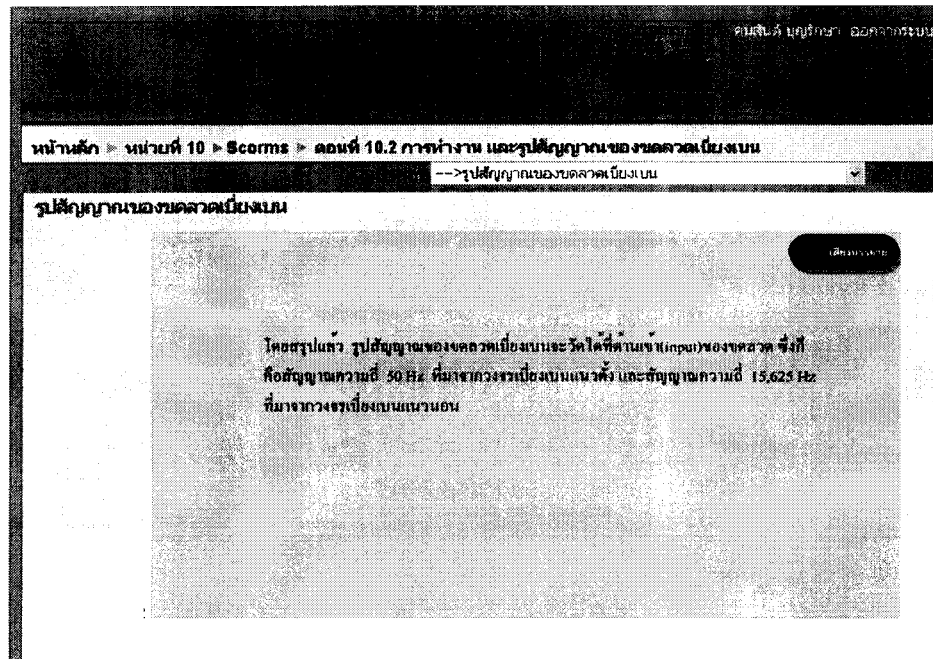
SIGNAL PARAMETER:
CH1: VOLTS/DIV: 50 V
TIMEBASE SEC/DIV: 20 μs

เรื่องที่ 10.2.2

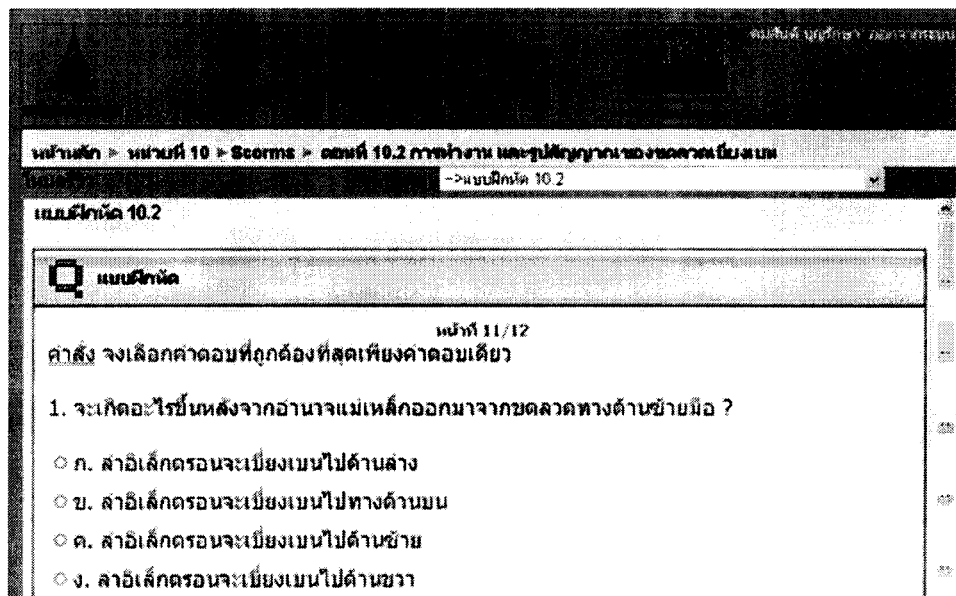
รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน

รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบนที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนทางความแนวตั้งจะมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมมีแรงดันประมาณ 40 V ระยะเวลา 20 ms ความถี่ 50 Hz

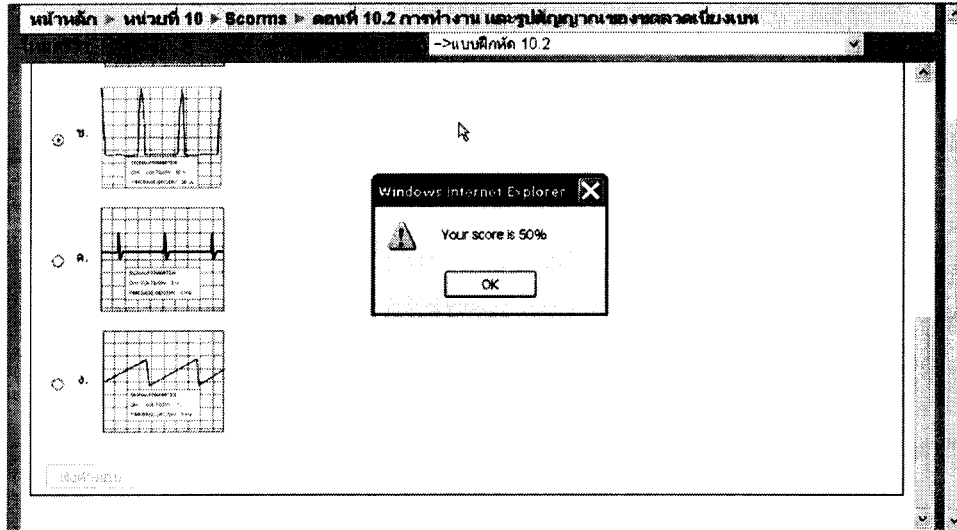
รูปสัญญาณของขดลวดเบี่ยงเบน ที่มาจากวงจรเบี่ยงเบนทางความแนวอนชันจะมีลักษณะเป็นยอดแหลมที่มีขนาดแรงดันประมาณ 250 V ระยะเวลา 64 us ความถี่ 15,625 Hz



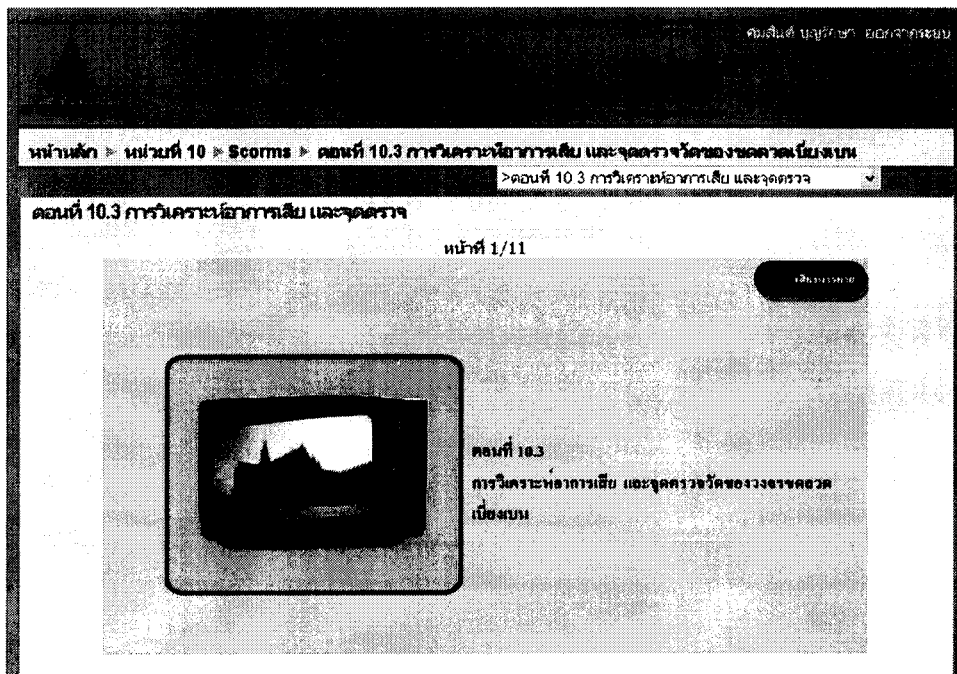
แบบฝึกหัดตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน



รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน



ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน



หัวเรื่องและแนวคิด ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

คลังสินค้า บุคลากร ออกรายงาน

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

-> หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้า 2/11

เปลี่ยนภาษา

หัวเรื่อง

10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

10.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรขดลวดเบี่ยงเบน

แนวคิด

กระบวนการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนจะเริ่มจากสัญญาณที่ได้รับมาจากวงจรเบี่ยงเบนแฉกทั้งและวงจรถ่วงเบี่ยงเบนแฉกตามทฤษฎีขดลวดเบี่ยงเบน ขดลวดเบี่ยงเบนก็จะเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าในส่วนวงจรขดลวดเบี่ยงเบนแฉกจะสร้างสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าทางแกนแฉกเพื่อป้องกันคลื่นสะท้อนให้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่างของจอภาพส่วนของขดลวดเบี่ยงเบนแฉกจะสร้างสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าทางแกนแฉกทั้งเบี่ยงเบนส่วนล่างก็เกิดรอบให้ไปค้นหาข้อผิดพลาดของจอภาพ

คลังสินค้า บุคลากร ออกรายงาน

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

-> หัวเรื่อง และแนวคิด

หัวเรื่อง และแนวคิด

หน้า 3/11

เปลี่ยนภาษา

แนวคิด

2. รูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนจะวัดได้ที่ตำแหน่งของขดลวด ซึ่งก็คือสัญญาณความถี่ 50 Hz ที่มีขดลวดเบี่ยงเบนแฉกทั้ง และสัญญาณความถี่ 15,625 Hz วงจรเบี่ยงเบนแฉกบน

วัตถุประสงค์ประจำตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

คิงส์ตัน วิทยาลัย ออโตโมทีฟ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

->วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

หน้าที่ 4/11

เปลี่ยนภาษา

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง"การทำงานของขดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถบอกการทำงานของขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง"ปฏิกิริยาของขดลวดเบี่ยงเบน" แล้ว นักเรียนสามารถระบุปฏิกิริยาของขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

เรื่องที่ 10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียของขดลวดเบี่ยงเบน

คิงส์ตัน วิทยาลัย ออโตโมทีฟ

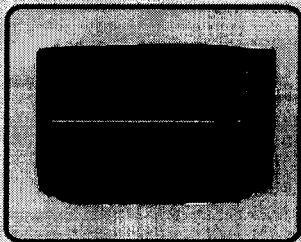
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

->10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 5/11

เปลี่ยนภาษา



เรื่องที่ 10.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

อาการเสียที่เกิดจากวงจรถดลวดเบี่ยงเบนมีดังนี้

1.อาการเสียดังกล่าวจะออกตามแนวนอน การวิเคราะห์อาการเสียดังกล่าวจะออกตามแนวนอน ถ้าขดลวดเบี่ยงเบนแนวตั้งจะเกิดอาการเสียดังกล่าวจะออกแนวนอนเนื่องจากไม่มีการสร้างสนามแม่เหล็กที่ครบถ้วนเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ ถึงแม้จะมีสัญญาณฟันเลื่อย (Saw Tooth) ความถี่ 50 Hz เข้ามารับก็ตาม จึงเกิดขึ้นบนแกนทางแนวนอนเส้นเดียว

คลังสื่อ ภูมิศาสตร์ อวกาศระบบ

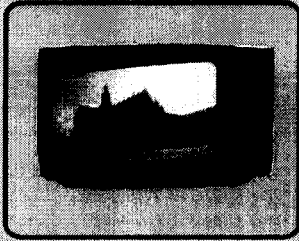
หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวและจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

-->การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวในวงรอบขดลวดเบี่ยงเบน

การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวในวงรอบขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 6/11

คลิกเพื่อดูสื่อ



2. ขาดรูปภาพพลาสมาตามแนวตั้ง
เส้นราศศอร์บางครั้งไม่เป็นเส้นตรง อาจเนื่องมาจากอำนาจ
แม่เหล็กภายนอกหรือรั้วสนาม อำนาจแม่เหล็กโลก ก็จะมี
ส่วนที่โพธิ์ทรงกลมคล้ายอิเล็กตรอนเปลี่ยนทิศทาง ไม่เป็นเส้นตรง
หรือที่เรียกว่า เกิดอาการ Pincushioning ก็อาจคือสนามราศศอร์
อาจโค้งงอ

คลังสื่อ ภูมิศาสตร์ อวกาศระบบ

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวและจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

-->การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวในวงรอบขดลวดเบี่ยงเบน

การวิเคราะห์อากาศเลี้ยวในวงรอบขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 7/11

คลิกเพื่อดูสื่อ

โดยสรุปแล้ว อากาศเลี้ยวที่มีสาเหตุมาจากขดลวดเบี่ยงเบน ได้แก่ อากาศมีจุดลงจอภาพ
อากาศเกินที่ขดลวดแนวตั้งหรือแนวอื่น การวิเคราะห์สาเหตุมาจากวงรอบขดลวดเบี่ยงเบน
ต่างๆ อาจจะสามารถวิเคราะห์ออกมาได้

เรื่องที่ 10.3.2 จุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน


คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการสืบ และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

->10.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

10.3.2 จุดตรวจวัดในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

หน้าที่ 8/11



เรื่องที่ 10.3.2 จุดตรวจวัดของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

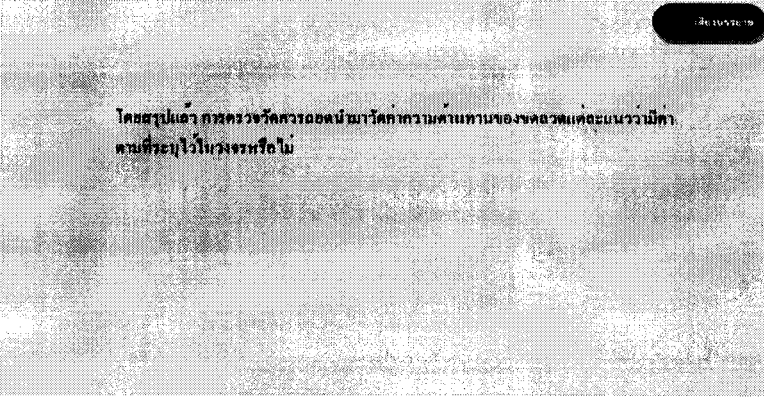
วัตถุประสงค์ในการใช้งานของวงจรถดลวดเบี่ยงเบน หรือขดลวดวงจรถดลวดเบี่ยงเบน ตรวจวัดความต้านทานที่ขั้วขดลวดเบี่ยงเบนแบบตั้ง และขดลวดเบี่ยงเบนแบบนอน ซึ่งขดลวดที่ติดตั้งไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแบบตั้งเป็นซี เซียว และดีทีลิ่ง และมีจำนวนขดลวดน้อย มีค่าความต้านทาน 3-6 โอห์ม ส่วนขดลวดที่ติดตั้งไปยังขดลวดเบี่ยงเบนแบบนอนจะใช้ดีเคหรือบีเค และซีดีมีจำนวนขดลวดมากกว่ามีค่าความต้านทาน 14-16 โอห์ม

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการสืบ และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

->จุดตรวจวัดในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน

จุดตรวจวัดในวงจรถดลวดเบี่ยงเบน



โดยสรุปแล้ว การตรวจวัดความต้านทานที่ขดลวดแต่ละแนวจะมีค่าแตกต่างกันไปในวงจรถดลวด

แบบฝึกหัดตอนที่ 10.2 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน


หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน
->แบบฝึกหัดตอนที่ 10.2

แบบฝึกหัดตอนที่ 10.2

แบบฝึกหัด

หน้าที่ 10/11

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว



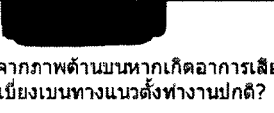
1. จากภาพด้านบนเมื่อเกิดอาการเสียดังรูป จะต้องแก้ปัญหาอาการเสียนี้อย่างไร ?

- ก. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนแน่นอนถ้าความต้านทานเป็นศูนย์ แสดงว่าข้อต่อรอบให้ทำการเปลี่ยน
- ข. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนแน่แท้ถ้าความต้านทานเป็นศูนย์ แสดงว่าข้อต่อรอบให้ทำการเปลี่ยน
- ค. ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวดเบี่ยงเบนแน่นอนว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่าขดลวดเบี่ยงเบนแน่นอนขาดให้ทำการเปลี่ยน
- ง. ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวดเบี่ยงเบนแน่แท้ว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่าขดลวดเบี่ยงเบนแน่แท้ขาดให้ทำการเปลี่ยน

รายงานคะแนนแบบฝึกหัดตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน

หน้าหลัก > หมวดที่ 10 > Scorms > ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของขดลวดเบี่ยงเบน
->แบบฝึกหัดตอนที่ 10.2

2. จากภาพด้านบนหากเกิดอาการเสียดังรูป จะต้องแก้ปัญหาอาการเสียนี้อย่างไร เมื่อวงจรเบี่ยงเบนทางแนวตั้งทำงานปกติ?



- ก. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนให้ทำการเปลี่ยน
- ข. วัดความต้านทานที่ขดลวดเบี่ยงเบนให้ทำการเปลี่ยน
- ค. วัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวดเบี่ยงเบนแน่แท้ว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่าขดลวดเบี่ยงเบนแน่แท้ขาดให้ทำการเปลี่ยน
- ง. วัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวดเบี่ยงเบนแน่นอนว่ามีครบหรือไม่ ถ้ามีไม่ครบแสดงว่าขดลวดเบี่ยงเบนแน่นอนขาดให้ทำการเปลี่ยน

Windows Internet Explorer

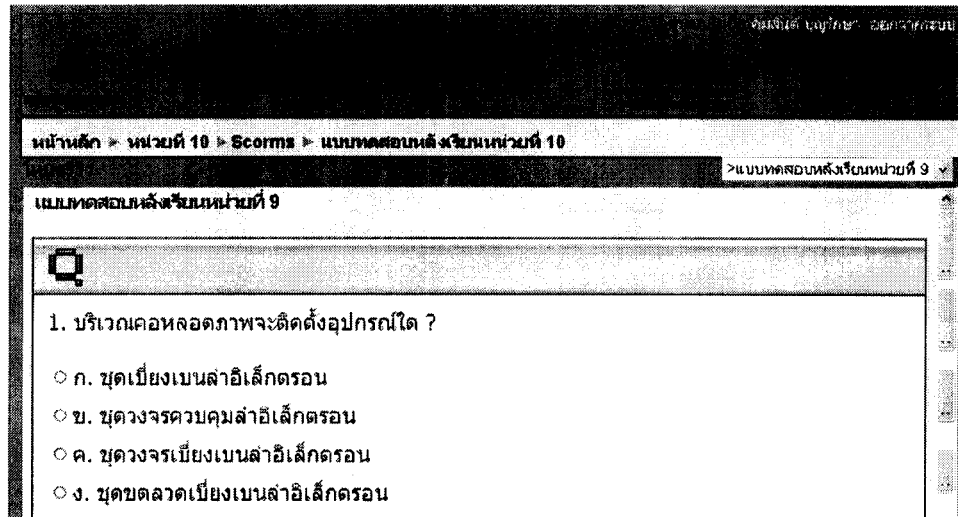
Your score is 50%

OK

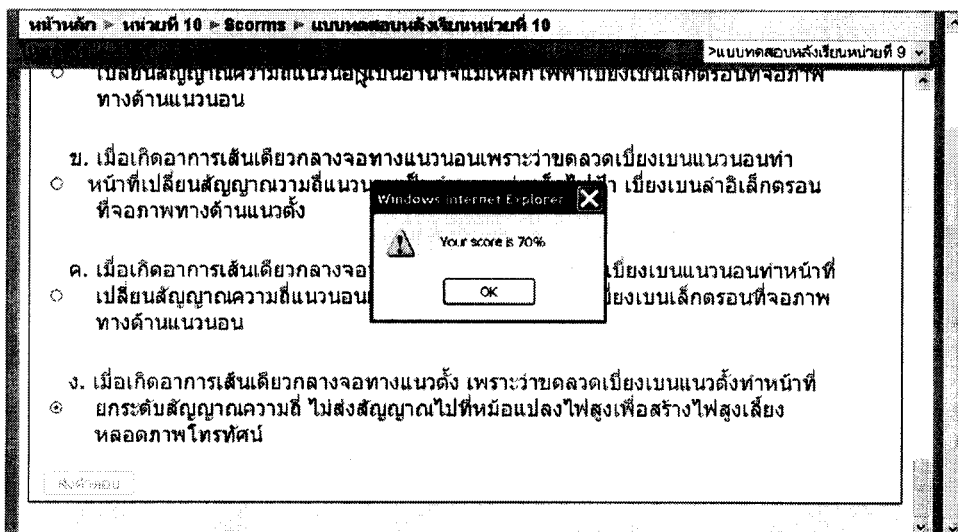
ขดลวดขาด
ข้อต่อรอบ

ส่งคำตอบ

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10 ขดลวดเบี่ยงเบน



รายงานคะแนนทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10 ขดลวดเบี่ยงเบน



รวมคะแนนหน่วยที่ 10 ขดลวดเบี่ยงเบน

คณิศร บุญโคษา ออกจากเรียน

หน้าหลัก > หน่วยที่ 10 > คะแนน					
แบ่งคะแนนตามประเภท					
แบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ คะแนน(100)	แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ คะแนน(100)	แบบฝึกหัด10.1 ข้อ คะแนน(100)	แบบฝึกหัด10.2 ข้อ คะแนน(100)	แบบฝึกหัด10.3 ข้อ คะแนน(100)	รวม ข้อ คะแนน (500)
50	70	100	50	50	320

เว็บไซต์นี้ แสดงผลได้กับ IE. เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป ความละเอียด 1024 x 768 Text Size Medium
 คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ คณิศร บุญโคษา (ออกจากเรียน)

หน่วยที่ 10

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.1.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน
- 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

1.2.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องวงจรควบคุมการเบี่ยงเบน มีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 109 แห่ง จำนวน 9,530 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 42 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่เป็นต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) เครื่องมือวัดผลลัพธ์ ได้แก่

(1) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

(2) แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

(1) สถิติที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ สถิติที่แสดงค่า E_1/E_2

(2) สถิติที่ใช้ในการวัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ t-test แบบ t – dependent

(3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ(p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ(r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ Kuder-Richardson 20(KR₂₀)

(4) สถิติที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อคุณภาพ
ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ ค่าเฉลี่ย(Mean-x) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard
Deviation-S.D.)

1.3.3 การเก็บ และรวบรวมข้อมูล

การเก็บ และรวบรวมข้อมูลของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งเก็บไว้ในเครื่องเซฟเวอร์ที่ภายใต้ชื่อ
<http://stou.phasuk.info> เพื่อแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการทดลองเพื่อเก็บรวบรวม
ข้อมูลในครั้งนี้กระทำ 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการทดลองแบบเดี่ยว(1:1) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
การทดลองแบบกลุ่ม(1:10) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน และการทดลองภาคสนาม(1:100)
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

- 1) เก็บข้อมูลเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาประสิทธิภาพของ
ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - (1) ทดสอบก่อนเรียน ซึ่งบรรจุไว้ในชุดการเรียน มีจำนวน 10 คะแนน
 - (2) ทดสอบหลังเรียน ซึ่งบรรจุไว้ในชุดการเรียน มีจำนวน 10 คะแนน
 - (3) แบบฝึกหัด ซึ่งบรรจุไว้ในแต่ละตอนของชุดการเรียน มีจำนวน
10 คะแนน

- 2) เก็บข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของ
ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น
นักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว โดยทำการสอบถามความคิดเห็น
แยกจากชุดการเรียน

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์
เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และ
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2) ของชุดการเรียนด้วยเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับ
ความคลาดเคลื่อน ± 2.5

- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหา
ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้ว นำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t- test แบบ
t – dependent

3) แบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทั้ง 3 หน่วย พบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 คือ 79.05/78.05, 80.38/80.05 และ 80.72/80.38 ตามลำดับ

1.4.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทั้ง 3 หน่วย พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทั้ง 3 หน่วย พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามกระบวนการวิจัยพบว่า ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เป็นเพราะชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ถูกสร้างอย่างมีระบบ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ทรงคุณวุฒิทางด้านการวัดและประเมินผล และทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และที่ปรึกษาร่วม อีกทั้งได้ผ่านกระบวนการทดลองแบบเดี่ยว โดยใช้ นักเรียนจำนวน 3 คน ได้ผ่านการทดลองแบบกลุ่ม โดยใช้นักเรียนจำนวน 9 คน และผ่านการทดลองภาคสนามโดยใช้นักเรียนจำนวน 30 คน

นอกจากที่กล่าวมา อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพก็เพราะว่า การเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการเรียน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในรูปภาพประกอบไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง สีสันต่าง ๆ และที่สำคัญเนื้อหาในแต่ละหน่วยจะแบ่งออกเป็นตอนสั้น ๆ และมีแบบฝึกหัด ให้ฝึกปฏิบัติ มีการบังคับว่าถ้าทำแบบฝึกหัดในแต่ละตอนผ่าน จึงจะสามารถไปเรียนตอน หรือ หน่วยถัดไปได้ แต่ถ้าไม่ผ่านก็ให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่ หรือเรียนซ้ำได้จนกว่าจะเข้าใจ การรายงานผลคะแนนหลังจากการทำกิจกรรมก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจให้เรียน ต่อไป คล้ายกับการเล่นเกมที่ผู้เล่นจะไม่รู้สึกเบื่อเมื่อต้องการจะผ่านด่าน เพื่อจะเล่นในด่านถัดไป

2.2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่าผู้เรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยคาดว่า สิ่งที่ทำให้เกิดความก้าวหน้า ทางการเรียนก็คือความกระตือรือร้นทางการเรียน อันเนื่องมาจากชุดการเรียนผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ มีส่วนของข้อมูลป้อนกลับ เช่น คะแนน และการให้แรงเสริม การให้กำลังใจ และ ข้อความชมเชย ตรงตามพื้นฐานทางจิตวิทยา: 4 สถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ ต้องประยุกต์เงื่อนไขการเกิดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ และได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545: 6)

2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อความเหมาะสมของชุดการเรียนผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่านักเรียน มีความคิดเห็นกับชุดการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เมื่อดูในรายละเอียดทั้ง 18 ข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นกับชุดการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากทั้งสิ้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ ผู้วิจัยคาดว่าเป็นเพราะชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีการนำภาพเคลื่อนไหวประกอบการนำเสนอ และมีการใช้เทคนิคพิเศษ เช่น การโต้ตอบ และการจำลองรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จุดตรวจวัด เมื่อผู้เรียนคลิกที่ปุ่มวัดสัญลักษณ์ รูปสัญลักษณ์จะปรากฏขึ้นมา เป็นต้น มีการรายงานคะแนน และแบบฝึกหัด นอกจากนี้ การออกแบบสีตัวอักษร การลำดับเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาเป็นไปตามหลักทฤษฎี และผ่านการ ตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านเนื้อหา และด้าน

เทคโนโลยีการศึกษา จึงทำให้ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ กะนุรัตน์ บัวพงษ์ชน (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี เรื่อง สามัญทัศน์ของโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนศรีวิกรม์บริหารธุรกิจ” พบว่า (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเขียนบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีข้อเสนอแนะ 2 ประการดังต่อไปนี้

3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

3.1.1 สำหรับครูผู้สอน สามารถนำชุดการเรียนไปใช้ได้ แต่จะต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนให้เข้าใจก่อน

3.1.2 สำหรับผู้ที่ยังไม่มีชื่อในบัญชีผู้ใช้ในระบบ หรือผู้ที่ยังไม่เคยลงทะเบียน จะต้องสมัครเข้าไปเป็นสมาชิกในชุดการเรียนก่อน และเมื่อผู้ดูแลระบบอนุมัติผ่านทาง Email ที่กรอกไปในการสมัครแล้วจึงจะสามารถเข้าใช้ชุดการเรียนในฐานะผู้เรียนได้

3.1.3 ในการใช้งานควรปรับขนาดหน้าจอตามคำแนะนำคือ 1028 X 768 และขนาดตัวอักษร Medium และควรอ่านคู่มือการใช้อย่างละเอียด

3.1.4 ในการใช้งานชุดการเรียนควรตรวจสอบระบบอินเทอร์เน็ต และสิ่งอำนวยความสะดวกเช่น ชุดลำโพง หรือหูฟังก่อนว่ามีความพร้อมหรือไม่

3.1.5 ในกรณีการใช้ลำโพง ไม่ควรเปิดเสียงดังเกินไปจนรบกวนผู้เรียนคนอื่น

3.1.6 นักเรียนสามารถใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเขียนบน วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองตามความพร้อม และความสนใจ

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะคำนึงถึงเรื่อง ความเร็วของระบบเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ เพื่อจะได้เลือกชนิดของไฟล์มัลติมีเดียได้เหมาะสมสำหรับการแสดงผล
ได้อย่างรวดเร็ว

3.2.2 ควรพัฒนาชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนรายวิชา
และระดับชั้นอื่นต่อไป

3.2.3 ควรเพิ่มสื่อหลากหลายรูปแบบในชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนเลือกเรียน
ตามความถนัด และความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2546) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กอบเกียรติ สระอุบล (2546) คู่มือเริ่มต้นอินเทอร์เน็ต ฉบับภาคปฏิบัติ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ พี อี แอนด์ ซี
- กะนุรัตน์ บัวพงษ์ชน (2546) “ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการเขียนโปรแกรม ภาษาซี เรื่องสามัญทัศน์ของโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียน ศรีวิกรม์บริหารธุรกิจ” วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาราช (บทคัดย่อ)
- จ่าอากาศเอกทิม พิมพ์ทน (2545) “ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชา เทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- เจน สงสมพันธ์ และคณะ (2536) โทรทัศน์ศึกษาศานาม 1 ปทุมธานี สถาบันอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพมหานคร
- _____ (2543) เทคโนโลยีทีวีจอแบน ปทุมธานี สถาบันอิเล็กทรอนิกส์กรุงเทพมหานคร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา หน่วยที่ 11-15 หน้า 118-198 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชูเกียรติ จันทรานี (2533) ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์ขาวดำ กรุงเทพมหานคร ศูนย์หนังสือ เทพนมิตร
- _____ (2533) ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์สี กรุงเทพมหานคร ศูนย์หนังสือเทพนมิตร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์

- ถนนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน* กรุงเทพมหานคร ศูนย์หนังสือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธวัชชัย จิตต์สนธิ (2545) "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา
ไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรม
อาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ทรนง รอดคำ (2540) "สมรรถภาพมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับนักออกแบบระบบการศึกษา"
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช (ออนไลน์) สาระสังเขป ค้นวันที่ 3 มิถุนายน 2547
จาก <http://www.odi.stou.ac.th/body/ThoRon/fulltext.htm>
- ทศพร แสงสว่าง (2547) "ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการเขียนรายงานและการ
ใช้ห้องสมุดเรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยี
ราชมงคล" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (ออนไลน์) สาระสังเขป ค้นวันที่
22 มีนาคม 2549 จาก <http://www.odi.stou.ac.th/>
- บุญชม ศรีสะอาด (2537) *การพัฒนาการสอน* กรุงเทพมหานคร สุริยวิยาสาน
_____ (2543) *การวิจัยเบื้องต้น* กรุงเทพมหานคร พิมพ์ครั้งที่ 6 สุริยวิยาสาน
- บุญส่ง ขอดแก้ว (2546) "การการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชา
วงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เรื่อง วงจรมัลติไวเบรเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิทยาลัยสังกัดกรมอาชีวศึกษา" วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช
- บริษัท ธานินทร์อุตสาหกรรม จำกัด คู่มือการทดลองชุดฝึกโทรทัศน์สีรุ่น TESC14-101
- ประยุทธ์ เชาว์ชัยภูมิ (2540) "การใช้สารสนเทศของผู้บริหารกับคุณภาพการบริหารงานวิชาการ
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11" ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (ออนไลน์) สาระสังเขป ค้นวันที่
24 มิถุนายน 2547 จาก <http://www.odi.stou.ac.th/body/PraHao/fulltext.htm>
- ประพันธ์ พัฒนาสุข (2530) *ทฤษฎีโทรทัศน์ 1* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
_____ (2546) *เครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ และสี* กรุงเทพมหานคร ศูนย์ส่งเสริมอาชีว

- เป็รื่อง กุมุท (2518) *บทเรียนโปรแกรมกับเครื่องสอน* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ภิญญู กำเนิดหล่ม (2546) *เขียน Webpage ด้วย HTML* กรุงเทพมหานคร ปู้คเซ็นเตอร์
- มนุษา อ้อสกุล (2546) "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการ
สื่อสารเสั่นใยแสง ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
โทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2537"
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
สื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- รุ่ง แก้วแดง (2543) *ปฏิวัติการศึกษาไทย* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มติชน
- รุจโรจน์ แก้วอุไร <http://www.thaicai.com> ตีพิมพ์วันที่ 10 ตุลาคม 2545 ทฤษฎีการเรียนรู้
ของกาเย่ Gagne
- ลอว์เรนซ์, เดนิส "เสริมสร้างการรู้ค่าตน...ในห้องเรียน" = Enhancing Self-Esteem in the
Classroom. – กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ, 2545 หน้า 16
- ล้วน สายยศ (2544) "ระเบียบวิธีทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย" ใน *เอกสารการสอนชุด
วิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 4 255 - 369 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ร่วมกับ บริษัท ดาด้า อีเลิร์นนิ่ง จำกัด (2548) *เอกสารประกอบโครงการ
ฝึกอบรม e-Lrarning WorkShop* กรุงเทพมหานคร ดาด้า อีเลิร์นนิ่ง
- เวทย์ สุราช (2544) "การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมด้วย
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนยางหล่อ
วิทยาการ จังหวัดหนองบัวลำภู" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนง
วิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช
- วิมลลักษณ์ สิงหนาท (2548) *Moodle สร้างห้องเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง* กรุงเทพมหานคร
TENTC PLC
- ศิริรัตน์ เมาใจ (2544) "งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของต่างประเทศ"
ใน *วารสารเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา* ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2544
หน้า 105-119
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545) *หลักสูตรประกาศนียบัตร
วิชาชีพ พุทธศักราช 2545* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์การศาสนา

- สภายจิตต์ วงษ์ศรีแก้ว (2541) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตเรื่องความร้อน และสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง
กลุ่มที่เรียนจากการสาธิตด้วยเทปภาพกับกลุ่มที่เรียนจากการสาธิตด้วยชุดโอบอู้อ์ทัศน์”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (ออนไลน์) สาระสังเขป ค้นวันที่ 9 กรกฎาคม 2547
จาก <http://www.odi.stou.ac.th/body/SubWon/fulltext.htm>
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา “รวมบทความทางวิชาการด้านการศึกษา” 2539 หน้า 41-44
- โสธรชัย นันทวัชรวิบูลย์ “BE GRAPHIC สู่เส้นทางกราฟิกดีไซน์เนอร์” พิมพ์ดี กรกฎาคม 2545
หน้า 72 -178
- สมหมาย วิเชียรบรรณ (2543) "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1
นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา ระหว่างผู้ที่เรียน จากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลย้อนกลับแบบที่ใช้ภาพและเสียงกับแบบใช้ภาพ และ
ตัวอักษร" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- โสภณ ศุภวิริยากร (2547) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีทางการ
พิมพ์ เรื่อง การพิมพ์ซิลค์สกรีน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนก
วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- สายพิณ จันทร์ตะลี (2548) “ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุข
ศึกษา และพลศึกษา เรื่องการวางแผนครอบครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- อำนวยการศึกษาพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ 2542
- Cardarelli, SM. (1973). *Indiveduade Instruction Programmed and Materials*. New Jerse
Englewood Cliffs.
- Joan Bernice Lim. (Aug 2000). The Development and evaluation of a computer-assisted
instruction mokule for university students in the field of adult education.
UNIVERSITY OF ALBERTA. (Canada) (online) Available:
<http://wwwlib.umi.com/disertations/fullcit/pMQ47141>

- Katherine Nora, Blair. (2000). Evaluation of Web-based instruction in interior design education: A pilot study. MA Eastern Michigan University. (online) Available: <http://wwwlib.umi.com/disertations/fullcit/1397955>
- <http://cptd.chandra.ac.th/selfstud/cai/maincai.htm>. สารระสังเขป. คั่นวันที่ 25 สิงหาคม 2547
- <http://www.thejournal.com> สารระสังเขป. คั่นวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548
- <http://th.wikipedia.org> ทฤษฎีการเรียนรู้
- <http://yalor.riy.ac.th/~pimonpun/4000107/3-2-6.htm>. สารระสังเขป. คั่นวันที่ 25 สิงหาคม 2547
- <http://e-learning.siamcom.co.th/e-learning2/mod/forum/discuss.php?d=2> สารระสังเขป. คั่นวันที่ 16 มกราคม 2550
- <http://suwalaiporn.multiply.com/journal/item/20> สารระสังเขป. คั่นวันที่ 16 มกราคม 2550
- <http://www.thaiail.com/e-learning/moodle.htm> สารระสังเขป. คั่นวันที่ 16 มกราคม 2550
- <http://www2.nectec.or.th/courseware/cai/0042.html> การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom สารระสังเขป. คั่นวันที่ 16 ตุลาคม 2550
- <http://www.bcoms.net/network/intro.asp> รู้จักกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สารระสังเขป. คั่นวันที่ 9 พฤษภาคม 2551

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รศ.อรรถพร ฤทธิ์เกิด ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
ปัจจุบันเป็นรองศาสตราจารย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.กิตติพงศ์ มะโน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
ปัจจุบันเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ.ศศิธร นันทิยานนท์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล
ปัจจุบันเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ต่างๆ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์

วัตถุประสงค์ชุดวิชา	วัตถุประสงค์ประจำหน่วย	วัตถุประสงค์ประจำตอน
1. เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างการทำงานของภาคควบคุมการเบี่ยงเบน	หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อศึกษาหน่วยที่ 8 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกโครงสร้าง และบอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง	ตอนที่ 8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อศึกษาตอนที่ 8.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
2. เพื่อวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมวงจรควบคุมการเบี่ยงเบน	2. บอกกระบวนการทำงาน และบอกความแตกต่างของรูปสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง 3. วิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง	2. บอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง ตอนที่ 8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อศึกษาตอนที่ 8.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ 1. บอกการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง 2. บอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง
		ตอนที่ 8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง เมื่อศึกษาตอนที่ 8.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ชุดวิชา	วัตถุประสงค์ประจำหน่วย	วัตถุประสงค์ประจำตอน
	<p>หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน เมื่อศึกษาหน่วยที่ 9 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 2. บอกกระบวนการทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 3. วิเคราะห์อาการเสีย และบอกจุดวัดสัญญาณในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์อาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง 2. บอกจุดตรวจวัดในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง <p>ตอนที่ 9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน เมื่อศึกษาตอนที่ 9.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 2. บอกหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง <p>ตอนที่ 9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน เมื่อศึกษาตอนที่ 9.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง 2. สามารถบอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอนได้ถูกต้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ชุดวิชา	วัตถุประสงค์ประจำหน่วย	วัตถุประสงค์ประจำตอน
	<p>หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน เมื่อศึกษาหน่วยที่ 10 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้าง และหน้าที่ ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ ถูกต้อง 2. บอกกระบวนการทำงาน และ รูปสัญญาณของวงจรขดลวด เบี่ยงเบนได้ถูกต้อง 3. วิเคราะห์อาการเสีย และบอก จุดวัดสัญญาณในวงจรขดลวด เบี่ยงเบนได้ถูกต้อง 	<p>ตอนที่ 9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดสัญญาณในวงจร ควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน เมื่อศึกษาตอนที่ 9.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกการทำงานของวงจร ควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอนได้ ถูกต้อง 2. บอกจุดตรวจวัดสัญญาณใน วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แวนอนได้ถูกต้อง <p>ตอนที่ 10.1 โครงสร้าง และ หน้าที่ของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน เมื่อศึกษาตอนที่ 10.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้าง และหน้าที่ของ วงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง 2. บอกหน้าที่ของวงจรขดลวด เบี่ยงเบนได้ถูกต้อง <p>ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูป สัญญาณของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน เมื่อศึกษาตอนที่ 10.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกการทำงานของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบนได้ถูกต้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ชุดวิชา	วัตถุประสงค์ประจำหน่วย	วัตถุประสงค์ประจำตอน
		<p>2. บอกรูปสัญญาณของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง</p> <p>ตอนที่ 10.2 การทำงาน และรูป สัญญาณของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน เมื่อศึกษาตอนที่ 10.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <p>1. บอกการทำงานของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง</p> <p>2. บอกรูปสัญญาณของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง</p> <p>ตอนที่ 10.3 การวิเคราะห์อาการ เสีย และจุดตรวจวัดของวงจร ขดลวดเบี่ยงเบน เมื่อศึกษาตอนที่ 10.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ</p> <p>1. บอกการทำงานของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง</p> <p>2. บอกรูปสัญญาณของขดลวด เบี่ยงเบนของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน ได้ถูกต้อง</p>

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
หน่วยที่ 8. วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
8.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
8.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- บอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง	✓						1
8.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- บอกความแตกต่างของหน้าที่ของวงจรต่าง ๆ ในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง		✓					1
8.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
8.2.1 การทำงานวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- บอกกระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง และเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง	✓	✓					2
8.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- บอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง	✓						1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
8.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
8.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง การแก้ปัญหาอาการเสีย และบอกสาเหตุได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3
8.3.2 จุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง							
- บอกจุดที่ควรวัดสัญญาณเพื่อแก้ปัญหาอาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง			✓	✓			2
รวม	3	3	2	2			10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
<p>หน่วยที่ 9. วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>9.1 โครงสร้าง และหน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>9.1.1 โครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>- บอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง</p> <p>9.1.2 หน้าที่ของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>- บอกความแตกต่างของหน้าที่ของวงจรต่าง ๆ ในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง</p> <p>9.2 การทำงาน และรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>9.2.1 การทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>- บอกกระบวนการของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน และเรียงลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้ถูกต้อง</p> <p>9.2.2 รูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน</p> <p>- บอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง</p>	✓						1
		✓					1
	✓	✓					2
	✓						1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
9.3 การวิเคราะห์อาการเสีย และจุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน							
9.3.1 การวิเคราะห์อาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน							
- ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน แก้ปัญหาอาการเสีย และบอกสาเหตุได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3
9.3.2 จุดตรวจวัดของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน							
- บอกจุดที่ควรวัดสัญญาณเพื่อแก้ปัญหาอาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน ได้ถูกต้อง			✓	✓			2
รวม	3	3	2	2			10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
- ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจร ขดลวดเบี่ยงเบน แก้ปัญหาอาการเสีย และ บอกเหตุผลได้ถูกต้อง		✓	✓	✓			3
10.3.2 จุดตรวจวัดของวงจรขดลวด เบี่ยงเบน - บอกจุดที่ควรวัดสัญญาณเพื่อ แก้ปัญหาอาการเสียในวงจรควบคุมการ เบี่ยงเบนแวนอน และบอกเหตุผลได้ถูกต้อง			✓	✓			2
รวม	3	3	2	2			10

ตารางที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 8. วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

เนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. บอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง		1				การสอบ
2. บอกความแตกต่างของหน้าที่ของวงจรต่างๆ ในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง			1			การสอบ
3. บอกกระบวนการทำงานของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง และเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง		1	1			การสอบ
4. บอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง		1				การสอบ
5. ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง แก้ปัญหาอาการเสีย และบอกสาเหตุได้ถูกต้อง			1	1	1	การสอบ
6. บอกจุดที่ควรวัดสัญญาณเพื่อแก้ปัญหาอาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้งได้ถูกต้อง				1	1	การสอบ
รวม		3	3	2	2	
รวมทั้งหมด		10				

หมายเหตุ ตัวเลข หมายถึง จำนวนแบบทดสอบในแต่ละชุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยที่ 9. วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนทางแนวนอน

เนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. บอกโครงสร้างของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง		1				การสอบ
2. บอกความแตกต่างของหน้าที่ของวงจรต่าง ๆ ในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง			1			การสอบ
3. บอกกระบวนการของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน และเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานได้ถูกต้อง		1	1			การสอบ
4. บอกรูปสัญญาณของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง		1				การสอบ
5. ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน แก้ปัญหาอาการเสีย และบอกสาเหตุได้ถูกต้อง			1	1	1	การสอบ
6. บอกจุดที่ควรวัดสัญญาณเพื่อแก้ปัญหาอาการเสียในวงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ได้ถูกต้อง				1	1	การสอบ
รวม		3	3	2	2	
รวมทั้งหมด		10				

หมายเหตุ ตัวเลข หมายถึง จำนวนแบบทดสอบในแต่ละชุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยที่ 10. วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

เนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย				วิธีการวัด
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. บอกโครงสร้างของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง	1					การสอบ
2. บอกความแตกต่างของหน้าที่ของวงจรต่าง ๆ ในวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง			1			การสอบ
3. บอกกระบวนการทำงานของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนเรียงลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้ถูกต้อง	1	1				การสอบ
4. บอกรูปสัญญาณของวงจรขดลวดเบี่ยงเบนได้ถูกต้อง	1					การสอบ
5. ยกตัวอย่างอาการเสียของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน การแก้ปัญหาอาการเสีย และบอกสาเหตุผลได้ถูกต้อง			1	1	1	การสอบ
6. บอกจุดวัดของวงจรขดลวดเบี่ยงเบน กำหนดวิธีการวัด และแยกแยะจุดที่ตรวจวัด ได้ถูกต้อง				1	1	การสอบ
รวม		3	3	3	2	
รวมทั้งหมด		10				

หมายเหตุ ตัวเลข หมายถึง จำนวนแบบทดสอบในแต่ละจุด

ตารางที่ 3 การออกแบบทดสอบ

เนื้อหา	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม						รวมจำนวน พฤติกรรม		หมายเหตุ
	K	C	A	AN	S	E	จำนวน	ร้อยละ	
หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวตั้ง	3	3	2	2	-	-	10	33.33	
หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน	3	3	2	2	-	-	10	33.33	
หน่วยที่ 10 ขดลวดเบี่ยงเบน	3	3	2	2	-	-	10	33.33	
รวมวัตถุประสงค์	9	9	6	6	-	-	30	100	
ร้อยละ	30	30	20	20	-	-	100		

- หมายเหตุ**
- K หมายถึง ความรู้-ความจำ
 - C หมายถึง ความเข้าใจ
 - A หมายถึง นำไปใช้
 - AN หมายถึง การวิเคราะห์
 - S หมายถึง การสังเคราะห์
 - E หมายถึง การประเมินค่า

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เนื้อหา	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม						รวมจำนวน พฤติกรรม		หมายเหตุ
	K	C	A	AN	S	E	จำนวน	ร้อยละ	
หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวตั้ง									
วัตถุประสงค์ที่นำมาออกแบบทดสอบ	3	3	2	2	-	-	10	100	
คิดเป็นร้อยละ	30	30	20	20	-	-	-	100	
หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน									
วัตถุประสงค์ที่นำมาออกแบบทดสอบ	3	3	2	2	-	-	10	100	
คิดเป็นร้อยละ	30	30	20	20	-	-	-	100	
หน่วยที่ 10 ขดลวดเบี่ยงเบน									
วัตถุประสงค์ที่นำมาออกแบบทดสอบ	3	3	2	2	-	-	10	100	
คิดเป็นร้อยละ	30	30	20	20	-	-	-	100	

หมายเหตุ K หมายถึง ความรู้-ความจำ

C หมายถึง ความเข้าใจ

A หมายถึง นำไปใช้

AN หมายถึง การวิเคราะห์

S หมายถึง การสังเคราะห์

E หมายถึง การประเมินค่า

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	8
2	8	7
3	7	6
รวม	22	21
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.33$	$\bar{X} = 7.00$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 73.33$	$E_2 = 70.00$

N = 3

แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	9
2	7	5
3	7	7
รวม	22	21
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.33$	$\bar{X} = 7.00$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 73.33$	$E_2 = 70.00$

N = 3

ตารางที่ 4 (ต่อ) แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	7
2	8	7
3	8	9
รวม	21	23
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.00$	$\bar{X} = 7.67$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 70.00$	$E_2 = 76.67$

N = 3

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในการทดสอบ แบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	5
2	8	6
3	7	7
4	8	8
5	7	6
6	5	7
7	8	8
8	7	7
9	7	4
รวม	62	58
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 6.89$	$\bar{X} = 6.44$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 68.94$	$E_2 = 64.44$

N = 9

ตารางที่ 5 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	9
2	7	9
3	8	7
4	7	6
5	7	8
6	10	8
7	8	7
8	8	9
9	5	7
รวม	67	70
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.44$	$\bar{X} = 7.78$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 74.49$	$E_2 = 77.83$

N = 9

ตารางที่ 5 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคความรู้การเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	9
2	7	7
3	5	6
4	8	6
5	7	9
6	8	10
7	10	8
8	7	8
9	5	6
รวม	65	69
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.22$	$\bar{X} = 7.67$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 72.27$	$E_2 = 76.72$

N = 9

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในการทดสอบ ภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	6
2	8	9
3	7	8
4	7	7
5	5	8
6	8	8
7	7	8
8	8	8
9	8	9
10	8	9
11	8	7
12	8	10
13	8	9
14	8	9
15	7	9
16	8	10
17	7	9
18	8	8
19	7	8

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
20	8	8
21	10	8
22	7	5
23	10	8
24	8	8
25	10	6
26	8	7
27	10	6
28	10	5
29	8	8
30	5	6
รวม	237	234
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 7.90$	$\bar{X} = 7.80$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 79.05$	$E_2 = 78.05$

N = 30

ตารางที่ 6 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	9
2	8	9
3	10	8
4	8	7
5	10	10
6	8	8
7	7	5
8	8	8
9	8	10
10	10	9
11	8	8
12	5	7
13	8	8
14	10	9
15	10	8
16	8	7
17	8	8
18	5	7
19	8	6

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
20	7	7
21	8	8
22	8	10
23	8	9
24	7	8
25	8	10
26	8	9
27	8	8
28	8	8
29	8	6
30	8	6
รวม	241	240
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 8.03$	$\bar{X} = 8.00$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.38$	$E_2 = 80.05$

N = 30

ตารางที่ 6 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรคลลวดเบี่ยงเบน ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	8	8
2	8	7
3	8	8
4	7	9
5	10	10
6	8	7
7	8	8
8	8	10
9	7	6
10	8	8
11	10	8
12	7	7
13	10	8
14	8	7
15	7	9
16	10	10
17	8	8
18	7	9
19	8	10

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
20	7	8
21	8	9
22	8	9
23	8	7
24	8	9
25	8	7
26	8	8
27	10	9
28	7	5
29	8	8
30	7	5
รวม	242	241
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 8.07$	$\bar{X} = 8.03$
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.72$	$E_2 = 80.38$

N = 30

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	4	8	4	16
2	4	7	3	9
3	5	6	1	1
	$\bar{X} = 4.33$	$\bar{X} = 7$	$\sum D = 8$	$\sum D^2 = 26$

N = 3

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{8}{\sqrt{\frac{3(26) - (8)^2}{3-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 2$$

$$t = 3.024$$

ตารางที่ 7 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	3	9	6	36
2	2	5	3	9
3	2	7	5	25
	$\bar{X} = 2.33$	$\bar{X} = 7.00$	$\sum D = 14$	$\sum D^2 = 70$

N = 3

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{14}{\sqrt{\frac{3(70) - (14)^2}{3-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 2$$

$$t = 5.292$$

ตารางที่ 7 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรขลวดเบี่ยงเบน ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	1	7	6	36
2	3	7	4	16
3	5	9	4	16
	$\bar{X} = 3.00$	$\bar{X} = 7.67$	$\sum D = 14$	$\sum D^2 = 68$

N = 3

สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$
 ,เมื่อ df = n-1

แทนค่า
$$t = \frac{14}{\sqrt{\frac{3(68) - (14)^2}{3-1}}}$$
 ,เมื่อ df = 2

$$t = 7.000$$

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวตั้ง ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	2	5	3	9
2	4	6	2	4
3	1	7	6	36
4	4	8	4	16
5	0	6	6	36
6	6	7	1	1
7	3	8	5	25
8	4	7	3	9
9	3	4	1	1
	$\bar{X} = 3.00$	$\bar{X} = 6.44$	$\sum D = 31$	$\sum D^2 = 137$

N = 9

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{31}{\sqrt{\frac{9(137) - (31)^2}{9-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 8$$

$$t = 5.316$$

ตารางที่ 8 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	5	9	4	16
2	4	9	5	25
3	2	7	5	25
4	3	6	3	9
5	5	8	3	9
6	4	8	4	16
7	6	7	1	1
8	5	9	4	16
9	5	7	2	4
	$\bar{X} = 4.33$	$\bar{X} = 7.78$	$\sum D = 31$	$\sum D^2 = 121$

N = 9

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{31}{\sqrt{\frac{9(121) - (31)^2}{9-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 8$$

$$t = 7.750$$

ตารางที่ 8 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	4	9	5	25
2	3	7	4	16
3	4	6	2	4
4	3	6	3	9
5	4	9	5	25
6	4	10	6	36
7	3	8	5	25
8	5	8	3	9
9	4	6	2	4
$\bar{X} = 3.78$		$\bar{X} = 7.67$		$\sum D = 35$
				$\sum D^2 = 153$

N = 9

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{35}{\sqrt{\frac{9(153) - (35)^2}{9-1}}}, \text{เมื่อ } df = 8$$

$$t = 8.030$$

ตารางที่ 9 แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	4	8	4	16
2	3	7	4	16
3	5	8	3	9
4	3	9	6	36
5	3	8	5	25
6	5	7	2	4
7	6	8	2	4
8	6	8	2	4
9	4	6	2	4
10	4	8	4	16
11	5	8	3	9
12	4	7	3	9
13	4	8	4	16
14	6	7	1	1
15	3	9	6	36
16	3	7	4	16
17	3	8	5	25
18	3	9	6	36
19	4	8	4	16
20	3	8	5	25

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
21	4	8	4	16
22	0	5	5	25
23	1	8	7	49
24	3	8	5	25
25	1	6	5	25
26	2	7	5	25
27	3	6	3	9
28	0	5	5	25
29	2	8	6	36
30	2	6	4	16
	$\bar{X} = 2.80$	$\bar{X} = 7.80$	$\sum D = 150$	$\sum D^2 = 778$

N = 30

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{150}{\sqrt{\frac{30(778) - (150)^2}{30-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 29$$

$$t = 27.871$$

ตารางที่ 9 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบน แนวนอน ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	3	9	6	36
2	2	9	7	49
3	3	8	5	25
4	0	7	7	49
5	5	10	5	25
6	4	8	4	16
7	3	5	2	4
8	2	8	6	36
9	5	10	5	25
10	3	9	6	36
11	3	8	5	25
12	0	7	7	49
13	2	8	6	36
14	2	9	7	49
15	4	8	4	16
16	4	7	3	9
17	1	8	7	49
18	2	7	5	25
19	3	6	3	9
20	3	7	4	16

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
21	4	8	4	16
22	4	10	6	36
23	2	9	7	49
24	4	8	4	16
25	4	10	6	36
26	6	9	3	9
27	3	8	5	25
28	5	8	3	9
29	3	6	3	9
30	0	6	6	36
	$\bar{X} = 2.97$	$\bar{X} = 8.00$	$\sum D = 151$	$\sum D^2 = 825$

N = 30

สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$
 ,เมื่อ df = n-1

แทนค่า
$$t = \frac{151}{\sqrt{\frac{30(825) - (151)^2}{30-1}}}$$
 ,เมื่อ df = 29

$$t = 18.419$$

ตารางที่ 9 (ต่อ)แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความแตกต่างระหว่างคะแนนคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจรขลวดเบี่ยงเบนแนวนอน ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
1	2	8	6	36
2	5	7	2	4
3	2	8	6	36
4	3	9	6	36
5	2	10	8	64
6	2	7	5	25
7	3	8	5	25
8	4	10	6	36
9	4	6	2	4
10	4	8	4	16
11	5	8	3	9
12	4	7	3	9
13	2	8	6	36
14	3	7	4	16
15	3	9	6	36
16	2	10	8	64
17	0	8	8	64
18	3	9	6	36
19	4	10	6	36
20	3	8	5	25

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผู้เรียน ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D) ²
21	3	9	6	36
22	4	9	5	25
23	3	7	4	16
24	1	9	8	64
25	4	7	3	9
26	2	8	6	36
27	6	9	3	9
28	0	5	5	25
29	1	8	7	49
30	1	5	4	16
	$\bar{X} = 2.83$	$\bar{X} = 8.03$	$\sum D = 156$	$\sum D^2 = 898$

N = 30

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{156}{\sqrt{\frac{30(898) - (156)^2}{30-1}}} \quad , \text{เมื่อ } df = 29$$

$$t = 16.463$$

ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r)

ค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ 10 แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบก่อนเรียนของ
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการ
เบี่ยงเบนแนวตั้ง

N=30

ข้อที่	R_o (กลุ่มเก่ง)	R_L (กลุ่มอ่อน)	$R_o + R_L$	$R_o - R_L$	P	r	ข้อสอบ ที่ตัดออก
1	5	1	6	4	0.200	0.267	
2	6	2	8	4	0.267	0.267	
3	0	1	1	-1	0.033	-0.067	X
4	5	2	7	3	0.233	0.200	
5	2	0	2	2	0.067	0.133	X
6	7	3	10	4	0.333	0.267	
7	0	0	0	0	0.000	0.000	X
8	6	2	8	4	0.267	0.267	
9	7	2	9	5	0.300	0.333	
10	5	1	6	4	0.200	0.267	
11	1	0	1	1	0.033	0.067	X
12	5	1	6	4	0.200	0.267	
13	5	1	6	4	0.200	0.267	
14	2	4	6	-2	0.200	-0.133	X
15	5	2	7	3	0.233	0.200	
16	6	0	6	6	0.200	0.400	
17	0	1	1	-1	0.033	-0.067	X
18	1	0	1	1	0.033	0.067	X
19	6	1	7	5	0.233	0.333	
20	6	0	6	6	0.200	0.400	

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

N=30

ข้อที่	R_o (กลุ่มเก่ง)	R_L (กลุ่มอ่อน)	$R_o + R_L$	$R_o - R_L$	P	r	ข้อสอบ ที่คัดออก
1	7	4	11	3	0.367	0.200	
2	5	2	7	3	0.233	0.200	
3	1	1	2	0	0.067	0.000	X
4	7	2	9	5	0.300	0.333	
5	8	3	11	5	0.367	0.333	
6	1	1	2	0	0.067	0.000	X
7	8	4	12	4	0.400	0.267	
8	6	3	9	3	0.300	0.200	
9	5	1	6	4	0.200	0.267	
10	2	2	4	0	0.133	0.000	X
11	0	1	1	-1	0.033	-0.067	X
12	7	2	9	5	0.300	0.333	
13	7	3	10	4	0.333	0.267	
14	5	1	6	4	0.200	0.267	
15	7	4	11	3	0.367	0.200	
16	6	1	7	5	0.233	0.333	
17	2	0	2	2	0.067	0.133	X
18	7	3	10	4	0.333	0.267	
19	1	2	3	-1	0.100	-0.067	X
20	8	3	11	5	0.367	0.333	

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุม
การเบี่ยงเบนแนวนอน

N=30

ข้อที่	R _o (กลุ่มเก่ง)	R _L (กลุ่มอ่อน)	R _o + R _L	R _o - R _L	P	r	ข้อสอบ ที่คัดออก
1	6	1	7	5	0.233	0.333	
2	5	1	6	4	0.200	0.267	
3	3	0	3	3	0.100	0.200	X
4	5	1	6	4	0.200	0.267	
5	7	4	11	3	0.367	0.200	
6	1	3	4	-2	0.133	-0.133	X
7	7	2	9	5	0.300	0.333	
8	3	3	6	0	0.200	0.000	X
9	5	1	6	4	0.200	0.267	
10	4	3	7	1	0.233	0.067	X
11	4	2	6	2	0.200	0.133	
12	6	2	8	4	0.267	0.267	
13	7	1	8	6	0.267	0.400	
14	1	4	5	-3	0.167	-0.200	X
15	5	1	6	4	0.200	0.267	
16	2	0	2	2	0.067	0.133	X
17	8	3	11	5	0.367	0.333	
18	6	3	9	3	0.300	0.200	
19	6	1	7	5	0.233	0.333	
20	5	1	6	4	0.200	0.267	

ตารางที่ 10 (ต่อ)แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบหลังเรียน
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุม
การเบี่ยงเบนแนวนอน

N=30

ข้อที่	R_o (กลุ่มเก่ง)	R_L (กลุ่มอ่อน)	$R_o + R_L$	$R_o - R_L$	P	r	ข้อสอบ ที่คัดออก
1	6	0	6	6	0.200	0.400	
2	2	1	3	1	0.100	0.067	X
3	6	1	7	5	0.233	0.333	
4	7	2	9	5	0.300	0.333	
5	2	2	4	0	0.133	0.000	X
6	5	2	7	3	0.233	0.200	
7	5	1	6	4	0.200	0.267	
8	5	3	8	2	0.267	0.133	
9	1	3	4	-2	0.133	-0.133	X
10	6	3	9	3	0.300	0.200	
11	2	1	3	1	0.100	0.067	X
12	5	1	6	4	0.200	0.267	
13	7	4	11	3	0.367	0.200	
14	6	2	8	4	0.267	0.267	
15	1	0	1	1	0.033	0.067	X
16	8	2	10	6	0.333	0.400	
17	6	1	7	5	0.233	0.333	
18	5	2	7	3	0.233	0.200	
19	7	2	9	5	0.300	0.333	
20	2	3	5	-1	0.167	-0.067	X

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาวะควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจร
ขดลวดเบี่ยงเบน

N=30

ข้อที่	R_o (กลุ่มเก่ง)	R_L (กลุ่มอ่อน)	$R_o + R_L$	$R_o - R_L$	P	r	ข้อสอบ ที่คัดออก
1	5	2	7	3	0.233	0.200	
2	7	1	8	6	0.267	0.400	
3	1	2	3	-1	0.100	-0.067	X
4	6	1	7	5	0.233	0.333	
5	6	1	7	5	0.233	0.333	
6	5	1	6	4	0.200	0.267	
7	5	2	7	3	0.233	0.200	
8	2	2	4	0	0.133	0.000	X
9	7	2	9	5	0.300	0.333	
10	8	1	9	7	0.300	0.467	
11	0	2	2	-2	0.067	-0.133	X
12	6	2	8	4	0.267	0.267	
13	7	2	9	5	0.300	0.333	
14	1	1	2	0	0.067	0.000	X
15	4	2	6	2	0.200	0.133	
16	7	4	11	3	0.367	0.200	
17	5	2	7	3	0.233	0.200	
18	5	1	6	4	0.200	0.267	
19	1	1	2	0	0.067	0.000	X
20	6	3	9	3	0.300	0.200	

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงแสดงค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบหลังเรียน
ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาการบัญชีเบงกน หน่วยที่ 10 วงจร
ขาดดุลเบงกน

N=30

ข้อที่	R_o (กลุ่มเก่ง)	R_L (กลุ่มอ่อน)	$R_o + R_L$	$R_o - R_L$	P	r	ข้อสอบที่ คัดออก
1	5	2	7	3	0.233	0.200	
2	5	1	6	4	0.200	0.267	
3	2	1	3	1	0.100	0.067	X
4	5	1	6	4	0.200	0.267	
5	5	2	7	3	0.233	0.200	
6	1	2	3	-1	0.100	-0.067	X
7	6	2	8	4	0.267	0.267	
8	6	2	8	4	0.267	0.267	
9	8	4	12	4	0.400	0.267	
10	1	0	1	1	0.033	0.067	X
11	5	1	6	4	0.200	0.267	
12	7	3	10	4	0.333	0.267	
13	5	2	7	3	0.233	0.200	
14	1	2	3	-1	0.100	-0.067	X
15	5	1	6	4	0.200	0.267	
16	6	0	6	6	0.200	0.400	
17	8	2	10	6	0.333	0.400	
18	2	1	3	1	0.100	0.067	X
19	5	1	6	4	0.200	0.267	
20	7	2	9	5	0.300	0.333	

ตารางที่ 11 แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนของ
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการ
เบี่ยงเบนแนวตั้ง

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	6	36
2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	25
3	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	16
4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4	16
5	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6	36
6	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	5	25
7	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	9
8	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5	25
9	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6	36
11	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	9
12	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7	49
13	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	25
14	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	25
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
16	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
17	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	9
18	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
19	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	9
20	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	36
21	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	16

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	9
23	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	16
24	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	16
26	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	49
27	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
28	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6	36
29	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	36
30	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	9
p	0.23	0.23	0.20	0.33	0.33	0.40	0.47	0.37	0.33	0.27		
q	0.77	0.77	0.80	0.67	0.67	0.60	0.53	0.63	0.67	0.73		
pq	0.18	0.18	0.16	0.22	0.22	0.24	0.25	0.23	0.22	0.20		

$$\text{แทนค่าสูตร } R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.10}{6.34} \right]$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.74$$

ตารางที่ 11(ต่อ) แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 8 วงจรควบคุม
การเบี่ยงเบนแนวตั้ง

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	5	25
2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7	49
3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5	25
4	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6	36
5	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	5	25
6	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7	49
7	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
8	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	6	36
9	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4	16
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
11	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6	36
12	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	5	25
13	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
14	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	49
15	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	4	16
16	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6	36
17	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7	49
18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
19	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	49
20	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
23	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
24	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
25	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6	36
26	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6	36
27	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
28	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	7	49
29	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	4	16
30	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	5	25
p	0.50	0.37	0.40	0.40	0.47	0.43	0.37	0.47	0.40	0.50		
q	0.50	0.63	0.60	0.60	0.53	0.57	0.63	0.53	0.60	0.50		
pq	0.25	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.23	0.25	0.24	0.25		

$$\text{แทนค่าสูตร } R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.43}{10.68} \right]$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.86$$

ตารางที่ 11(ต่อ) แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน
ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุม
การเบี่ยงเบนแวนอน

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7	49
2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	25
3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6	36
4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4	16
5	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
6	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	5	25
7	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	5	25
8	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5	25
9	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6	36
11	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	16
12	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	5	25
13	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	25
14	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	25
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	16
16	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
17	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	36
18	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4	16
19	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	5	25
20	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	36
21	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	16

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	5	25
23	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7	49
24	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	25
25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	16
26	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7	49
27	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
28	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6	36
29	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	36
30	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	25
P	0.20	0.23	0.30	0.40	0.33	0.50	0.43	0.43	0.40	0.30		
q	0.80	0.77	0.70	0.60	0.67	0.50	0.57	0.57	0.60	0.70		
Pq	0.16	0.18	0.21	0.24	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.21		

$$\text{แทนค่าสูตร } R_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.20}{7.05} \right]$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.76$$

ตารางที่ 11 (ต่อ) แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 9 วงจรควบคุม
การเบี่ยงเบนแวนอน

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	6	36
2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	5	25
3	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7	49
4	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5	25
5	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6	36
6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	49
7	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	9
8	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	5	25
9	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7	49
10	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	49
11	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6	36
12	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7	49
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
14	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	49
15	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6	36
16	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	7	49
17	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
18	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	49
19	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	6	36
20	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	49
21	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
23	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
24	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	6	36
25	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	4	16
26	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	5	25
27	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	4	16
28	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6	36
29	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	4	16
30	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7	49
P	0.37	0.43	0.43	0.40	0.47	0.40	0.43	0.40	0.37	0.53		
q	0.63	0.57	0.57	0.60	0.53	0.60	0.57	0.60	0.63	0.47		
pq	0.23	0.25	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.23	0.25		

$$\text{แทนค่าสูตร } R_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.42}{9.85} \right]$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.84$$

ตารางที่ 11 (ต่อ) แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน
ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาคควบคุมการเบี่ยงเบน หน่วยที่ 10 วงจร
ควบคุมการเบี่ยงเบน

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6	36
2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	5	25
3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6	36
4	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	6	36
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4	16
6	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	6	36
7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4	16
8	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	5	25
9	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4	16
10	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	6	36
11	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6	36
12	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	49
13	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	25
14	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	49
15	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
16	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5	25
17	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
18	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
19	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4	16
20	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	16
23	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	5	25
24	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	5	25
25	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	9
26	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	49
27	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
28	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	36
29	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	16
30	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5	25
p	0.47	0.47	0.40	0.30	0.27	0.33	0.23	0.30	0.47	0.53		
q	0.53	0.53	0.60	0.70	0.73	0.67	0.77	0.70	0.53	0.47		
pq	0.25	0.25	0.24	0.21	0.20	0.22	0.18	0.21	0.25	0.25		

$$\text{แทนค่าสูตร } R_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.25}{7.85} \right]$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.79$$

ตารางที่ 11(ต่อ) แสดงคะแนน ค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน
 ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง ภาควิชาการบัญชีเบเนน หน่วยที่ 10 วจร
 ควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	25
3	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6	36
4	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	36
5	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
6	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	5	25
7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	4	16
8	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5	25
9	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	16
10	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	16
11	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	5	25
12	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	49
13	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
14	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7	49
15	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	36
17	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4	16
18	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	7	49
19	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
20	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49

ตารางที่ 11(ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
22	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
23	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5	25
24	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
25	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	49
26	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	5	25
27	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
28	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
29	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
30	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	49
p	0.53	0.40	0.47	0.40	0.30	0.30	0.27	0.23	0.30	0.57		
q	0.47	0.60	0.53	0.60	0.70	0.70	0.73	0.77	0.70	0.43		
pq	0.25	0.24	0.25	0.24	0.21	0.21	0.20	0.18	0.21	0.25		

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } R_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \\ &= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{2.23}{8.31} \right] \end{aligned}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.81$$

ภาคผนวก ฉ
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 12 ค่าเบี่ยงเบน (S.D.) ก่อนเรียน และหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 8

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน $(x_1)^2$	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน $(x_2)^2$
1	1	1	6	36
2	3	9	9	81
3	2	4	8	64
4	1	1	7	49
5	3	9	8	64
6	4	16	8	64
7	5	25	8	64
8	4	16	8	64
9	5	25	9	81
10	4	16	9	81
11	2	4	7	49
12	5	25	10	100
13	4	16	9	81
14	3	9	9	81
15	3	9	9	81
16	5	25	10	100
17	4	16	9	81
18	1	1	8	64
19	4	16	8	64
20	3	9	8	64
21	4	16	8	64
22	0	0	5	25
23	1	1	8	64
24	3	9	8	64

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน(x_1) ²	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน(x_2) ²
25	1	1	6	36
26	2	4	7	49
27	3	9	6	36
28	0	0	5	25
29	2	4	8	64
30	2	4	6	36
	$\sum x_1 = 84$	$\sum x^2 = 300$	$\sum x_2 = 234$	$\sum x^2 = 1876$
	สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(300) - (84)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.49		สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(1,876) - (234)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.32	

ตารางที่ 12 (ต่อ) ค่าเบี่ยงเบน (S.D.) ก่อนเรียน และหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 9

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน(x_1) ²	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน(x_2) ²
1	3	9	9	1
2	2	4	9	2
3	3	9	8	3
4	0	0	7	4
5	5	25	10	5
6	4	16	8	6
7	3	9	5	7
8	2	4	8	8
9	5	25	10	9
10	3	9	9	10
11	3	9	8	11
12	0	0	7	12
13	2	4	8	13
14	2	4	9	14
15	4	16	8	15
16	4	16	7	16
17	1	1	8	17
18	2	4	7	18
19	3	9	6	19
20	3	9	7	20
21	4	16	8	21
22	4	16	10	22
23	2	4	9	23
24	4	16	8	24

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน $(x_1)^2$	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน $(x_2)^2$
25	4	16	10	100
26	6	36	9	81
27	3	9	8	64
28	5	25	8	64
29	3	9	6	36
30	0	0	6	36
	$\sum x_1 = 89$	$\sum x^2 = 329$	$\sum x_2 = 240$	$\sum x^2 = 1968$
	สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(329) - (89)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.50		สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(1,968) - (240)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.29	

ตารางที่ 12 (ต่อ) ค่าเบี่ยงเบน (S.D.) ก่อนเรียน และหลังเรียน ประจำหน่วยที่ 10

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน(x_1) ²	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน(x_2) ²
1	2	4	8	64
2	5	25	7	49
3	2	4	8	64
4	3	9	9	81
5	2	4	10	100
6	2	4	7	49
7	3	9	8	64
8	4	16	10	100
9	4	16	6	36
10	4	16	8	64
11	5	25	8	64
12	4	16	7	49
13	2	4	8	64
14	3	9	7	49
15	3	9	9	81
16	2	4	10	100
17	0	0	8	64
18	3	9	9	81
19	4	16	10	100
20	3	9	8	64
21	3	9	9	81
22	4	16	9	81
23	3	9	7	49
24	1	1	9	81

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน x_1	ก่อนเรียน(x_1) ²	คะแนนหลังเรียน x_2	หลังเรียน(x_2) ²
25	4	16	7	25
26	2	4	8	26
27	6	36	9	27
28	0	0	5	28
29	1	1	8	29
30	1	1	5	30
	$\sum x_1 = 85$	$\sum x^2 = 301$	$\sum x_2 = 241$	$\sum x^2 = 1987$
	สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(301) - (85)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.44		สูตร S.D. = $\sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$ $= \sqrt{\frac{30(1,987) - (241)^2}{30(30-1)}}$ S.D. = 1.33	

ภาคผนวก ข

วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ
ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในแต่ละข้อ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน


รายการสอบถามข้อที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย	6	15	9	-	-	3.90	0.712
2. การลงทะเบียนเรียนง่าย	7	14	9	-	-	3.93	0.740
3. การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่หน้าเมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว	6	12	12	-	-	3.80	0.761
4. การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	7	16	7	-	-	4.00	0.695
5. นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	12	16	2	-	-	4.33	0.606
6. นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบเหมาะสม	8	15	7	-	-	3.97	0.765
7. การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา	2	18	10	-	-	3.73	0.583
8. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	5	18	17	-	-	3.90	0.662
9. นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงประกอบเหมาะสม	6	16	8	-	-	3.93	0.691

ตารางที่ 13 (ต่อ)

รายการสอบถาม ข้อที่	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย มาก	เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
10.รูปแบบอักษรที่ ใช้นำเสนอเนื้อหา อ่านง่าย	4	23	3	-	-	4.03	0.490
11.ขนาดตัวอักษร ในการนำเสนอ เหมาะสม	6	20	4	-	-	4.07	0.583
12.การเลือกใช้สี ตัวอักษรเหมาะสม	7	11	12	-	-	3.83	0.791
13.การใช้สีพื้น จอภาพเหมาะสม	9	15	6	-	-	4.10	0.712
14.สีตัวอักษรที่ใช้ เชื่อมโยงหน้าเว็บ เพจ	8	14	8	-	-	4.00	0.743
15.คำสั่งแต่ละ หน้าจอเข้าใจง่าย	7	15	8	-	-	3.97	0.718
16.การแสดงวิธีการ โต้ตอบในบทเรียน เข้าใจดี	5	16	9	-	-	3.87	0.681
17.สรุปผลคะแนน ท้ายแบบทดสอบ ชัดเจน	6	14	10	-	-	3.87	0.730
18.คู่มือการใช้ ชุดการเรียนรู้ผ่าน เครือข่าย คอมพิวเตอร์ วิชา เครื่องรับโทรทัศน์	7	11	12	-	-	3.83	0.791

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

วิชา เครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย / ลงใน  ที่ตรงกับความคิดเห็น
ของท่านซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย	/				
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย		/			
1.3 การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่หน้า เมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว		/			
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	/				
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	/				
2.3 นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ เหมาะสม	/				
2.4 การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา		/			
2.5 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วย เหมาะสม		/			
2.6 นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงประกอบ เหมาะสม	/				

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
3.1 รูปแบบอักษรที่ให้นำเสนอเนื้อหา อ่านง่าย	/				
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ เหมาะสม	/				
3.3 การเลือกใช้สีตัวอักษรเหมาะสม		/			
3.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	/				
3.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	/				
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าจอเข้าใจง่าย		/			
4.2 การแสดงวิธีการได้ตอบในบทเรียน เข้าใจดี	/				
4.3 สรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบได้ ชัดเจน	/				
5. คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย วิชาเครื่องรับโทรทัศน์	/				

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแวนอน

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย	/				
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย	/				
1.3 การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่หน้า เมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว	/				

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก		/			
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	/				
2.3 นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ เหมาะสม	/				
2.4 การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา		/			
2.5 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วย เหมาะสม	/				
2.6 นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงประกอบ เหมาะสม	/				
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
3.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา อ่านง่าย	/				
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ เหมาะสม	/				
3.3 การเลือกใช้สีตัวอักษรเหมาะสม					
3.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	/				
3.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ		/			
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าจอเข้าใจง่าย	/				
4.2 การแสดงวิธีการโต้ตอบในบทเรียน เข้าใจดี	/				
4.3 สรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบได้ ชัดเจน	/				
5. คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย วิชาเครื่องรับโทรทัศน์	/				

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำ					
1.1 ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย		/			
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย	/				
1.3 การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่หน้าเมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว	/				
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก		/			
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ		/			
2.3 นำเสนอเนื้อหาพร้อมภาพประกอบเหมาะสม	/				
2.4 การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา	/				
2.5 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสม	/				
2.6 นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงประกอบเหมาะสม	/				
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
3.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านง่าย	/				
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	/				
3.3 การเลือกใช้สีตัวอักษรเหมาะสม	/				
3.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม	/				
3.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บเพจ	/				
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าจอเข้าใจง่าย	/				

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย ปานกลาง	เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
4.2 การแสดงวิธีการโต้ตอบในบทเรียน เข้าใจดี		✓			
4.3 สรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบได้ ชัดเจน	✓				
5. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย วิชาเครื่องรับโทรทัศน์	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา)

วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ในช่องที่ประเมิน

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รายการ	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง		/			
2. เนื้อหาของบทเรียนสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย	/				
3. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์	/				
4. ความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับชั้น		/			
5. ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา		/			
6. มีกิจกรรมและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์	/				
7. มีส่วนประกอบทางการเรียนการสอนครบถ้วนในรูปของกิจกรรมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	/				
8. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละเมนู	/				
9. ความเหมาะสมกับความสนใจและวัยของผู้เรียน		/			
10. ความทันสมัยของเนื้อหา		/			

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

รายการสอบถาม	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง		/			
2. เนื้อหาของบทเรียนสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย	/				
3. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์	/				
4. ความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับชั้น		/			
5. ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา		/			
6. มีกิจกรรมและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์	/				
7. มีส่วนประกอบทางการเรียนการสอนครบถ้วนในรูปของกิจกรรมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	/				
8. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละเมนู	/				
9. ความเหมาะสมกับความสนใจและวัยของผู้เรียน		/			
10. ความทันสมัยของเนื้อหา		/			

หน่วยที่ 10 วงจรขจัดความเบี่ยงเบน

รายการสอบถาม	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง		/			
2. เนื้อหาของบทเรียนสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย	/				

รายการสอบถาม	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
3. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์		/			
4. ความง่ายของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับชั้น	/				
5. ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา		/			
6. มีกิจกรรมและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์	/				
7. มีส่วนประกอบทางการเรียนการสอนครบถ้วนในรูปของกิจกรรมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	/				
8. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละเมนู		/			
9. ความเหมาะสมกับความสนใจและวัยของผู้เรียน		/			
10. ความทันสมัยของเนื้อหา		/			

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง อยู่ในเกณฑ์ดี

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน อยู่ในเกณฑ์ดี

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน อยู่ในเกณฑ์ดี

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิติพงษ์ มะโน)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดผลและประเมินผล)

วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ในช่องที่ประเมิน

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
1.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
1.3 คำถามชัดเจน		✓			
1.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
1.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
1.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
2.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
2.3 คำถามชัดเจน		✓			
2.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
2.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
2.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
2.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
1.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
1.3 คำถามชัดเจน		✓			
1.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
1.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
1.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
1.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
2.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
2.3 คำถามชัดเจน		✓			
2.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
2.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
2.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
2.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
1.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
1.3 คำถามชัดเจน		✓			
1.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
1.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
1.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
1.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		✓			
2.2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบ คู่ขนาน		✓			
2.3 คำถามชัดเจน		✓			
2.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	✓				
2.5 คำถามไม่แนะคำตอบ		✓			
2.6 ตัวเลือกมีความสอดคล้องกับ คำถาม		✓			
2.7 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 8 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวตั้ง อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 9 วงจรควบคุมการเบี่ยงเบนแนวนอน อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

หน่วยที่ 10 วงจรขดลวดเบี่ยงเบน อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....*อมิต*.....ผู้ประเมิน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร นันทิยานนท์)
ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดผลและประเมินผล)

วิชาเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1. ข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน		✓			
2. ข้อคำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน		✓			
3. ข้อคำถามชัดเจน		✓			
4. ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย		✓			

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 8-10 อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร นันทิยานนท์)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดผลและประเมินผล

**ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบน วิชาระบบรับโทรทัศน์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2**

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสม

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เหมาะสม

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม	ไม่ เหมาะสม	ควร ปรับปรุง
1. ส่วนนำ					
1.1 ให้คำแนะนำการใช้บทเรียน เข้าใจง่าย					
1.2 การลงทะเบียนเรียนง่าย					
1.3 การเชื่อมโยงหน้าโฮมเพจไปสู่ หน้าเมนูเนื้อหาอย่างรวดเร็ว					
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
2.1 การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
2.2 นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2.3 นำเสนอเนื้อหาพร้อม ภาพประกอบเหมาะสม					
2.4 การจัดลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา					
2.5 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วย เหมาะสม					
2.6 นำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียง ประกอบเหมาะสม					

รายการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น				
	เหมาะสม อย่างยิ่ง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม	ไม่ เหมาะสม	ควร ปรับปรุง
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
3.1 รูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอ เนื้อหาอ่านง่าย					
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอ เหมาะสม					
3.3 การเลือกใช้สีตัวอักษรเหมาะสม					
3.4 การใช้สีพื้นจอภาพเหมาะสม					
3.5 สีตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงหน้าเว็บ เพจ					
4. ด้านการจัดการในบทเรียน					
4.1 คำสั่งแต่ละหน้าจอเข้าใจง่าย					
4.2 การแสดงวิธีการโต้ตอบใน บทเรียนเข้าใจดี					
4.3 สรุปผลคะแนนท้ายแบบทดสอบ ได้ชัดเจน					
5. คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเครื่องรับโทรทัศน์					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ฅ
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ 0522.16/ ๓11

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ ๑๔ กรกฎาคม 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ฤทธิ์เกิด

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ ผาสุข นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชา เทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามโครงการวิทยา
นิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวให้นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความ
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครบ
คลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์
จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ
ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วยสำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษานำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดีจึงขอบุณมา
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร 02503 2870

โทรสาร 02503 3566-7



ที่ ศธ 0522.16/ 211

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 12 กรกฎาคม 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์กิติพงษ์ มะโน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ ผาสุข นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวให้นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้เรียบร้อยแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วยสำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดียิ่งขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิศวรารานนท์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร 02503 2870

โทรสาร 02503 3566-7



ที่ ศธ 0522.16 20

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 12 กรกฎาคม 2549

เรื่อง ขอลงเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร นันทียนนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ ผาสุข นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและ
สื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์เรื่องภาคควบคุมการ नियมนบนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามโครงการวิทยะ
นิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวให้นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความ
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครบ
คลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์
จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อ
การปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วยสำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดียิ่งขอขอบคุณ
ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิชาศิริานนท์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร 02503 2870

โทรสาร 02503 3566-7

ขอสงวนสิทธิ์

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต
งานสารบรรณ
รับที่ 3782/1549
วันที่ 19 ก.ค. 2549
เวลา 10.35 น.

ที่ ศธ 0522.16(บ)/ 212



สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่ 12 กรกฎาคม 2549

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ ภาสุช นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราชได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเครื่องรับโทรทัศน์เรื่องภาคควบคุมการเบี่ยงเบนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

ในการนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยจาก นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการอนุญาตให้นักศึกษาดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ตามวัน เวลา และรายละเอียดที่นักศึกษาเสนอมาพร้อมนี้, หวังว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอ ผู้อำนวยการ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ได้รับอนุมัติให้
ให้นักศึกษาเก็บข้อมูล
ได้

ขอแสดงความนับถือ

สุจินต์ วิทธีรานนท์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิทธีรานนท์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร 02503 2870
โทรสาร 02503 3566-7

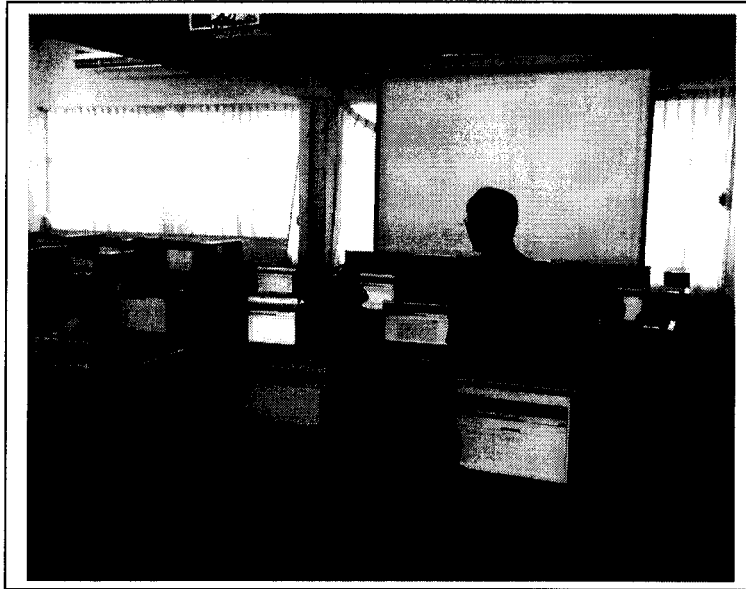
1. ผอ. วิชา
2. ผอ. ภาควิชา
3. ผอ. วิทยาลัย

ผู้อำนวยการทราบ, ส่งสาร

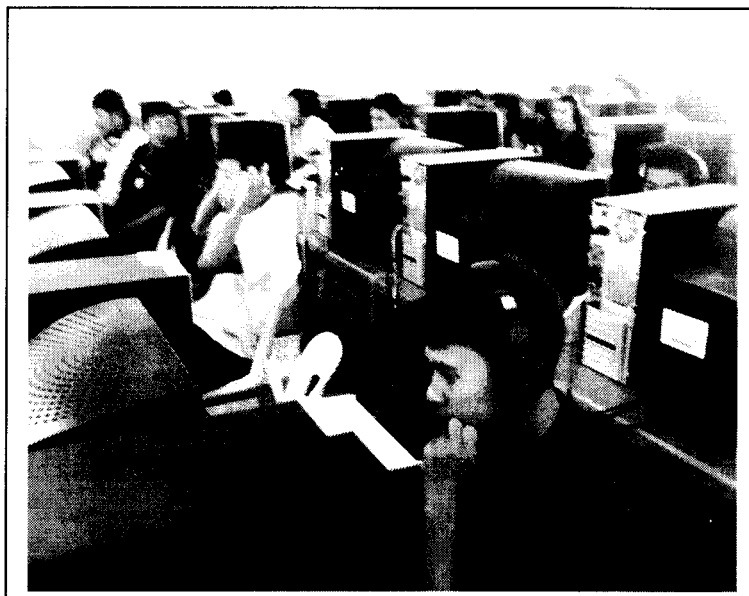
1. ทราบ
2. ทราบ
19 ก.ค. 49

ภาคผนวก ๓

ภาพกิจกรรม



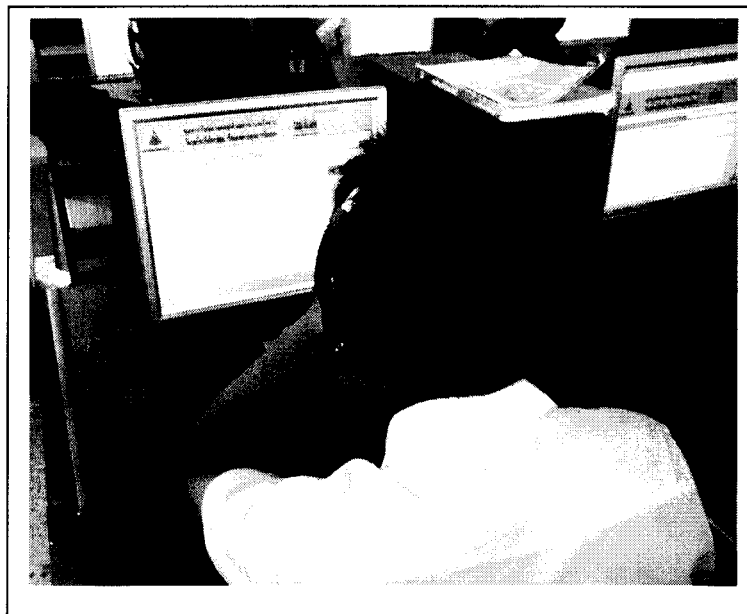
ภาพที่ 1 การทดลองภาคสนาม



ภาพที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง



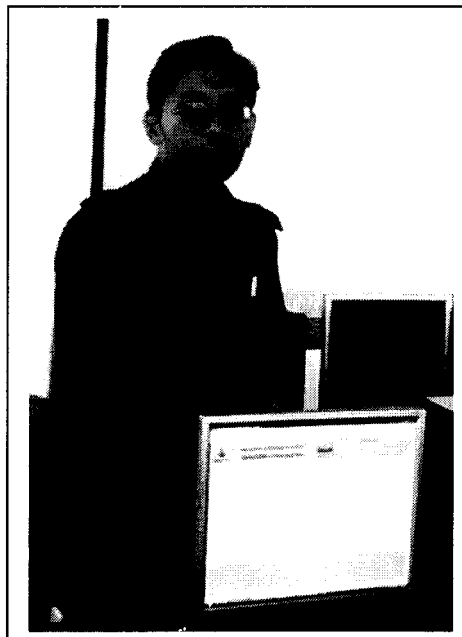
ภาพที่ 3 นักเรียนชั้นปวช. 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต



ภาพที่ 4 นักเรียนทดลองใช้ชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5 กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมิน



ภาพที่ 6 ผู้วิจัย กับชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุทัศน์ ผาสุข
วัน เดือน ปี เกิด	16 ตุลาคม 2514
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
ประวัติการศึกษา	ปทส.(ครูเทคนิคไฟฟ้าสื่อสาร) วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน 2536
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
ตำแหน่ง	ครู คศ.2