

50

การพัฒนาชุดการทางเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2  
วิทยาลัยเทคนิคยะลา

นายเกื้อกูล วาณิชเมธีกุล

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2552

**Development of Electronic Instructional Packages of Mechanical  
Drawing on the Re : Viewing Projection for Students Level of  
Professional Certification II Yala Technical College**

**Mr. Kuakool Vanichmateekul**

An Independent Study 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

2009

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา

ชื่อและนามสกุล นายเกื้อกูล วาณิชเมธิกุล  
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ  
ฉบับนี้แล้ว

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา  
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

วันที่ 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2553

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2  
วิทยาลัยเทคนิคยะลา

**ผู้ศึกษา** นายเกื้อกูล วาณิชเมธิกุล **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ **ปีการศึกษา** 2552

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวน 44 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพ 80.78/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในระดับเห็นด้วยมาก

**คำสำคัญ** ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การมองภาพฉาย ประกาศนียบัตรวิชาชีพ



## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ ประธานที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ และ รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ดร.สิทธิชัย กุลศรี อาจารย์มนตรี เด่นดวง และครูอภิชาติ เนินพรหมที่ได้สละเวลาตรวจสอบและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณคุณครู บุคลากรวิทยาลัยเทคนิคยะลา เพื่อนร่วมเรียนทุกท่าน นายวิษณุ สังกศรี นางปารณีย์ สุวรรณศิริที่ให้คำแนะนำต่างๆ และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจนทำให้ผู้วิจัยได้มีข้อมูลที่ได้ประโยชน์อย่างยิ่ง

ประโยชน์อันพึงได้ต่อการวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบเป็นเครื่องบูชาคุณพระรัตนตรัย บิดา มารดา ครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทั้งหลาย ตลอดถึงครอบครัวของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือส่งเสริมและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จของการศึกษาในครั้งนี้

เกื้อกุล วาณิชเมธิกุล

พฤศจิกายน 2552

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญตาราง .....	ซ
สารบัญภาพ .....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
สมมติฐานการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	9
ชุดการเรียนรู้ .....	9
ชุดการเรียนรู้รายบุคคล .....	14
ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	20
การเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล .....	26
การทดสอบประสิทธิภาพ .....	27
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง .....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	41
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	42
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	53
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	59
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ .....	59
ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษา .....	61
ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา .....	62

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	64
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	66
ภาคที่ 2 รายละเอียดชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	78
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	114
ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ .....	126
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	165
สรุปการวิจัย .....	165
อภิปรายผล .....	167
ข้อเสนอแนะ .....	169
บรรณานุกรม .....	171
ภาคผนวก .....	177
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย .....	178
ข แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	180
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม .....	186
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน .....	188
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	194
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	200
ช ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	203
ซ แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น .....	205
ประวัติผู้ศึกษา .....	209

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์.....	42
ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหา วิชาการเขียนแบบเครื่องกล.....	45
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	50
ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ.....	51
ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	51
ตารางที่ 3.6 กำหนดวัน-เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม.....	55
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว.....	59
ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม.....	60
ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม.....	61
ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม.....	62
ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์.....	62

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาแม่ .....	34
ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจอชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ของประเทศไทย .....	47
ภาพที่ 3.2 แสดงการจัดเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย .....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จุดมุ่งหมายพื้นฐานของการศึกษาส่วนใหญ่มุ่งที่การจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบในการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางหนึ่งก็คือ การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและเกิดทักษะประสบการณ์ ซึ่งจะนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตามสาขาวิชาที่เรียนและชีวิตประจำวันต่อไป การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดต้องใช้กระบวนการที่ซับซ้อนมีการดำเนินงานตั้งแต่ครูผู้สอนที่ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งข้อมูลผ่านสื่อต่างๆ และผู้เรียนเป็นผู้รับสาร ซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์การสื่อสารแบบสองทาง การเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล นักศึกษาควรมีคุณลักษณะตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนมีความรู้ สามารถพัฒนาตนเอง และมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้สถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของนักศึกษา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545)

ผู้วิจัยได้เห็นอย่างยิ่งว่าสมควรที่จะต้องริบเร่งในการแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน และได้มองเห็นถึงคุณลักษณะของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก จึงได้มีความตั้งใจพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลาโดยคาดว่าจะสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีอยู่ในการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกลได้ โดยอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพทางการศึกษา มีการประเมินเพื่อทราบข้อบกพร่องของการเรียนการสอน รวมทั้งทำให้เกิดวิธีการที่เหมาะสม เพื่อสร้างนิสัยและส่งเสริมการศึกษาดลอดชีวิตที่แท้จริง

### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

การเรียนการสอนในวิชา เขียนแบบเครื่องกล ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา เป้าหมายสูงสุดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น ต้องอาศัยวิธีการฝึกปฏิบัติของจริง เพื่อความชำนาญ ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยสอนวิชา เขียนแบบเครื่องกล โดยผ่านสื่อเป็นคุณสมบัติที่ดีสามารถทำให้สื่อการสอนที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง และรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ทันทั่วทั้ง (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ 2530 : 7-8) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้ ในการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกลผู้เรียนจะต้องมีการปฏิบัติจริง ซึ่งสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถที่จะตอบสนองต่อการเรียนรู้ และการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ต้องการฝึกให้ผู้เรียนได้มีความรู้ มีทักษะ ในการอ่านและเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกล ด้วยการปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดความชำนาญ และ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา และผู้สอนสามารถทำสื่อการสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2544 (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8) กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (มาตรา 24 ข้อ 3) จัดการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ (ข้อ 6) ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา)

### 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

จากรายงานการตรวจประเมินคุณภาพ พบว่า (1) ด้านการจัดการเรียนการสอน สถานศึกษาเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่มีความจำเป็นต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอและทันสมัยต่อวิชาเขียนแบบเครื่องกล (2) ด้านผู้สอน ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์กระดาษดำ รูปภาพ การจัดกิจกรรมการเรียน ส่วนใหญ่ยังขาดสื่อที่ทันสมัยสามารถนำไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และ (3) ด้านนักศึกษา นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในการเรียนไม่สามารถ

แสวงหาความรู้และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนการศึกษาของตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจโรจน์ แก้วอุไร ที่พบว่า สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันนั้น ยังมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษาก่อนข้างน้อย (รุจโรจน์ แก้วอุไร 2543 : 4) จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของประเทศต่าง ๆ รวมทั้งผลการวิจัยและข้อค้นพบต่าง ๆ เป็นที่กล่าวได้ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการเข้ามามีบทบาท และเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญอย่างแน่นอน เช่น การศึกษาจากฐานข้อมูลการไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่เพื่อสร้างภาพพจน์ให้การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พจนารถ ทองคำ เจริญ 2539 : 8-9)

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล พบประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นหลายประการ สรุปได้ว่า (1) ด้านการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูถูกจำกัดด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่หลากหลาย ส่วนใหญ่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ กระดาษคำ และรูปภาพ เนื่องจากขาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่มีความจำเป็นในการเรียนการสอน (2) ด้านผู้สอน ผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดสื่อที่ทันสมัยสามารถ ให้นักศึกษานำไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (3) ด้านนักศึกษา นักศึกษาขาดทักษะในการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ไม่สามารถฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกัน และแก้ปัญหาอย่างสมคูลได้ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้น อาจเป็นเพราะนักศึกษาแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นด้านสติปัญญา ความสามารถ ตลอดจนความพร้อมด้านต่าง ๆ ดังนั้น การสอนแต่ละครั้งจึงพบว่า มีนักศึกษาจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถ ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ เรียนช้า เรียนไม่ทันเพื่อน ไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูสอน (สมปอง ชวงส์ 2543 : 3)

### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักและเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล จึงได้ดำเนินการร่วมกับทางวิทยาลัยเทคนิคยะลาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้ (1) ด้านการเรียนการสอน สถานศึกษาจะจัดหาครุภัณฑ์ที่ทันต่อเทคโนโลยี และมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนให้มากขึ้น ได้แก่ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตสาธารณะ และสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ด้านผู้สอน สถานศึกษาจะสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อที่มีคุณภาพ ได้แก่ โครงการพัฒนาศักยภาพครู โครงการพัฒนาสื่อการสอน E-learning และชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ด้านนักศึกษา สนับสนุนให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากสื่อที่มีคุณภาพ ได้แก่ สื่อการสอน E-learning และชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์



นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการได้รับงบประมาณการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาด้านการพัฒนาระบบเครือข่ายปีงบประมาณ 2551 เพื่อให้สถานศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ สามารถเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตและสามารถค้นคว้าข่าวสารข้อมูลได้จัดตั้งโครงการเครือข่าย การศึกษาแห่งชาติโดยการรวมเครือข่ายทางการศึกษาที่มีอยู่ในปัจจุบันเข้าด้วยกัน และเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารของแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน

ความพยายามในการแก้ปัญหาด้วยการวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2538 – 2540 พบว่ามีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาเขียนแบบ จำนวน 3 เรื่อง คือ (1) สมโชค เจริญการ (2538) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อประสมโปรแกรม วิชาเขียนแบบ (ชอส. 2001) เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระดับปวช. ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดสื่อประสมโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดสื่อประสมโปรแกรม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (2) วิทยา นิลกำเหน็ด (2539) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค 2 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้หน่วย การเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษา ที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษากลุ่มทดลองมีความคิดเห็นที่ดีต่อหน่วย การเรียนการสอน และ (3) สายชล เจริญ (2540) วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ จากชุดการสอน วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 1 เรื่อง การเขียนแบบรูปตัด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กรมอาชีวศึกษา พบว่า ชุดการสอน เรื่อง การเขียนแบบรูปตัด ผ่านการประเมินคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และมีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 87.89/83.92 และประสิทธิภาพทาง ภาคปฏิบัติ 88.39/89.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการ จำสูงกว่า คะแนนสอบก่อนเรียน โดยแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมาเป็นการพยายามในการแก้ปัญหาของการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน และสื่อการเรียนไม่ได้เน้นทางด้านพุทธิพิสัย แต่เป็นงานวิจัยที่เน้นทักษะพิสัย ของนักศึกษาเป็นสำคัญ

### 1.5 แนวทางในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีแนวคิดที่จะนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล โดยจัดทำเป็นชุด

การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีการใช้ภาพและเสียงประกอบ มีการแสดงเนื้อหา มีการสรุป มีการทำแบบฝึกหัด มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทำให้นักศึกษาสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์แทนสื่อการสอนแบบบรรยาย ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยแก้ปัญหาการขาดบุคลากรในการสอน นักศึกษามีที่จำนวนมาก มีการฝึกปฏิบัติ ตลอดจนแหล่งข้อมูลในการค้นคว้า

ซึ่งข้อดีของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ผู้เรียนสามารถค้นหาได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องเรียนกับครูผู้สอนโดยตรง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมองเห็นภาพ วิธีการมองภาพในมิติต่างๆ ในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียง สี แสง เงา ได้ดีกว่าบทเรียนธรรมดา

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วนั้น การพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จากการวิจัยครั้งนี้สามารถแก้ปัญหาและสนับสนุนการเรียนการสอนในวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยเทคนิคยะลา

### 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยเทคนิคยะลา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

### 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ความคิดเห็นที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

### 4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวน 86 คน มีจำนวน 2 ห้องเรียน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 44 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 ปรับปรุง 2546 ในวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ครอบคลุมเกี่ยวกับการมองภาพฉายมุมที่ 1 และ การมองภาพฉายมุมที่ 3

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 เครื่องมือที่เป็นต้นแบบชิ้นงาน ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องมือ เรื่องการมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

4.4.2 เครื่องมือวัดผลลัพธ์ ได้แก่

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

#### 4.4.3 เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- 1) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ สถิติที่แสดงค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$
- 2) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา คือ การทดสอบค่าที่แบบ  $t - dependent$
- 3) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของผู้ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### 4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อประสมที่มีการจัดการเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ คลอบคลุม แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังเรียน โดยการสอนผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ เรื่อง การมองภาพฉายมุมที่ 1 และ การมองภาพฉายมุมที่ 3

5.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาได้รับ 80/80 80 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนจากประสิทธิภาพของกระบวนการจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 80 และ 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

5.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา หมายถึง ผลของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเพิ่มมากขึ้นกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในระดับพุทธพิสัย หลังจากได้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชารเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

5.4 ความคิดเห็นของนักศึกษา หมายถึง นำนักความคิดเห็นที่ให้ต่อคำถามในแบบสอบถามของนักศึกษา ใช้ 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยมาก ครอบคลุมองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้จากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ต้นแบบชิ้นงานที่เป็นชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยเทคนิค ยะลาที่มีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

6.2 ได้เป็นต้นแบบชิ้นงานในการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เพื่อนำไปใช้พัฒนาวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในหน่วยอื่นๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบ เครื่องกล เรื่องการมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยเทคนิคยะลา ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้ (1) ชุดการเรียนรู้ (2) ชุดการเรียนรู้ รายบุคคล (3) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (4) การเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล (5) การทดสอบประสิทธิภาพ (6) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) คุณค่าของชุดการเรียนรู้ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ (4) ประเภทของชุดการเรียนรู้ และ (5) แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

##### 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

เป็รื่อง กุมุท (2518 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อซึ่งจัดขึ้นสำหรับการเขียนหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์แต่ละหน่วย โดยจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ซึ่งภายในมีคู่มือการใช้ ประกอบด้วย รายละเอียดคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 101) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ หรือชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อประสมที่สอดคล้อง กับวิชา หน่วยการสอนและหัวข้อเรื่องมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประหยัด จิระวรพงษ์ (2521 : 169) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ ความหมาย วิธีการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรร ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายรวมถึง กิจกรรมต่างๆ ที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้ให้นักเรียน ได้ศึกษาประสบการณ์ทั้งหมด

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 60) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ว่าเป็นระบบการผลิตและการนำเอาสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา มาส่งเสริมให้เกิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วาสนา ชาวหา (2533 : 138) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่า การวางแผนโดยใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน หรือการใช้สื่อประสม เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยจัดไว้ในลักษณะเป็นซองหรือกล่อง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 91) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า ชุดของสื่อผสม(Multi-media) เป็นการใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นจัดเอาไว้

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการผลิตสื่อประสมและการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของวิชา เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนจนบรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

สื่อการสอนที่ดีย่อมมีคุณค่า หรือลักษณะพิเศษต่างๆ ภายในตัวสื่อเอง และจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สตินสกุล (2520: 54-55) กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
- 2) ช่วยเร้าความสนใจของนักศึกษาต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
- 3) เปิดโอกาสให้นักศึกษา แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
- 5) ทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากอารมณ์ผู้สอน ชุดการเรียนรู้สามารถทำให้นักศึกษาเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์ มากน้อยเพียงใด
- 6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักศึกษาสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7) แก้ปัญหาในกรณีขาดครู ครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ครูสอนแทนก็ไม่ต้องเตรียมตัวมาก

8) สำหรับชุดการเรียนรู้รายบุคคลและชุดการเรียนรู้ทางไกล ผู้เรียนสามารถเรียนเองได้ที่บ้าน

วสันต์ อดิศักดิ์ (2524 : 54) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ คือ

- 1) ช่วยให้การถ่ายทอดเนื้อหาวิชาดียิ่งขึ้น เพราะมีสื่อหลายอย่างในการสร้างความเข้าใจเนื้อหาวิชาการนั้นๆ
- 2) แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะไม่ว่าจะเรียนเก่งหรืออ่อนต่างก็เรียนได้สำเร็จเหมือนกัน จะต่างกันแต่ระยะเวลาเท่านั้น
- 3) ช่วยเร้าความสนใจของนักศึกษาได้มากขึ้น จากสื่อที่ให้ไว้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) แก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการสอนได้ เพราะนักศึกษาสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
- 5) ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้สูงขึ้น เพราะการสร้างสื่ออย่างมีระบบและคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ ส่งเสริมการศึกษาของประชาชนทั่วไปได้อย่างดี อีกทั้งประหยัดในแง่เศรษฐกิจด้วย

**โดยสรุป** คุณค่าของชุดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา สร้างความพร้อม ความมั่นใจให้แก่ผู้สอน ช่วยเร้าความเข้าใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และมีอิสระจากบุคลิกภาพ และอารมณ์ของผู้สอน

### 1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ในด้านขององค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ นั้นนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงดังนี้

วสันต์ อดิศักดิ์ (2524 : 54) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ว่าชุดการเรียนรู้ไม่ว่าประเภทใดก็ตามมีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) คู่มือการใช้ เพื่อว่าผู้ใช้สามารถทราบได้ว่าจะใช้ชุดการเรียนนั้นได้อย่างไรบ้าง และมักจะประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับผู้ใช้ สิ่งที่ผู้สอนหรือผู้ใช้ต้องเตรียมบทบาทของนักศึกษา แผนการสอน เนื้อหาโดยสังเขป แบบประเมินผลต่างๆ ฯลฯ
- 2) คำสั่ง เพื่อแนวทางของผู้ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสมต่างๆ การประเมินผล ทั้งการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน



สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 134) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ คือ โดยทั่วไปชุดการเรียนรู้ ชุดหนึ่งจะประกอบด้วย

- 1) เนื้อหา หรือมโนทัศน์ ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา
- 2) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) กิจกรรมให้เลือกหลายๆอย่าง
- 4) วัสดุประกอบการเรียน
- 5) แบบทดสอบ
- 6) กิจกรรมสำรองหรือกิจกรรมเพิ่มเติม
- 7) คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการเรียนรู้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 111) กล่าวถึงส่วนประกอบสำคัญของชุดการเรียนการสอน มีดังนี้ คือ (1) คู่มือครูผู้สอน (2) แบบฝึก (3) สื่อการเรียนการสอน และ (4) แบบทดสอบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตร-ประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2523 : 20) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) คู่มือครู ช่วยให้ครูใช้ชุดการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ประกอบด้วย (1) คำชี้แจงสำหรับครู (2) สิ่งที่ครูต้องเตรียม (3) บทบาทของนักศึกษา (4) การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง (5) แผนการสอน (6) เนื้อหาสาระประจำศูนย์ และ (7) การประเมินผล

2) แบบฝึกปฏิบัติ เป็นคู่มือของนักศึกษาที่จะใช้ประกอบกิจกรรม ประกอบด้วย (1) บันทึกคำอธิบายของครู (2) บันทึกการทำงานหรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตร์กิจกรรม

3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ช่วยให้นักศึกษาเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ประกอบด้วย (1) บัตร์คำสั่ง (2) บัตร์เนื้อหา (3) บัตร์กิจกรรม (4) บัตร์คำถาม และ (5) บัตร์เฉลย รวมทั้งแบบเรียนภาพชุด และสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น ให้มีจำนวนเท่ากับจำนวนนักศึกษาในกลุ่ม หรือเพียงพอที่จะใช้ร่วมกันได้

4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน ใช้สำหรับประเมินผลการเรียนของนักศึกษา เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มี 2 แบบทดสอบ คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน และ (2) แบบทดสอบหลังเรียน

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย (1) คู่มือครู (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม และ (4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน

#### 1.4 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ประเภทของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนรู้ ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2533 : 117-118)

- 1) ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งขยายเนื้อหาที่ผู้สอนบรรยายให้ชัดเจน โดยช่วยผู้สอนให้พูดน้อยลง นิยมใช้ในการฝึกอบรม
- 2) ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีลักษณะมุ่งให้นักศึกษาได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
- 3) ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีลักษณะมุ่งเน้นให้นักศึกษา ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาตนเองตามความพร้อม ตามความสนใจและศักยภาพแห่งตน
- 4) ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีลักษณะผู้สอนอยู่คนละที่กับนักศึกษา ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง จากสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ และวิทยุโทรทัศน์

โดยสรุป ประเภทของชุดการเรียนรู้ มี 4 ประเภท (1) ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย (2) ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม (3) ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล และ (4) ชุดการเรียนรู้ทางไกล

#### 1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ สรุปได้ 5 แนวคิด ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2533 : 115-116)

- 1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการนำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา ความสนใจ สังคมและอื่นๆ เพื่อนำมาจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามความพร้อมและศักยภาพแห่งตน
- 2) แนวคิดที่พยายามเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิม ที่เน้นครูเป็นแหล่งการเรียนรู้หลัก ครูเป็นผู้บอกกล่าวมาเป็นผู้จัดประสบการณ์ อำนวยความสะดวกให้นักศึกษาใช้แหล่งเรียนรู้และการใช้สื่อการเรียนแบบต่างๆ มากขึ้น
- 3) แนวคิดเรื่องการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นผู้ใช้นำแก่นักศึกษาเป็นผู้ปฏิบัติและเรียนรู้จากสื่อด้วยตนเอง
- 4) แนวคิดเรื่องปฏิสัมพันธ์ซึ่งเดิมเป็นเพียงครูกับนักศึกษา ให้ขยายเพิ่มเป็นนักศึกษากับนักศึกษานักศึกษากับสิ่งแวดล้อม โดยนักศึกษาได้ทำกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น

5) แนวคิดทางจิตวิทยาต่างส่งเสริมให้นักศึกษาได้คิด และตัดสินใจทำงานด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถรับรู้ผลการปฏิบัติและแก้ไขสิ่งที่ได้ตัดสินใจทำลงไปทันที

โดยสรุป แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนมี 5 แนวคิด คือ (1) แนวคิดที่เป็น การนำหลักจิตวิทยามาประยุกต์กับการเรียน (2) เปลี่ยนการสอนไปจากเดิม เน้นครูเป็นแหล่งเรียนรู้หลัก (3) เปลี่ยนจากครูเป็นผู้ใช้ เป็นนักศึกษาเป็นผู้ปฏิบัติ (4) เปลี่ยนเป็นนักศึกษากับนักศึกษาและ นักศึกษากับสิ่งแวดล้อม และ (5) ส่งเสริมให้นักศึกษาได้คิด ได้ตัดสินใจเอง

## 2. ชุดการเรียนรายบุคคล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนรายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของชุด การเรียนรายบุคคล (2) ประเภทและรูปแบบชุดการเรียนรายบุคคล (3) องค์ประกอบของชุดการ เรียนรายบุคคล (4) ประโยชน์ของชุดการเรียนรายบุคคล และ (5) กระบวนการผลิตชุดการเรียน รายบุคคล.

### 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า ชุดการเรียน รายบุคคลเป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ในรูป ของสื่อต่าง ๆ ในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่จัดไว้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และใคร่ครวญตามที ละน้อยตามลำดับขั้น ได้ร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ท่วงที และได้รับ ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ และเกิดความภาคภูมิใจ

โดยสรุป ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่จัดสถานการณ์และ สภาพแวดล้อมได้ดี สำหรับนักศึกษาในการศึกษาด้วยตนเอง

### 2.2 ประเภทและรูปแบบชุดการเรียนรายบุคคล

#### 2.2.1 ประเภทชุดการเรียนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 120) กล่าวว่า การแบ่ง ประเภทชุดการเรียนรายบุคคล สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ ชุดการเรียนรายบุคคลจำแนกประเภทชุด การเรียนที่ยึดสื่อพิมพ์ ชุดการเรียนที่ยึดสื่อ สไลด์ทัศน์ และชุดการเรียนที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผู้วิจัยได้ใช้ประเภทชุดการเรียนรายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ซึ่งเป็นชุดการเรียน รายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในรูปบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถจะเสนอได้ทั้งอักษร ภาพ และเสียง

### 2.2.2 รูปแบบชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า รูปแบบชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกเป็น 3 รูปแบบคือ (1) ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบโปรแกรม และ (3) ชุดการเรียนรู้สื่อประสมในรูปชุดการเรียนรู้แบบโปรแกรม ในที่นี้ผู้วิจัยใช้ ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (Module) เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลในรูปสื่อพิมพ์ที่เสนอเนื้อหาสาระ ซึ่งได้มีการวิเคราะห์และจำแนกไว้เป็นหน่วยย่อยที่สุดที่บรรจุเนื้อหาไว้สมบูรณ์สำหรับแต่ละเรื่อง โดยมีส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ 6 ส่วน คือ การประเมินตนเองก่อนเรียน จัดแนวคิดล่วงหน้าในรูปแผนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม ผลย้อนกลับ และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

โดยสรุป ประเภทชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก จะบรรจุเนื้อหาสาระไว้ในรูปบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถจะเสนอได้ทั้งอักษร ภาพ และเสียง รูปแบบชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล จะเสนอเนื้อหาสาระในรูปสื่อพิมพ์ โดยมีส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ 6 ส่วน คือ การประเมินตนเองก่อนเรียน จัดแนวคิดล่วงหน้าในรูปแผนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม ผลย้อนกลับ และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

### 2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 116) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล ประกอบด้วย

2.3.1 องค์ประกอบเชิงรูปธรรมของชุดการเรียนรู้รายบุคคล โดยเชิงรูปธรรมชุดการเรียนรู้รายบุคคลมีองค์ประกอบดังนี้

1) แผนการสอน เป็นการประยุกต์หลักการใช้สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อให้ นักศึกษาทราบความจำเป็นที่จะต้องเรียน หัวเรื่อง แนวคิดหรือความคิดรวบยอด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้สื่อการสอน และการประเมิน

2) เนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แล้ว มาปรุงแต่งให้เหมาะแก่การศึกษาด้วยตนเอง ด้วยการใช้อย่างจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) เนื้อหาในชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกเป็นหัวข้อย่อยและหัวข้อตามลำดับความยากง่าย และความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ

3) สื่อใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นเครื่องมือบรรจุเนื้อหาสาระที่เหมาะสมจะถ่ายทอดไปให้นักศึกษาเอง ได้แก่ (1) สื่อพิมพ์ในรูปตำราเรียนเอง เช่น

เอกสารการสอนประมวลสาระของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา และ (2) วัสดุบันทึก เช่น เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ (CD-ROM, Diskettes)

4) สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับใช้ชุดการเรียนรายบุคคล หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้ชุดการเรียน ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ หิ้งหนังสือ เครื่องเล่นเทปบันทึกเสียง เครื่องเล่นบันทึกภาพ หรือ เครื่องเล่นวัสดุบันทึก อื่นๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร โทรศัพท์ และโมเด็ม เป็นต้น

5) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับสถานที่เรียน อุณหภูมิ แสงสว่าง ฯลฯ

6) เครื่องมือประเมินในชุดการเรียนรายบุคคลหมายถึง แบบทดสอบและแบบสอบถามเพื่อให้นักศึกษาทราบสภาพการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรายบุคคลของตนเอง

แบบทดสอบประกอบด้วย แบบประเมินตนเองก่อนเรียน แบบประเมินกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยตนเอง และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

ส่วนแบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นที่ถาม หลังจากเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคลเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนของตนในเรื่องนั้น ๆ

7) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นเอกสารที่แนะนำวิธีการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) แบบฝึกปฏิบัติในชุดการเรียนรายบุคคล เป็นเอกสารที่ใช้บันทึกผลของการประกอบกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรายบุคคล

โดยสรุป องค์ประกอบเชิงรูปธรรมของชุดการเรียนรายบุคคล ได้แก่ แผนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระ เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก สภาพแวดล้อมทางกายภาพเครื่องมือประเมิน แบบฝึกปฏิบัติ และคู่มือการใช้ชุดการเรียน

**2.3.2 องค์ประกอบเชิงนามธรรมของชุดการเรียนรายบุคคล** โดยเชิงนามธรรมชุดการเรียนรายบุคคลมีองค์ประกอบดังนี้

1) ความต้องการในการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากภายในนักศึกษาที่พัฒนาขึ้นในตนเอง หรืออาจกระตุ้นให้เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอก เมื่อต้องการให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ ผู้ออกแบบชุดการเรียนรายบุคคลจำเป็นต้องวางแผนกระตุ้นความต้องการที่จะให้นักศึกษาอยากเรียนให้เกิดขึ้นก่อน

2) จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่กำหนดไว้อย่างกว้าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะปรากฏในแผนการสอน

3) แรงจูงใจระหว่างเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการสร้างความสนใจใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับนักศึกษา องค์ประกอบส่วนนี้มีวามสำคัญมาก เพราะจะเป็นสายโยงใยให้นักศึกษาอยากเรียนอยากศึกษาต่อไปจนจบบทเรียน

4) กิจกรรมการเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการกระทำที่คาดหมายให้นักศึกษาต้องทำในระหว่างเรียนประเด็นต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น ตอบคำถาม เขียนข้อความแสดงความคิดเห็น ทำการทดลอง ฯลฯ เมื่อทำกิจกรรมแล้ว ก็ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยหรือแนวตอบ องค์ประกอบส่วนนี้ จะฝังอยู่ในตัวบทเรียน

5) สิ่งจัดแนวคิดในชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่เชื่อมโยง ประตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปตามสูตร หรือขั้นตอนที่ควรจะเป็น หากขาดสิ่งจัดแนวคิดหรือ “Organizer” นี้แล้ว นักศึกษาจะไม่สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนมาเชื่อมโยง ร้อยเรียงเป็นความรู้ที่ชัดเจน สิ่งจัดแนวคิดมี 3 ระดับ คือ สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) สิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) และสิ่งจัดแนวคิดหลังเรียน (Post Organizer)

6) การจัดการด้านการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวางแผน ดำเนินการ กำกับ ควบคุม สนับสนุน ประสานงาน และการประเมิน เพื่อให้การเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคลเป็นไปตามวัตถุประสงค์

7) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และทางสังคม สำหรับการเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการจัดบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยตนเอง สร้างความอุ่นใจ มั่นใจ และเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน มีความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักศึกษา และผู้ที่อยู่รอบข้าง แน่นนอนหากมีแต่ทะเลาะเบาะแว้งกันระหว่างนักศึกษากับผู้ที่อยู่รอบข้าง การเรียนจากชุดการเรียนรู้จะเกิดไม่ได้

8) การเสริมแรงในการเรียนจากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการให้รางวัลแก่นักศึกษาเมื่อได้ประกอบกิจกรรมการเรียนไปแล้ว และจะยังผลให้นักศึกษาอยากเรียนต่อไปจนจบบทเรียนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้รายบุคคล

โดยสรุป องค์ประกอบชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกเป็นองค์ประกอบที่เป็นนามธรรม ได้แก่ ความต้องการ จุดมุ่งหมาย แรงจูงใจ กิจกรรมการเรียน สิ่งจัดแนวคิด การจัดการด้านการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและทางสังคม และการเสริมแรง

## 2.4 ประโยชน์ของชุดการเรียนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 115-116) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนรายบุคคล ดังนี้

2.4.1 การให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้เอง เป็นการสนองธรรมชาติของคนที่ไม่อยากรอใคร ในขณะที่มีนักศึกษาบางคน อ่านหนังสือหรือแบบเรียนล่วงหน้าไปแล้ว เมื่อมาเข้าเรียนก็ต้องถูกบังคับให้ฟังผู้สอนเรื่องที่ตนได้อ่านมาก่อน ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย แต่ในระบบการสอนรายบุคคล นักศึกษาชั้นเดียวกันบางคนอาจจะเรียนรู้วิชาใดวิชาหนึ่งล่วงหน้าไปแล้ว

2.4.2 การให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักศึกษาที่มีความสามารถสูงจะเรียนได้เร็ว ส่วนนักศึกษาที่มีความสามารถต่ำย่อมเรียนได้ช้า ชุดการเรียนรายบุคคลจะตอบสนองความแตกต่างในด้านนี้ อย่างไรก็ตาม ในขณะที่ความสามารถบ่งบอกขีดความสำเร็จ แต่หากขาดแรงจูงใจ การเรียนอาจก้าวหน้าไปไม่ได้ไม่เท่าที่ควร

2.4.3 การให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยสำคัญเกิดจากการขาดความสนใจ เพราะเด็กไม่มีแรงจูงใจ (Motivation) ชุดการเรียนรายบุคคลที่ผลดีต่อยอดดี ย่อมคำนึงถึงองค์ประกอบด้านแรงจูงใจที่จะเป็นตัวขับให้นักศึกษาเกิดความสนใจที่จะเรียน เมื่อมีความสนใจ นักศึกษาก็ยังมีโอกาสก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

2.4.4 การให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้ความสะดวกของแต่ละคน บางครั้งนักศึกษาไม่สะดวกที่จะมาเข้าเรียนพร้อมกับคนอื่นหรือในเวลาที่ผู้สอนกำหนด ชุดการเรียนรายบุคคลจึงตอบสนองความสะดวกของนักศึกษา นั่นคือ เขาสามารถเลือกเวลาเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

โดยสรุป ชุดการเรียนรายบุคคลช่วยให้นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้เองตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของแต่ละคน

## 2.5 กระบวนการผลิตชุดการเรียนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า กระบวนการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลยึดหลักการสำคัญ 7 ประการ คือ

2.5.1 มีระบบการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว การผลิตชุดการเรียนทุกประเภทต้องอิงระบบที่ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว เพื่อนำมาใช้ในการผลิตให้ได้คุณภาพตามขั้นตอนต่างๆ ในประเทศไทย ระบบการผลิตชุดการเรียนที่สามารถ

นำไปใช้ในการผลิตชุดการเรียนรายบุคคล คือ ระบบการผลิตชุดการเรียน แผนจุฬา (อ่านว่า แผน-จุฬา ไม่ใช่แบบจุฬา หรือแผนของจุฬา หรือ ระบบของจุฬา) และระบบการสอน แผน มสธ

**2.5.2 มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรับแต่ง (Treatment) จำแนกไว้อย่างเหมาะสมกับ** ธรรมชาติเนื้อหา วย และระดับนักศึกษา และท้าทายมิใช่เพียงแค่จำง่ายไปหายาก ด้วยการวิเคราะห์ เนื้อหา ทำแผนผังแนวคิด และจัดลำดับขั้นของเนื้อหาออกเป็นหน่วยตอน หัวเรื่อง (Units Modules Topics) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบริโภคความรู้ได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล

**2.5.3 มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยตนเอง** การมีช่องทาง (Channel) ได้แก่ การมีโครงสร้างในการส่งสื่อ อาทิ ระบบการพิมพ์ ระบบบันทึก วัสดุภาพเทป บันทึกภาพ CD-Rom สถานีวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ เครื่องข่ายโทรศัพท์ การมีสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ สื่อที่ผู้เขียนได้เข้าถึง (Accessible) มีไว้ใช้เอง หรือใช้ร่วมกับผู้อื่นได้

**2.5.4 มีระบบการเรียนที่จัดให้นักศึกษาได้อยู่ในสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้** ได้แก่ (1) นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Participation) กล่าวคือ เมื่อได้ศึกษาหาความรู้แล้ว ก็ได้มีส่วนร่วมลงมือทำ ลงมือปฏิบัติ เพื่อทำความเข้าใจกับความรู้ที่ได้เรียน ให้แตกฉาน และจดจำได้นาน (2) การได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) (3) ได้เรียนรู้ ด้วยการใคร่ครวญตามไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation)

**2.5.5 มีแหล่งวิทยบริการ (Academic Resources) ที่จะสนับสนุนการศึกษาด้วย** ตนเอง (Direct Access) หรือผ่านระบบตามสาย (On-Line) โดยการจัดในรูปแบบของห้องสมุด เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เช่น Internet Electronic Mail Voice-Mail เป็นต้น

**2.5.6 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม** สำหรับการศึกษด้วยตนเองที่บ้าน หรือที่ทำงาน ด้วยการจัดสถานที่เรียนหรือมุมการเรียนที่บ้าน ที่มีอุปกรณ์การเรียนตามที่จำเป็น จะต้องใช้ และไม่อยู่ในที่ใจจะวอกแวกได้ง่าย

**2.5.7 มีระบบการประเมินตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน** ที่ นักศึกษาสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถตรวจความก้าวหน้าในการเรียนและความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียนไม่ต้องพึ่งผู้สอน หรือบุคคลอื่น

**โดยสรุป** การผลิตชุดการเรียนรายบุคคลยึดหลักการสำคัญ 7 ประการ ได้แก่ (1) มีระบบการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว (2) มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรับแต่ง (3) มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยตนเอง (4) มีระบบการเรียนที่จัดให้นักศึกษาได้อยู่ในสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (5) มีแหล่งวิทยบริการ (6) มีการจัด



สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการศึกษด้วยตนเองที่บ้านหรือที่ทำงาน และ (7) มีระบบการประเมินตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

### 3. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (4) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (5) การออกแบบหน้าจอสื่อการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

#### 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (อ้างถึงในปองพจน์ ชาญ โลหะ 2547 : 36) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบ โดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักศึกษาเรียนอย่างกระฉับกระเฉงได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น

#### 3.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความสำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 11)

**3.2.1 ช่วยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น** คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีนักศึกษาจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่นักศึกษา และผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

**3.2.2 ช่วยให้นักศึกษาเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น** ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน

**3.2.3 ช่วยสนองตอบความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน** ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่นักศึกษาต้องการจะใช้ความสะดวก ในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม นักศึกษาสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

โดยสรุป ความสำคัญของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ (1) ช่วยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น (2) ช่วยให้นักศึกษาเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น และ (3) ช่วยสนองตอบความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน

### 3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกได้ (1) ตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) ตามการนำเสนอบนจอภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7-12)

**3.3.1 องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้** ในฐานะชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนทางไกล จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 ประการ คือ (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) (2) สื่อจัดแนวความคิดรวบยอด (Advance Organizer) (3) เนื้อหาสาระ (Body of Content) (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (Activities Assignments) (5) แนวตอบ หรือ ผลย้อนกลับ (Feedback) (6) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

**3.3.2 องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ** จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มียุทธศาสตร์ประกอบ 12 ส่วน คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ในที่นี้ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบในการนำเสนอบนจอภาพบางองค์ประกอบดังนี้

1) หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วย การสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของผู้สอน และนักศึกษา และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน อาจมีภาพประกอบหน่วย สารสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis)

2) ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะ

เนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ โดยจะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือระดับที่เป็นแก่นเนื้อหา สาระที่ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้ นักศึกษาเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่ นักศึกษาและผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูล เข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

3) ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงนักศึกษาไปสู่ แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียงโดย ผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology)

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มี 2 ประเภท คือ แบ่ง ตามโครงสร้างกระบวนทัศน์หลักสูตรวิทยาการการเรียนรู้ และแบ่งตามการนำเสนอบนจอภาพ

### 3.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 17) ได้กล่าวถึงการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มี 10 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา** (Analysis and Design Content) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและ วัตถุประสงค์ของวิชา (หากมี) (2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Content Analysis) เป็นการนำ คำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ให้นักศึกษาเรียนจากเวลาที่กำหนด (3) เขียนแผนผัง แนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดง ความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept) (4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้ นักศึกษา เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งตัวอักษร ภาพ และ เสียง

**ขั้นที่ 2 เขียนเนื้อหา** (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดเนื้อหาของแต่ละ “หน้า” ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว

**ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน** (Give Assignment / Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรม หรืองานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำระหว่างการ ศึกษาจากบทเรียนผ่านอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานในขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือ

กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอแต่  
ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

**ขั้นที่ 4 ผลิตงานเสียงและภาพ** (Produce Sound and Image Works) เป็นส่วนที่จะ  
ขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียงเพื่อใช้อธิบายหรือคำบรรยาย  
นำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้แสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้  
ด้วยตัวอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือ ภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจาก  
โปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์  
สารคดี เป็นต้น

**ขั้นที่ 5 จัดทำคู่มือการเรียน** (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการ  
จัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนทั้งจาก  
เครือข่าย และจากสื่ออื่น

**ขั้นที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน** (Construct Developmental  
Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำ  
ให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งที่พึงพอใจของ  
ผู้สอน และนักศึกษาหรือไม่

**ขั้นที่ 7 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน** (Delivery Course Content) เป็นการเปิด  
สอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอยู่กับการออกแบบ  
ว่าจะใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในแบบใดจาก 2 แบบ คือ (1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจาก  
ชุดการเรียน และ (2) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกที่จะเรียนช่องทางใด

**ขั้นที่ 8 ติดตามและประเมินการสอน** (Monitoring and Evaluate E-Learning  
Packages) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอน  
เสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้ใน  
การสอนภาคการศึกษาต่อไป

**โดยสรุป** ผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มี 10 ขั้น ได้แก่ (1) วิเคราะห์และ  
ออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิต  
งานเสียงและภาพ (5) จัดทำคู่มือการเรียน (6) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (7)  
นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (8) ติดตามและประเมินการสอน

### 3.5 การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

มีนักวิชาการหลายท่านที่ให้แนวทางในการออกแบบหน้าจอ ดังต่อไปนี้

3.5.1 *ไฮนิก โมแลนดา และรัสเซล* (Heinich, Molenda and Russel, 1982 : 378) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของตาในการมองภาพจากการออกแบบหน้าจอ พบว่าคนเราจะมองสาระของภาพที่อยู่ในตำแหน่งซ้ายบนเป็นตำแหน่งแรก ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ขวบน และขวาล่างตามลำดับ นอกจากนี้ ยังเสนอแนะว่า ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลและเป็นไปตามธรรมชาติของเนื้อหานั้น และจอกอมพิวเตอร์ควรมีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ

3.5.2 *ปริมา ธิติวรรณทร์* (2538 : 51) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของสีตัวอักษร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้ จากงานวิจัยเรื่องสีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอกอมพิวเตอร์ พบว่านักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อสีที่ชอบและการอ่านตัวอักษรได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีจอภาพในครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ เช่น ขาว เทา และ ดำซึ่งอาจรวมถึงสีเหลือง ส้ม และเขียว

3.5.3 *ถนอมพร เลาฮอร์สแสง* (2545 : 160-166) ได้กล่าวถึง หลักการออกแบบหน้าจอ และหลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไว้ดังนี้

1) หลักการออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประสบผลสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงามมีผลทำให้นักศึกษามีความสนใจมีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนที่ปรากฏบนจอกอมพิวเตอร์ ในการออกแบบหน้าจอต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้ พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่านักศึกษาสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า และการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน (Readability) มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบ การพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบทางทัศนยะ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของนักศึกษา ที่ต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่ายชัดเจนที่สุด

2) หลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบในส่วนของการประสานงานกับผู้ใช้เป็นการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาภายในบทเรียน ให้นักศึกษามีความสะดวก การออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่างๆ รวมถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ และ เสียง หลักการออกแบบในส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ ดังต่อไปนี้

(1) ออกแบบให้เรียบง่าย หน้าจอที่มีประสิทธิภาพมักจะถูกออกแบบให้มีความเรียบง่าย และหลีกเลี่ยง การออกแบบที่รกหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป

(2) ออกแบบให้ชัดเจน การออกแบบให้นักศึกษามีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย จะช่วยให้นักศึกษารู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ

(3) ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป

(4) ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้ ไอคอน กราฟิก หรือข้อความ สำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจน เพื่อให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำไปในที่ๆ ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

(5) ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) ความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้นส่วนต่อประสานควรใช้ภาพ หรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้

(6) ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีต จะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่น่าเสนอบนหน้าจอ ในขณะที่เดียวกันหน้าจอที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น หน้าจอที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด เป็นต้น จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน

**3.5.4 สรุขษษฐ เวชชพิทักษั และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546 : 133-134) ได้กล่าวถึง การออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ไว้ดังนี้**

1) ลักษณะของตัวอักษร (Font) จากงานวิจัยของนิภาพร จีวัลย์ พบว่าตัวอักษรภาษาไทยแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้

2) การจัดวางองค์ประกอบ ที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2544 : 58) เสนอแนะว่าหลักการการออกแบบงานกราฟิกที่ต้องคำนึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม การเคลื่อนย้ายน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนลงล่าง อย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกัน องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ

3) ปุ่มหรือสัญลักษณ์ (Button and Icon) ช่วยให้นักศึกษาเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสียคือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูกะกะส่ายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักขระ รูปแบบเดียวกัน และใช้

การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่ม และการเลือกใช้ปุ่ม และสัญลักษณ์รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย สะดวกขึ้น

**โดยสรุป** การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุล มีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ กำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ ความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ มีความสะดวกการออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก ตัวอักษรภาษาไทยควรเป็นแบบหัวกลม และควรใช้ปุ่มหรือสัญลักษณ์

#### 4. การเรียนการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล

การเรียนการสอน วิชา เขียนแบบเครื่องกล รหัสวิชา 2102-2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ปรับปรุง 2546 ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำรายละเอียดของวิชาดังกล่าวมาเสนอดังนี้ (1) คำอธิบายรายวิชา (2) จุดประสงค์รายวิชา (3) มาตรฐานรายวิชา (4) ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบเครื่องกล

##### 4.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการอ่านแบบและการเขียนแบบขึ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกล สลักเกลียว แหวน เพลา สปริง การเขียนภาพประกอบ และภาพแยกชิ้นส่วน การกำหนดพิกัดความเพื่อ ของมิติและรูปทรง คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์งานเชื่อม การเขียนภาพช่วยและกำหนดตารางรายการวัสดุ

##### 4.2 จุดประสงค์รายวิชา

4.2.1 เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการอ่านแบบ และเขียนแบบขึ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกลได้

4.2.1 เพื่อให้สามารถเขียนภาพประกอบ และแบบสั่งงานขึ้นส่วนเครื่องกลได้

4.2.3 เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความประณีตรอบคอบ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

##### 4.3 มาตรฐานรายวิชา

4.3.1 เข้าใจหลักการอ่านแบบและเขียนแบบขึ้นส่วนเครื่องกลและการเขียนรายการวัสดุ

4.3.2 เขียนแบบภาพประกอบ ภาพแยกชิ้น ภาพช่วย กำหนดตารางรายการวัสดุ

4.3.3 กำหนดพิสัยความเผื่อของมิติ รูปทรง และคุณภาพผิวของชิ้นส่วนเครื่องกล

#### 4.4 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบเครื่องกล

ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเขียนแบบเครื่องกล ครอบคลุมหน่วยเนื้อหา 15 หน่วย ดังนี้

4.4.1 การมองภาพฉาย

4.4.2 การเขียนภาพฉาย

4.4.3 การเขียนภาพช่วย

4.4.4 การกำหนดตารางรายการวัสดุ

4.4.5 การกำหนดพิสัยความเผื่อของมิติและรูปทรง

4.4.6 การกำหนดคุณภาพผิวงาน

4.4.7 การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม

4.4.8 การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 1

4.4.9 การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 2

4.4.10 การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานเพลลา

4.4.11 การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสปริง

4.4.12 การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 1

4.4.13 การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 2

4.4.14 การเขียนแบบภาพประกอบ 1

4.4.15 การเขียนแบบภาพประกอบ 2

## 5. การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ (3) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) การคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

### 5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (Development Testing) หมายถึง การนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผล



ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 134 )

## 5.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบ เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การทดสอบประสิทธิภาพ มีความจำเป็นด้วยเหตุผล ดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 134)

**5.2.1 สำหรับหน่วยงานที่ผลิต** เป็นการประกันคุณภาพขั้นสูง เหมาะในการลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

**5.2.2 สำหรับผู้ใช้** ทำหน้าที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักศึกษาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้น ก่อนนำชุดการเรียนไปใช้ ผู้สอนควรมั่นใจว่าชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับช่วยให้เราได้ชุดการเรียนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**5.2.3 สำหรับผู้ผลิต** การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

**โดยสรุป** ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ คือ สำหรับหน่วยงานที่ผลิต สำหรับผู้ใช้ และสำหรับผู้ผลิต

## 5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับขั้นแล้ว ชุดการเรียนก็มีคุณค่านำไปสอนนักศึกษา และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักศึกษา 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนด ค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 135 )

**5.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง** (Transition Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “ กระบวนการ” (Process) ของนักศึกษาที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคลได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

**5.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย** (Teminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักศึกษา โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า นักศึกษาจะเปลี่ยนเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของนักศึกษาทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักศึกษาทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปรกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80,85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะได้ผลเท่านั้น

**โดยสรุป** การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียน คือ ระดับของคุณภาพของชุดการเรียนที่จะนำไปใช้ โดยมีการประเมินพฤติกรรมของ นักศึกษาเป็นทั้งพฤติกรรมต่อเนื่องที่เป็นกระบวนการ ( $E_1$ ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นผลลัพธ์ ( $E_2$ )

#### 5.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร $E_1/E_2$ ดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน
	N	คือ	จำนวนนักศึกษา

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

เมื่อ	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักศึกษา

### 5.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้

**5.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** คือ ทดลองกับนักศึกษา 1-3 คน โดยใช้นักศึกษาอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปรกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

**5.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** คือ การทดลองกับนักศึกษา 6-10 คน (คละนักศึกษาเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักศึกษาจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

**5.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** คือ การทดลองกับนักศึกษาทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักศึกษาคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

โดยสรุป ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

## 5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพ ให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 2.5 นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ควรต่ำ หรือสูงกว่า  $\pm 2.5\%$  การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

**5.6.1 สูงกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

**5.6.2 เท่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน  $\pm 2.5\%$

**5.6.3 ต่ำกว่าเกณฑ์** เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าต่ำกว่า - 2.5%

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% และต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ( $\pm 2.5\%$ )

สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องในการทำการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา (1) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และ (2) การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน มาประยุกต์ใช้สร้างชุดการเรียนดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 6. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ในการทำการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา (1) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และ (2) การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน มาประยุกต์ใช้สร้างชุดการเรียนดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 6.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การนำทฤษฎีการเรียนรู้เข้ามาใช้ประกอบในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการสอนก็เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ แนวความคิดของนักทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวางนั้น ได้แก่

### 6.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne)

กาเย่ อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 62-64) ได้นิยามการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการในระยะเวลาหนึ่ง กาเย่ได้จำแนกประเภทการเรียนรู้พื้นฐานออกเป็น 8 ลักษณะ เรียงตามลำดับก่อนหลังดังนี้

1) การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่สุดเกิดขึ้นได้โดยผู้เรียนมีปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไขอย่างทันทีทันใด และจะเกิดการเรียนรู้เมื่อกระทำซ้ำหลายๆ ครั้งบนเงื่อนไขเดียวกัน การเรียนรู้สัญญาณเป็นประเภทเดียวกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพาฟลอฟ (Pavlov)

2) การเรียนรู้จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างตั้งใจ หรือจำเพาะเจาะจง โดย (1) กระทำซ้ำบ่อยๆ (2) ตอบสนองให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (3) การควบคุมสิ่งเร้าจะเพิ่มความถูกต้องของการตอบสนองได้มากขึ้น (4) การเสริมแรงหรือการให้รางวัลมีความจำเป็น การเรียนรู้ประเภทนี้เป็นประเภทเดียวกันกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ และทฤษฎีการเรียนรู้ (Instrumental Conditioning Learning) ของธอร์นไคค์

3) การเรียนรู้เชื่อมโยง (Simple Chaining Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีการกระทำเชื่อมโยงต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่สองคู่ขึ้นไป โดยมากเป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ (Motor Learning)

4) การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal Association Learning) การเรียนรู้จะเกิดจากความสัมพันธ์ของการใช้ถ้อยคำหรือภาษาตอบสนองสิ่งเร้าจนเกิดเป็นภาษาขึ้นมาเรียกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ประเภทนี้เป็นลักษณะเดียวกับการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connection Learning) ของเอบบิงฮอส (Ebbinghaus)

5) การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีความเข้าใจอย่างกว้างขวางลึกซึ้งตามลำดับขั้นต่างๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่างที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น สามารถแยกชื่อต่างๆ ของพืชและสัตว์ได้ และเรียกได้ถูกต้อง

6) การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) โดยทั่วไปมโนทัศน์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ มโนทัศน์แบบรูปธรรมและแบบนามธรรม มโนทัศน์แบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกตและร่วมกิจกรรมจากสภาพการณ์ที่จัดเป็นรูปธรรม ส่วนมโนทัศน์แบบนามธรรมนั้นเป็นมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับ สัญลักษณ์หรือสิ่งที่แทนของจริงต่างๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม ความร้อน แสงสว่าง ไฟฟ้า เป็นต้น ดังนั้น การเรียนรู้มโนทัศน์จึงเกิดขึ้นได้ตามจุดมุ่งหมายที่เราตั้งไว้โดยเรียนรู้ผ่านสภาพการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการตอบสนองจนสามารถสรุปหลักการและจุดมุ่งหมายจากสิ่งแวดล้อมได้

7) การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการนำเอามโนทัศน์จำนวนหนึ่งมาสัมพันธ์กันอย่างมีลำดับต่อเนื่องกันและชัดเจน แล้วสร้างเป็นข้อสรุปหรือกฎที่มีความหมายใหม่ขึ้นมา และสามารถนำไปใช้อธิบายกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้

8) การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem-Solving Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงที่สุด ที่เกิดจากการนำกฎหรือหลักการเบื้องต้นต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาจากหลักการก็จะนำไปสู่กระบวนการคิดใหม่ๆ เกิดการคิดและขยายแนวคิดจนสามารถนำหลักการนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ ได้จนกระทั่งได้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

จากลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าว กายเอได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดความสามารถซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ (Learning Outcomes) และผลการเรียนรู้ที่ถ้ามองในแง่มุมหนึ่งก็คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษาและการเรียนการสอนนั่นเอง

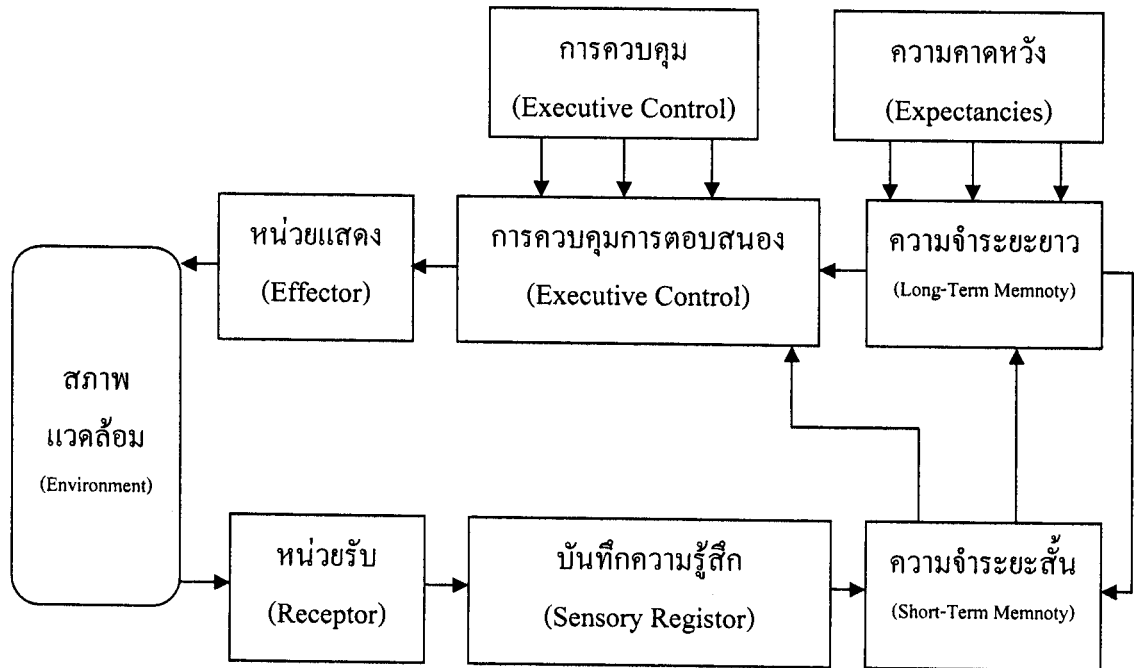
### 6.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกายเอกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกายเอ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่ประยุกต์การเรียนรู้ต่างๆ เข้าสู่เหตุการณ์การเรียนการสอน (Instructional Event) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ซึ่งก็คือเทคโนโลยีการสอนนั่นเอง (บุญเลิศ ทัดดอกไม้ 2539 : 34)

กายเอและคนอื่นๆ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2533 : 64-65) ได้ให้ข้อคิดเห็นและเสนอแนะว่า การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1) สภาพการเรียนรู้ (Conditions of Learning) เป็นความพร้อมภายในตัวผู้เรียน (Internal Condition) ด้านความสามารถของผู้เรียนที่มีอยู่ก่อนเรียน (พฤติกรรมเบื้องต้น) และสภาพภายนอก (External Condition) ที่จัดให้แก่ผู้เรียน

2) เหตุการณ์ในการเรียนรู้ (Events of Learning) หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ ภายใต้ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้และการจำ (A Basic of Learning and Memory) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ตั้งอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มความรู้ความเข้าใจยุคใหม่ (Modern Cognitive (Information Processing Theories) ดังนี้



ภาพที่ 2.1 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาเย่

เมื่อมีสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อมมากระตุ้น หน่วยประสาทสัมผัสจะรับสิ่งเร้าไปทำการบันทึกความรู้สึกและจะได้รับการกลั่นกรองจากกระบวนการความตั้งใจและการเลือกการรับรู้ เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ และจะส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะสั้น โดยอาศัยสื่อ (ภาพและ/หรือเสียง) และบางส่วนถูกนำไปยังหน่วยความจำระยะยาว และเรียกมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหาและการระลึก ผลจากกระบวนการนี้ทำให้มีการปฏิบัติโดยอาศัยหน่วยแสดงผลเป็นการตอบสนองเมื่อได้ทราบผลการปฏิบัติที่จะเกิดการเรียนรู้ การทราบผลการปฏิบัติเป็นกระบวนการข้อมูลย้อนกลับ ส่วนการควบคุมประสิทธิภาพการเรียนรู้ นั้น จะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมและความคาดหวัง กระบวนการควบคุมที่สำคัญคือ ยุทธศาสตร์การคิด

ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้และการจำของกาเย่ จึงเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีใหม่ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจที่เน้นเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ (Information Processing)

จากรูปแบบการเรียนรู้ของกาเย่และคนอื่นๆ Gagne and other (1688 : 180-181) อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 65-66) สามารถนำมาประยุกต์เป็นลำดับขั้นกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันเป็น 8 ลำดับขั้นคือ

- 1) ความตั้งใจ (Attention) เป็นลักษณะและธรรมชาติของมนุษย์ในการรับ  
สิ่งเร้า
- 2) การเลือกรับรู้ (Selective Perception) เป็นการเลือกรับรู้ความรู้ต่างๆ  
เพื่อนำไปเก็บในหน่วยความจำระยะสั้น
- 3) จัดเตรียมข้อมูลความรู้ (Rehearsal) ในหน่วยความจำระยะสั้น
- 4) การจัดรหัสความรู้ (Semantic Encoding) เพื่อนำเก็บในหน่วยความจำ  
ระยะยาว
- 5) การนำออกมาใช้ (Retrieval) รวมทั้งการเสาะหาการนำความรู้เก็บไว้ใน  
ในความจำการทำงาน หรือหน่วยการตอบสนอง
- 6) การตอบสนอง (Response Organization) เป็นการเลือกและการจัดการ  
ปฏิบัติ
- 7) การป้อนกลับ (Feedback) เป็นเหตุการณ์ภายนอกในลักษณะของการ  
เสริมแรง
- 8) การควบคุมกระบวนการเรียนรู้ (Executive Control Processes) เป็น  
การใช้ยุทธศาสตร์การคิดและอื่นๆ เป็นกระบวนการภายในตัวผู้เรียนที่จะควบคุมกระบวนการ  
เรียนรู้

จากหลักการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนดังกล่าว กาเย่ยังได้เสนอไปสู่การจัดการเรียนการสอนซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์แน่ชัด เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและพฤติกรรมที่จะให้เด็กแสดงออกนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 อย่างคือ (Gagne 1670 อ้างถึงใน บุญสืบ พันธุ์ดี (2537 : 26-29) พรรณี ช.เจนจิต 2528 กิ่งฟ้า สินธุวงศ์ 2525)

- 1) ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจำแนก แยะแยะเรียนรู้มโนคติทั้งรูปธรรมและนามธรรมตลอดจนการเรียนรู้กฎเกณฑ์หลักการและการแก้ปัญหา
- 2) ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategies) เป็นกระบวนการภายในของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การคิดที่จะแก้ปัญหา ยุทธศาสตร์การคิดเป็นทักษะเกี่ยวกับ
  - (1) ความสนใจ ความตั้งใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนควบคุมตนเองให้ตั้งใจกับสิ่งที่กำลังเรียน



(2) ความจำ เป็นการแปลความสิ่งต่างๆ ที่เรียนให้เป็นของผู้เรียนเอง เพื่อช่วยให้จำได้นาน เป็นการใส่รหัสข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในความทรงจำ

(3) การเรียกข้อมูล เป็นการเรียกข้อมูลที่สะสมไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา

(4) การแก้ปัญหา

3) การเรียนรู้ข้อสนเทศทางวาจา (Verbal Information) เป็นการเรียนรู้ข้อสนเทศหรือข้อเท็จจริงต่างๆ โดยใช้เวลา เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถบอกข้อเท็จจริง ความคิดหรือการเรียกชื่อสิ่งต่างๆ ในรูปของหลักการหรือทฤษฎีได้ โดยที่ผู้เรียนมีมโนคติเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ หรือเรื่องนั้นมา

4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ในการทำกิจกรรม กล่าวคือ ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ต้องมีการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ และต้องมีสติปัญญาในการคิดขั้นตอนการทำงาน งานใดควรทำก่อน-หลัง

5) เจตคติ (Attitudes) เป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกด้านอารมณ์เกี่ยวข้อง ซึ่งมองไม่เห็นตัวกำหนดบุคคลให้มีการกระทำต่างๆ แล้วแต่ความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกของเรา ในการจัดการเรียนการสอนนอกจากจะคำนึงถึงสมรรถภาพที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกแล้วยังต้องคำนึงถึงเจตคติในการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วย

กาเย่ (1670) อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 62-64) ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นนักศึกษาให้ทำกิจกรรมต่างๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น 9 ชั้นดังนี้

1) เรียกความสนใจ (Gaining Attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ นักศึกษาพร้อมที่จะเรียน โดยการเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และ นำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆ เพื่อเรียกความสนใจ

2) บอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Informing the Learner of the projectives) เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้

3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน (Stimulating Recall of Prerequisite Learning) อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

4) เสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material) ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ

5) การชี้แนะการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

6) จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม (Eliciting the Performance) คือ ให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมปฏิบัติ การทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

7) ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม (Providing Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า การทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องดี หรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

8) วัดผลการเรียน (Assessing the Performance) การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรม อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้

9) ทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer) คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้

กาเย่ ได้เสนอแนวคิดไว้เป็นแนวทางในการสอนว่า การสอนให้เรียนรู้เนื้อหาสำคัญกว่าเรียนรู้กระบวนการ และมีความเห็นว่าการนำวิธีการสอนแบบค้นพบไปสอนนั้น จะไม่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง นอกจากจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอนและเป็นลำดับขั้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ การสอนทั้ง 9 ขั้นตอนดังกล่าวเป็นประโยชน์ในการออกแบบและพัฒนาการสอนในเชิงปฏิบัติ ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวของกาเย่ ได้รับความสนใจและนำมาใช้งานด้านเทคโนโลยีการสอนอย่างกว้างขวาง

## 6.2 การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบันได้นำหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทฤษฎีต่างๆ มาร่วมใช้กันอย่างผสมผสาน เพื่อก่อให้เกิดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน และเรื่องนี้เทคโนโลยีการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการนำจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 66-67) กล่าวว่า การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ทำให้ได้สภาพการณ์การเรียนการสอนที่มั่นใจได้ว่าสามารถนำมาสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการคือ

- 1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้
- 2) ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
- 3) ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
- 4) ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาทำให้เกิดสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้ง 4 ประการดังกล่าว และถือว่าเป็นหลักการสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษา และเป็นหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (2) การเรียนการสอนวิชา เขียนแบบ

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีจำนวน 2 เรื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2548-2550 ดังนี้

พิงพิศ บุญชูเลิศรัตน์ (2548 บทคัดย่อ) วิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกมแข่งขัน เรื่อง การใช้งานโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียล ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.75/80.20 80.00/80.63 และ 81.31/82.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนว่ามีคุณภาพระดับเห็นด้วยมาก

ทองผืน กรอบทอง (2550) วิจัย เรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง หลักการใช้ภาษา สำหรับนักศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่

การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 79.83/79.38 , 79.53/80.63 และ 80.16/81.25 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบ ศูนย์การเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียน ทางอิเล็กทรอนิกส์ว่ามีคุณภาพระดับเห็นด้วยมาก

จากงานวิจัยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 เรื่อง พบว่า ชุดการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และทำให้นักศึกษามี ความก้าวหน้าในการเรียนมากขึ้น โดยการวิจัยทั้ง 2 เรื่อง ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงช่วงชั้น ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในหลักสูตรอาชีวศึกษา

## 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิชา เขียนแบบ มีจำนวน 3 เรื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2540 ดังนี้

สมโชค เถตระการ (2538) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อประสมโปรแกรม วิชาเขียน แบบ (ชอส. 2001) เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระดับ ปวช. ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดสื่อ ประสมโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน (3) ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อชุดสื่อประสม โปรแกรม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

วิทยา นิลกำเนิด (2539) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิค 2 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้หน่วยการเรียน การสอนกับ การสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียน โดยใช้หน่วย การเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษา ที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักศึกษากลุ่มทดลองมีความคิดเห็นที่ดีต่อหน่วย การเรียนการสอน

สายชล เสดมี (2540) วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทน ในการจำ จากชุดการเรียน วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 1 เรื่อง การเขียนแบบรูปตัด ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กรมอาชีวศึกษา พบว่า (1) ชุดการเรียน เรื่อง การเขียนแบบ รูป ตัด ผ่านการประเมินคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และมี ประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 87.89/83.92 และ ประสิทธิภาพทาง ภาคปฏิบัติ 88.39/89.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ (2) นักศึกษามี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำสูงกว่า คะแนนสอบก่อนเรียน โดยแตกต่างกัน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิชา เขียนแบบ ทั้ง 3 เรื่อง พบว่า ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ทดสอบประสิทธิภาพ และศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของ นักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ที่เรียนวิชาการเขียนแบบเครื่องกล จำนวน 86 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวน 44 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยเทคนิคยะลา ที่เรียนวิชาเขียนแบบเครื่องกล จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ห้อง 2/1 และห้อง 2/2 โดยสุ่มแบบกลุ่ม ได้ห้องเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/1 ในภาคการศึกษาที่ 1/2552 มีจำนวน 44 คน

1.2.2 จำแนกผลการเรียนของนักศึกษา 44 คน ที่เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/1 โดยใช้คะแนนผลการสอบวิชาเขียนแบบเทคนิค ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1/2551 มีเนื้อหาสาระที่ใกล้เคียงกับวิชาเขียนแบบเครื่องกล โดยใช้เกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีในระดับ 3-4 จำนวน 11 คน ผลการเรียนปานกลางระดับ 2-2.5 จำนวน 22 คน และผลการเรียนต่ำระดับ 1-1.5 จำนวน 11 คน

1.2.3 **ผู้เข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** ในแต่ละกลุ่มได้นักศึกษาจำนวน 3 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลาก ดังนี้ ผลการเรียนรู้จำนวน 1 คน ปานกลาง จำนวน 1 คน และต่ำจำนวน 1 คน

1.2.4 **ผู้เข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** ในแต่ละกลุ่มได้นักศึกษาจำนวน 9 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลาก ดังนี้ ผลการเรียนรู้จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คน และต่ำจำนวน 3 คน

1.2.5 **กลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** ในแต่ละกลุ่มได้นักศึกษาจำนวน 32 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลาก ดังนี้ ผลการเรียนรู้จำนวน 8 คนปานกลาง จำนวน 16 คน และต่ำจำนวน 8 คน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา

2.1 **ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย** ผู้วิจัยได้ดำเนินการผลิตชุดการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ (1) ศึกษาเอกสารและตำรา (2) สร้างชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (4) ปรับปรุงคุณภาพ และ (5) ทดสอบประสิทธิภาพ

**ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำรา** ที่เกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และเนื้อหาสาระเรื่องการมองภาพฉาย

ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งที่ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. ชุดการเรียนรู้ 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สินสกุล (2520: 101) เปรื่อง กุมุท (2518 : 1) ประหยัด จิระวรพงษ์ (2521 : 169) กาญจนา เกียรติ ประวัตติ (2524 : 60) วาสนา ชาวหา (2533 : 138) บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543 :91)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1.2 คุณค่าของชุดการเรียนรู้	นิพนธ์ สุขปรีดี (2519: 66-67) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 54-55) วสันต์ อดิษฐ์ (2524: 54)
1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้	วสันต์ อดิษฐ์ (2524: 54) สุนันท์ สังข์อ่อง (2526: 134) ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533: 111) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตร-ประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2523: 20)
1.4 ประเภทของชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533:117-118)
1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533:115-116)
<b>2. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>	
2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	ปองพจน์ ชาญโลหะ (2547 : 36)
2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 11)
2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 7-12)
2.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546:17)
2.5 การออกแบบหน้าจอลearningทางอิเล็กทรอนิกส์	Heinich, Molenda and Russel (1982 : 378) ปวีณา ธิติวรรณทร์ (2538 : 51) ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 160-166) สุรเชษฐ เวชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546 : 133-134)
<b>3. การทดสอบประสิทธิภาพ</b>	
3.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 134)
3.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 134)



ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
3.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สิ้นสกุล (2520 : 135)
3.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สิ้นสกุล (2520 : 136)
3.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สิ้นสกุล (2520 : 137-138)
3.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับ ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุดา สิ้นสกุล (2520 : 142)
<b>3. เนื้อหาสาระ เรื่อง การมองภาพฉาย</b>	
3.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1	ฉวีวรรณ รมยานนท์ 2541. (65-71) ัญญลักษณ์ ก้องสมุท 2529. (6-10) ธีระชัย เจ้าสกุล 2541. (123- 131, 134-136, 139-173) นริศ ศรีเมฆ 2541. (26- 30) บรรเลง ศรีนิต และพิพัฒน์ หัสธน. (14-15) ประเวช มณีกุล 2539. (88-102, 106-108) มานพ ตันตระบัณฑิตย์ 2539. (24-25) มานพ ตันตระ บัณฑิตย์ และกฤษฏา ทองศรี 2541. (67-70) สาคร คันทโชติ 2531. (118-132) สุชาติ ศิริสุข ไพบุลย์และคณะ 2522. (8-27) อำนวย อุดมศรี 2538. (บทที่ 6 หน้า 1-5) อำนวย อุดมศรี 2538. (12-14) อำพล ชื่อดตรง 2528 (T8-T10)
3.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3	ฉวีวรรณ รมยานนท์ 2541. (72-74) ัญญลักษณ์ ก้องสมุท 2529. (6-10) นริศ ศรีเมฆ 2541. (26-30) บรรเลง ศรีนิต และพิพัฒน์ หัสธน. (14-15) ประเวช มณีกุล 2539. (88-102, 106-108) มานพ ตันตระบัณฑิตย์ และกฤษฏา ทองศรี 2521. (71-73) สาคร คันทโชติ 2531. (118-132) อำนวย อุดมศรี 2538. (12-14)

**ขั้นที่ 2 สร้างชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการมองภาพถ่าย มีขั้นตอนดังนี้**

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์และเนื้อหารายวิชา วิชาเขียนแบบเครื่องกล ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1/2552 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาสอน 4 ชั่วโมง ดังนี้ ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภท วิชาเขียนแบบเครื่องกล

หน่วยเนื้อหา	ประเภท
① การมองภาพถ่าย	พุทธิพิสัย
2. การเขียนภาพถ่าย	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
3. การเขียนภาพช่วย	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
4. การกำหนดตารางรายการวัสดุ	พุทธิพิสัย
5. การกำหนดพิสัยของความเผื่อของมิติและรูปทรง	พุทธิพิสัย
6. การกำหนดคุณภาพผิวงาน	พุทธิพิสัย
7. การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
8. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 1	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
9. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 2	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
10. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานเพลลา	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
11. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสปริง	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
12. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 1	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
13. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 2	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
14. การเขียนแบบภาพประกอบ 1	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
15. การเขียนแบบภาพประกอบ 2	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกหน่วยเนื้อหาเพื่อมาผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลาก ได้หน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพถ่าย

2. เขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมิน (ยึดหลักการเขียนแผนการเรียนรู้ตามแผนจูปา ของศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์)

2.1 กำหนดหัวเรื่อง ได้แบ่งออกเป็น 2 หัวเรื่อง มีดังนี้

หัวเรื่องที่ 1 การมองภาพถ่ายมุมที่ 1

หัวเรื่องที่ 2 การมองภาพถ่ายมุมที่ 3

2.2 กำหนดแนวคิด ใน 1 หน่วย มีจำนวน 2 แนวคิด

2.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีจำนวน 6 ข้อ สอดคล้องกับ หัวเรื่องและเนื้อหา

2.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนสอบก่อนเรียน ขั้น ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การศึกษาบทเรียน ทำกิจกรรม ตรวจสอบกิจกรรม และ ขั้นตอนสอบหลังเรียน

2.5 กำหนดแนวทางการประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่ การ ประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน และ (2) การประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และ แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน

4. จัดทำเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย คำอธิบาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ เสียง

4.1 คำอธิบาย เป็นการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหา และสรุปเนื้อหาทำย หน่วยโดยนำแนวคิดมาสรุป

4.2 ภาพนิ่ง เป็นภาพถ่าย มีประจำทุกหัวเรื่อง แต่ละหัวเรื่องมีประมาณ 5 – 7 ภาพ เพื่ออธิบายเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4.3 เสียง เป็นการบรรยายเนื้อหาในทุกหัวเรื่อง

5. จัดทำกิจกรรม มีประจำอยู่ทุกหัวเรื่อง ประเภทของกิจกรรม คือ การตอบ คำถามสั้น การเติมคำ และการจำคู่แต่ละหัวเรื่องมีกิจกรรมประมาณ 3-9 ข้อ


6. แนวตอบ หรือเฉลย เป็นการให้แนวทางแก่นักศึกษาเปรียบเทียบคำตอบ ของตนว่าถูกต้องหรือไม่

7. การออกแบบหน้าจอและผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

7.1 การออกแบบหน้าจอ เป็นการแบ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้าย และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ แสดงชื่อมหาวิทยาลัย ชื่อชุดการเรียนรู้ และ ชื่อผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3.1

## ส่วนที่ 1

	หน่วยงานวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ชุมการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ผลิตโดย เกื้อกูล วาณิชเมธิกุล							
<h3>ส่วนที่ 2</h3> <table border="1"> <tr><td>หน่วยที่ 1</td></tr> <tr><td>แนะนำการเรียน</td></tr> <tr><td>แบบทดสอบก่อนเรียน</td></tr> <tr><td>หัวเรื่องที่ 1.1</td></tr> <tr><td>หัวเรื่องที่ 1.2</td></tr> <tr><td>แบบฝึกปฏิบัติ</td></tr> <tr><td>แบบทดสอบหลังเรียน</td></tr> <tr><td>ข้อมูลผู้สอน</td></tr> </table>	หน่วยที่ 1	แนะนำการเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	หัวเรื่องที่ 1.1	หัวเรื่องที่ 1.2	แบบฝึกปฏิบัติ	แบบทดสอบหลังเรียน	ข้อมูลผู้สอน	<h3>ส่วนที่ 3</h3>
หน่วยที่ 1									
แนะนำการเรียน									
แบบทดสอบก่อนเรียน									
หัวเรื่องที่ 1.1									
หัวเรื่องที่ 1.2									
แบบฝึกปฏิบัติ									
แบบทดสอบหลังเรียน									
ข้อมูลผู้สอน									

ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจอชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย

ส่วนที่ 2 เมนูหลักด้านซ้าย แสดงเมนูหลัก ประกอบด้วย (1) เมนูหลัก (2) แนะนำการเรียน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) หัวเรื่องที่ 1.1 (5) หัวเรื่องที่ 1.2 (6) แบบฝึกปฏิบัติ (7) แบบทดสอบหลังเรียน และ (8) ข้อมูลผู้สอน

ส่วนที่ 3 แสดงเนื้อหาหลัก เป็นพื้นที่ตรงกลาง และแสดงรายละเอียดข้อมูลต่างๆ

**8. ผลิตสื่อประเภทสิ่งพิมพ์** เป็นเอกสารประกอบการใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุด (2) คู่มือการเรียน และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ

**8.1 คู่มือการใช้ชุดของผู้สอน** ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) คำอธิบายรายวิชา (4) วัตถุประสงค์ (5) รายชื่อหน่วยการเรียน (6) ส่วนประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (7) คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (8) บทบาทของผู้สอนและนักศึกษา (9) สิ่งที่ผู้สอนและนักศึกษาต้องเตรียม และ (10) การจัดห้องเรียน

**8.2 คู่มือการเรียนของนักศึกษา** ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) บทบาท

ของนักศึกษา (4) วิธีการใช้คู่มือการเรียน และ (5) แนะนำการใช้ซีดีรอมชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

**8.3 แบบฝึกปฏิบัติ** ประกอบด้วย (1) คำชี้แจง (2) แผนการสอน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) บันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง (5) ที่ว่างสำหรับทำแบบฝึกปฏิบัติ (5) แบบทดสอบหลังเรียน และ (6) เฉลยแบบทดสอบและเฉลยฝึกปฏิบัติ

**9. ทดสอบประสิทธิภาพ** ผู้วิจัยนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ ทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้งมาปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4 หน้า 59)

**ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์** เรื่อง การมองภาพฉาย โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงในภาคผนวก ก หน้า 178) ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่าผลการประเมินคุณภาพในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียน แสดงในภาคผนวก ข หน้า 180) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 1) อาจารย์อภิชาติ เนินพรหม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะให้ปรับปรุง
  - (1) สรุปเนื้อหาสาระจากเอกสาร ตำรา และแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ให้อ่านแล้วเข้าใจง่ายขึ้น
  - (2) เนื้อหาและตัวอย่างแต่ละเรื่องควรมีภาพประกอบที่เป็นสี เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น
- 2) ดร.สิทธิชัย กุลศรี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง
  - (1) ควรเขียนคู่มือขั้นตอนการเรียนและคำชี้แจงในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับนักศึกษา
  - (2) ควรเพิ่มการเชื่อมโยงเมนูในแต่ละขั้นตอนการเรียน เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้

3) อาจารย์มนตรี เด่นดวง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้ปรับปรุง

(1) ตัวเลือกในแบบทดสอบควรมีการมองภาพจากรูปร่างและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

(2) ตัวเลือกในแบบทดสอบบางข้อมีความหมายไม่ชัดเจน และไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

**ขั้นที่ 4 ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย** ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

(1) ทำการสรุปเนื้อหาสาระให้อ่านแล้วเข้าใจง่ายขึ้น

(2) ใส่สีลงไปภาพประกอบ

(3) เขียนคู่มือขั้นตอนการเรียนรู้และคำชี้แจงเพิ่มเติมในแต่ละหัวเรื่อง

(4) เพิ่มการเชื่อมโยงเมนูในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้

(5) ปรับปรุงแบบทดสอบให้มีการมองภาพจากรูปร่างและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

(6) ปรับปรุงตัวเลือกในแบบทดสอบให้มีความชัดเจนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

**ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพ** หลังจากปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นที่เรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม (ผลการทดสอบประสิทธิภาพ แสดงในภาคผนวก จ หน้า 194)

## 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ผู้วิจัยได้พัฒนาและออกแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน ซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ในการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย** โดยยึดรูปแบบของจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 1 ระดับ คือ ความเข้าใจ ดังตารางการวิเคราะห์  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	พุทธพิสัย						รวม
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
1	การมองภาพฉาย		10/10					20

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ  
จำนวน 4 ตัวเลือก เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน

ขั้นที่ 3 ศึกษาตำรา และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาที่ใช้สร้าง  
แบบทดสอบ

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบ  
คู่ขนาน หน่วยละ 40 ข้อ โดยออกแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน  
จำนวน 20 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำ  
แบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล และด้านเนื้อหาตรวจสอบด้าน  
ความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบในระดับดี (รายละเอียดของแบบ  
ประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 180)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตาม  
ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ เปลี่ยนตัวเลือกของแบบทดสอบบางข้อที่ไม่สอดคล้องกับ  
วัตถุประสงค์ และแก้ไขความหมายของตัวเลือกให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไป  
ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคยะลา  
จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการมองภาพฉาย และนำผลการทดสอบมา  
วิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ  
โดยใช้เทคนิคของ จุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0  
เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และต้องเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง  
.20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายข้อของชุดการเรียน

อิเล็กทรอนิกส์ ข้อสอบทั้ง 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้ในแบบทดสอบ

หน่วยที่ 1	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
	ก่อนเรียน	0.38-0.63	0.38-0.75
	หลังเรียน	0.38-0.63	0.38-0.75

จากนั้นวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หน่วยที่ 1	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.61	0.65

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย เป็นแบบสอบถาม 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภทและหลักของการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 2 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) ด้านองค์ประกอบของชุดการเรียน และ (2) ด้านประโยชน์ของชุดการเรียน



1) ด้านประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ได้แก่ มีความรู้เพิ่มขึ้น มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบในการเรียน เชื่อมั่นในการเรียนรู้มากขึ้น และชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

2) ด้านองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน บทเรียน กิจกรรม แบบฝึกปฏิบัติ แนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน

**ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ**

ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของ ริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็นดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	4	คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	3	คะแนน
เห็นด้วยน้อย	2	คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1	คะแนน

ตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

**ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ**

**ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง** โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์สิ่งที่จะประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินแสดงในภาคผนวก ข หน้า 180)

**ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง** ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักศึกษาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าเข้าใจในคำถามที่ถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

**ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้** โดยดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ (รายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข หน้า 205)

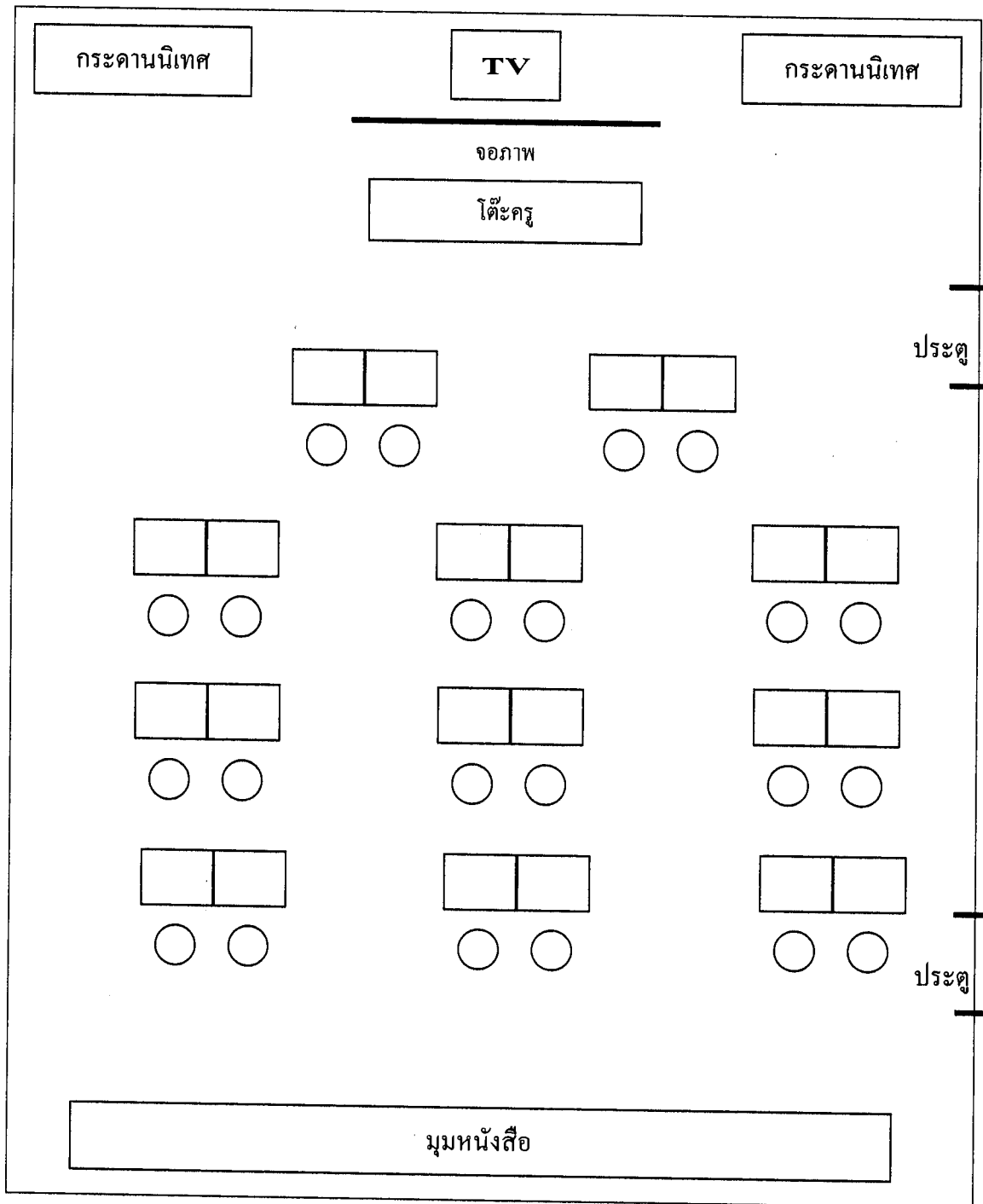
### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ผู้วิจัยได้นำไปทดลองสอนด้วยตนเองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ภาคเรียนที่ 1/2552 ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) การกำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) การใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

**3.1 การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย** สถานที่ใช้ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคยะลา คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมีการปรับค่าความละเอียดหน้าจอไว้ที่  $1024 \times 768$  Pixels พร้อมติดตั้งชุดหูฟังไว้ทุกเครื่อง ในห้องกิจกรรมที่ใช้ ทดลอง ผู้วิจัยได้จัดตามแผนผังการจัดห้องเรียนดังภาพที่

**3.1.1 มุมวิชาการ** รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่นักศึกษาต้องใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

**3.1.2 กระดานนิเทศ** จัดแสดงภาพและแสดงรายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับการมองภาพ



- หมายเหตุ
- หมายถึง โต๊ะคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา
  - หมายถึง เก้าอี้ของนักศึกษา

ภาพที่ 3.2 แสดงการจัดเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย

3.2 การกำหนดวันและเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ชั้นตอน ตามวันและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวัน-เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	4 สิงหาคม 2552	09.00 – 11.00 น.
แบบกลุ่ม	11 สิงหาคม 2552	09.00 – 11.00 น.
แบบภาคสนาม	18 สิงหาคม 2552	09.00 – 11.00 น.

3.3 การใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1 *แนะนำ* การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนรู้

3.3.2 *การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์* โดยให้นักศึกษาเข้าเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เอง

3.3.3 *การเก็บข้อมูลจากการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์*

การเก็บข้อมูลจากการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น

1) *การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน* จากการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

2) *การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม* เมื่อนักศึกษาได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษา จำนวน 4 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม นักศึกษา จำนวน 8 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

3) *การเก็บแบบสอบถามความคิดเห็น* หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็น นักศึกษา จำนวน 32 คน โดยผู้วิจัยได้แจกและ

เก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กลับคืนมา จำนวน 32 ฉบับ คิดเป็น 100 % นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136-137)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \cdot 100$$

$E_1$	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
$N$	คือ จำนวนนักศึกษา
$A$	คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \cdot 100$$

$E_2$	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพท์
$\sum F$	คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
$N$	คือ จำนวนนักศึกษา
$B$	คือ คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบ เครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ที่สร้างขึ้น ในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจอนุโลม ให้มีระดับผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้  $\pm 2.5\%$

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D. ,1987 : 217-220 และ 240-242)

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

เมื่อกำหนดให้  $t$  คือ ค่านัยสำคัญ

$n$  คือ จำนวนนักศึกษา

$D$  คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean -  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation - S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V. 1986:181-182)

การหาค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
f	คือ	จำนวนนักศึกษาที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
N	คือ	จำนวนนักศึกษา

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อยที่สุด

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

เมื่อ $S^2$	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X^2$	คือ	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน
$\sum X$	คือ	คะแนนดิบ
n	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การวิจัยเรื่องชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชา เขียนแบบเครื่องกล เรื่องการมองภาพฉาย ซึ่งได้มาด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ซึ่งสามารถแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ดังตารางที่ 4.1 - 4.3

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการมองภาพฉาย ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมมีทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในการทดสอบแบบเดี่ยว ( $N = 3$ )

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1 / E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบเดี่ยว	66.15	66.67	66.15/66.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพ คือ 66.15/66.67 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุงดังต่อไปนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียน	1. เพิ่มเติมคำอธิบายขั้นตอนการเรียนให้เข้าใจง่ายขึ้น
2. คำสั่งในกิจกรรมบางข้อไม่ชัดเจน อ่านแล้วไม่เข้าใจ	2. ปรับปรุงคำสั่งในกิจกรรมให้มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจคำสั่งมากยิ่งขึ้น
3. รูปภาพเล็กเกินไป รายละเอียดไม่ชัดเจน	3. ปรับปรุงรูปภาพให้ใหญ่ขึ้น เพิ่มรายละเอียดให้ชัดเจนขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการมองภาพฉาย ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคละกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน รวมมีทั้งหมด 9 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในการทดสอบแบบกลุ่ม (N = 9)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1 / E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบกลุ่ม	74.36	75.56	74.36/75.56

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพ คือ 74.36/75.56 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 9 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ซ หน้า 205) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุงดังต่อไปนี้

ลักษณะ	ปรับปรุง
1. ภาพประกอบกิจกรรมไม่หลากหลาย	1. เพิ่มเติมภาพประกอบกิจกรรมให้หลากหลายยิ่งขึ้น
2. เสียงบรรยายบางช่วงเบาเกินไป	2. ปรับปรุงเสียงบรรยายให้อยู่ในระดับที่ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. ปุ่มสัญลักษณ์มีน้อย	3. เพิ่มเติมปุ่มสัญลักษณ์ให้มากขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการมองภาพฉาย ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยคละกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 8 คน ปานกลาง 16 คน และอ่อน 8 คน รวมมีทั้งหมด 32 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในการทดสอบแบบภาคสนาม (N = 32)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1 / E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบภาคสนาม	80.78	80.94	80.78/80.94

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพ คือ 80.78/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N = 32)

หน่วยที่ 1	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t-test
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ภาคสนาม	3.94	1.24	8.09	0.96	25.57 *

$P < .05$ ,  $df = 31$ ,  $t = 1.695$  \*

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย (N = 32)

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
1	แบบทดสอบก่อนเรียน ช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบความรู้เดิม	4.25	0.57	เห็นด้วยมาก
2	แผนการสอน ช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.28	0.58	เห็นด้วยมาก
3	บทเรียน ช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง การมองภาพฉาย	4.25	0.51	เห็นด้วยมาก
4	กิจกรรม ทำให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม	4.19	0.54	เห็นด้วยมาก
5	แบบฝึกปฏิบัติ ช่วยให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว	4.63	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
6	แนวตอบ ช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบคำตอบในกิจกรรม	4.59	0.56	เห็นด้วยมากที่สุด
7	แบบทดสอบหลังเรียน ช่วยให้นักศึกษารู้ความก้าวหน้าในการเรียน	4.41	0.61	เห็นด้วยมาก

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
8	ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น	4.63	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
9	ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	4.28	0.68	เห็นด้วยมาก
10	ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในการเรียน	4.28	0.73	เห็นด้วยมาก
11	ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษาเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้น	4.31	0.64	เห็นด้วยมาก
12	นักศึกษาชอบเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์	4.66	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.59</b>	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.40$ )

ในรายข้อทั้ง 12 ข้อ นักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.66$ ) พบว่า นักศึกษาชอบเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

อีก 8 ข้อ นักศึกษามีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมาก ซึ่งเป็นไปในแนวเดียวกัน

## บทที่ 5

### รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานมีดังนี้

#### ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

คำนำ

สารบัญ

รายละเอียด วิชาเขียนแบบเครื่องกล

บทบาทของผู้สอนและนักศึกษา

สิ่งที่ผู้สอนและนักศึกษาต้องเตรียม

การจัดห้องเรียน

ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

#### ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (ซีดีรอม)

หน้าหลักของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

แนะนำการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

บทเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

**ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

คำนำ

สารบัญ

การเตรียมตัวของผู้ศึกษา

บทบาทของผู้ศึกษา

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

การใช้ซีดีรอมของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

**ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ**

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกปฏิบัติ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 1

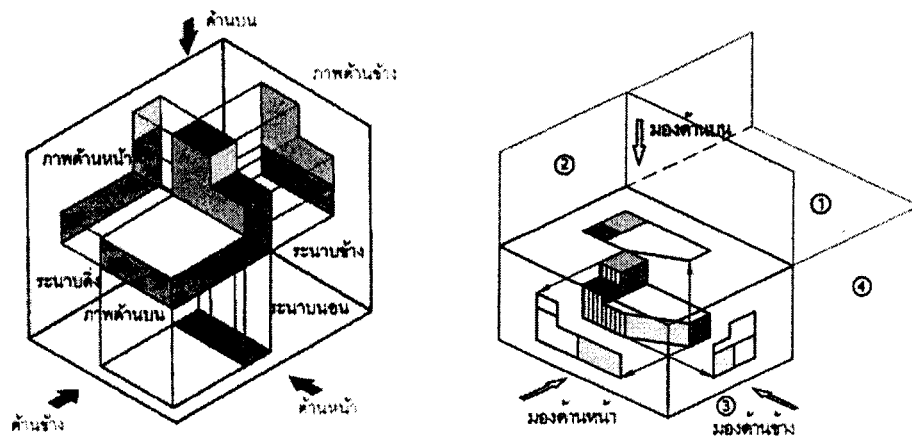
---

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย

# คู่มือการใช้

## ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (สำหรับผู้สอน)

### วิชาเขียนแบบเครื่องกล



---

เรื่อง

การมองภาพฉาย

---



## คำนำ

---

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา เป็นการนำเนื้อหา เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มาพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แล้วสามารถเข้าใจเรื่องการมองภาพฉาย ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หวังว่าคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนอย่างมาก หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำ ขอน้อมรับเพื่อจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

เกื้อกูล วาณิชเมธิกุล

ผู้ผลิต

## สารบัญ

---

	หน้า
1. คำนำ .....	68
2. สารบัญ .....	69
3. รายละเอียด วิชาเขียนแบบเครื่องกล .....	70
4. บทบาทของผู้สอนและนักศึกษา .....	73
5. สิ่งที่ผู้สอนและนักศึกษาต้องเตรียม .....	74
6. การจัดห้องเรียน .....	75
7. ส่วนประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	76

## รายละเอียดวิชาเขียนแบบเครื่องกล

---

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการอ่านแบบและการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกล สลักเกลียว แหวน เพลา สปริง การเขียนภาพประกอบ และภาพแยกชิ้นส่วน การกำหนดพิกัดความเพื่อของมิติและรูปทรง คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์งานเชื่อม การเขียนภาพช่วยและกำหนดตารางรายการวัสดุ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการอ่านแบบ เขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน เครื่องกลได้
2. เพื่อให้สามารถเขียนภาพประกอบ และแบบสั่งงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความประณีต รอบคอบ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

### รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

1. การมองภาพฉาย
2. การเขียนภาพฉาย
3. การเขียนภาพช่วย
4. การกำหนดตารางรายการวัสดุ
5. การกำหนดพิกัดความเพื่อของมิติและรูปทรง
6. การกำหนดคุณภาพผิวงาน
7. การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม
8. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 1
9. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสลักเกลียวและแหวน 2
10. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานเพลา
11. การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานสปริง
12. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 1
13. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 2
14. การเขียนแบบภาพประกอบ 1
15. การเขียนแบบภาพประกอบ 2

## การเตรียมก่อน ระหว่าง และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### 1. การเตรียมก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 การใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์โดยละเอียด
- 1.2 ตรวจสอบแผ่นซีดีรอมและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทดลองใช้ แผ่นซีดีรอมได้บรรจุเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้เสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เหมือนเว็บเพจ
- 1.3 จัดห้องเรียนในลักษณะ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง และผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 1.4 ผู้สอนต้องมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อจะได้ใช้งานในการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 1.5 จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์และแบบฝึกปฏิบัติให้พร้อม

### 2. ขณะใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1 ปฐมนิเทศนักศึกษา โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย พร้อมทั้งแนะนำ การใช้ชุดการเรียนรู้และแจกคู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา
- 2.2 ดำเนินการสอน โดยใช้ ซีดีรอม เป็นช่องทาง มี 4 ขั้นตอน นักศึกษาต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน** โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 15 นาที
  - ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน** โดยให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียนจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เวลา 90 นาที
  - ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม** โดยให้นักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติและตรวจคำตอบ เวลา 120 นาที
  - ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน** โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 15 นาที

### 3. หลังใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

3.1 เก็บแบบฝึกปฏิบัติของนักศึกษาไปตรวจสอบ เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักศึกษา

3.2 เก็บซีดีรอมออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์

## บทบาทของผู้สอนและนักศึกษา

---

### 1. บทบาทของผู้สอน

การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 1.1 กำกับการเรียนรู้ให้นักศึกษาเป็นผู้แสดงและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
- 1.2 กำกับดูแลการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 ให้คำแนะนำปรึกษานักศึกษา ในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาในระหว่างเรียนและการใช้คอมพิวเตอร์
- 1.4 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักศึกษา
- 1.5 ประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน

### 2. บทบาทของนักศึกษา

ผู้สอนต้องชี้แจงให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักศึกษาในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 2.1 นักศึกษาต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 2.2 ศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ อย่างตั้งใจ
- 2.3 ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน นักศึกษาต้องทำอย่างเต็มความสามารถ
- 2.4 พยายามทำแบบทดสอบ และกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยความตั้งใจ
- 2.5 ควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง และไม่รบกวนการเรียนรู้ของผู้อื่น

## สิ่งที่ผู้สอน และนักศึกษาต้องเตรียม

---

### 1. สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม

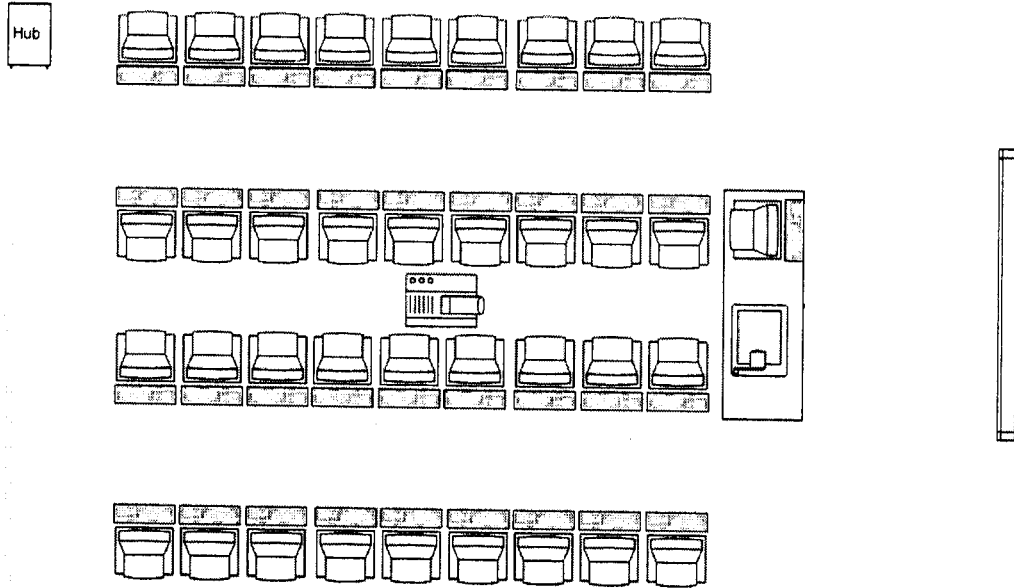
- 1.1 ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 30 เครื่อง
- 1.3 คู่มือการเรียนของนักศึกษาตามจำนวนนักศึกษา
- 1.4 แบบฝึกปฏิบัติตามจำนวนนักศึกษา

### 2. สิ่งที่นักศึกษาต้องเตรียม

ปากกา ดินสอ ยางลบ และไม้บรรทัดสำหรับทำกิจกรรมระหว่างเรียน

## การจัดห้องเรียน

การจัดห้องเรียนให้จัดตามแผนผังการจัดห้องเรียน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังการจัดห้องเรียน



## ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

---

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา ประกอบด้วย (1) แนะนำการเรียน (2) แบบทดสอบก่อนเรียน (3) แผนการสอน (4) หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1 (5) หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3 (6) แบบฝึกปฏิบัติ (7) แบบทดสอบหลังเรียน และ (8) ข้อมูลผู้สอน

### 1. แนะนำการเรียน

เป็นการแนะนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หน่วยเนื้อหา และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### 2. แบบทดสอบก่อนเรียน

เป็นขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียน

### 3. แผนการสอน

เป็นการแสดงแผนการสอน เรื่อง การมองภาพฉาย ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และ วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาก่อนเข้าสู่บทเรียน

### 4. หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1

เป็นการแสดงเนื้อหาในบทเรียนหัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1 ครอบคลุม การมองภาพฉายมุมที่ 1 ด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน

### 5. หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3

เป็นการแสดงเนื้อหาในบทเรียนหัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3 ครอบคลุม การมองภาพฉายมุมที่ 3 ด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน

## 6. แบบฝึกปฏิบัติ

เป็นขั้นตอนให้นักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติ โดยให้นักศึกษาอ่านคำถามในหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วเขียนคำตอบลงในแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจคำตอบจากแนวตอบในหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือทำแบบฝึกปฏิบัติ

## 7. แบบทดสอบหลังเรียน

เป็นขั้นตอนการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียน

## 8. ข้อมูลผู้สอน

เป็นการแสดงข้อมูล ประวัติการศึกษาของผู้สอน

## ภาคที่ 2

---

รายละเอียดชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

## สารบัญ

---

	หน้า
1. หน้าหลักของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	80
2. แนะนำการเรียนรู้ .....	81
3. แบบทดสอบก่อนเรียน .....	86
4. แผนการสอน .....	93
5. บทเรียน .....	95
5.1 หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1 .....	95
5.2 หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3 .....	99
6. แบบฝึกปฏิบัติ .....	102
7. แบบทดสอบหลังเรียน .....	107

**หน้าหลักของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา



**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**

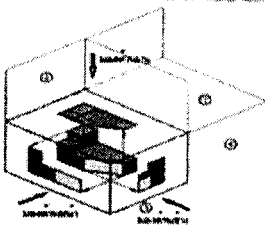
---

หน่วยที่ 1

หน้าบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

*Sukhothai Thammathirat Open University*

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**  
**สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2**



พวิมลิต เกษแก้วกุล วรวิมลนัยกุล

แนะนำการเรียน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

Sulhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

แนะนำบทเรียน

## วิชาเขียนแบบเครื่องกล

### ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2



รูปทรงตันที่ 1



รูปทรงตันที่ 1



รูปทรงตันที่ 1




รูปทรงตันที่ 2



รูปทรงตันที่ 2


ภาพงานรูปทรงที่ 1

ภาพงานรูปทรงที่ 2



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

Sulhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


แนะนำบทเรียน


## วิชาเขียนแบบเครื่องกล


### ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการอ่านแบบและการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานเครื่องกล  
สลักเกลียว แหวน เกลา สปริง การเขียนภาพประกอบและภาพเอกซันส่วน  
การกำหนดพิกัดความถี่ของมิติและรูปทรง คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์งานเชื่อม  
การเขียนภาพร่างและกำหนดการวางรายการวัสดุ


 <p>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</p> <p><b>ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล</b> <b>เรื่อง การมองภาพฉาย</b></p> <p>หน่วยที่ 1</p>	<p><b>วิทยาลัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</b></p> <p><b>วิชาเขียนแบบเครื่องกล</b></p> <p><b>ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2</b></p>	
	<p>แนะนำบทเรียน</p>	แนะนำบทเรียน
	<p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p>	วิชาเขียนแบบเครื่องกล
	<p>แผนการสอน</p>	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
	<p>หัวเรื่อง 1.1</p>	วัตถุประสงค์
	<p>หัวเรื่อง 1.2</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการอ่านแบบ เขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน เครื่องกลได้</li> <li>2. เพื่อให้สามารถเขียนภาพประกอบ และแบบสั่งงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้</li> <li>3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความประณีต รอบคอบ มีความรับผิดชอบตนเองและส่วนรวม</li> </ol>
	<p>แบบฝึกปฏิบัติ</p>	
<p>แบบทดสอบหลังเรียน</p>		
<p>ข้อมูลผู้สอน</p>		

 <p>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</p> <p><b>ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล</b> <b>เรื่อง การมองภาพฉาย</b></p> <p>หน่วยที่ 1</p>	<p><b>วิทยาลัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</b></p> <p><b>วิชาเขียนแบบเครื่องกล</b></p> <p><b>ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2</b></p>	
	<p>แนะนำบทเรียน</p>	แนะนำบทเรียน
	<p>แบบทดสอบก่อนเรียน</p>	วิชาเขียนแบบเครื่องกล
	<p>แผนการสอน</p>	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
	<p>หัวเรื่อง 1.1</p>	หน่วยเนื้อหา
	<p>หัวเรื่อง 1.2</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การมองภาพฉาย</li> <li>2. การเขียนภาพฉาย</li> <li>3. การเขียนภาพช่วย</li> <li>4. การกำหนดตารางรายการวัสดุ</li> <li>5. การกำหนดคีย์กักความเผื่อของมิติและรูปทรง</li> <li>6. การกำหนดคุณภาพผิวงาน</li> <li>7. การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม</li> </ol>
	<p>แบบฝึกปฏิบัติ</p>	
<p>แบบทดสอบหลังเรียน</p>		
<p>ข้อมูลผู้สอน</p>		



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


**หน่วยเนื้อหา**

8. การเขียนแบบจีนส่วนมาตรฐานสัญลักษณ์และแหวน 1  
 9. การเขียนแบบจีนส่วนมาตรฐานสัญลักษณ์และแหวน 2  
 10. การเขียนแบบจีนส่วนมาตรฐานเพลา  
 11. การเขียนแบบจีนส่วนมาตรฐานสปริง  
 12. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 1  
 13. การเขียนแบบภาพแยกชิ้น 2  
 14. การเขียนแบบภาพประกอบ 1  
 15. การเขียนแบบภาพประกอบ 2

**แนะนำบทเรียน**

**วิชาเขียนแบบเครื่องกล**

**ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**ขั้นตอนการเรียน**

ขั้นตอนที่ 1 : ประเมินก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

**แนะนำบทเรียน**







**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**

**หน่วยที่ 1** Sukhothai Thammathirat Open University

**แนะนำบทเรียน** **แนะนำบทเรียน**

**ขั้นตอนการเรียน**

**ที่เรียนที่ 2 ศึกษาบทเรียนในชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**

**หน่วยที่ 1** Sukhothai Thammathirat Open University

**แนะนำบทเรียน** **แนะนำบทเรียน**

**ขั้นตอนการเรียน**

**ที่เรียนที่ 3 ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบการบันทึกสาระสำคัญและแบบฝึกปฏิบัติ**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ระบบวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**

- แนะนำบทเรียน
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- แผนการสอน
- หัวเรื่อง 1.1
- หัวเรื่อง 1.2
- แบบฝึกปฏิบัติ
- แบบทดสอบหลังเรียน
- ข้อมูลผู้สอน

**Sukhothai Thammathirat Open University**

**ขั้นตอนการเรียน**

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินหลังเรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน



**แบบทดสอบก่อนเรียน**



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

Sukhothai Rajabhat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน



หน่วยที่ 1  
**การมองภาพฉาย**


แบบทดสอบก่อนเรียน





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย




หน่วยที่ 1

Sukhothai Rajabhat Open University


คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ  
 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ  
 โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือคู่มือการเรียน เวลา 15 นาที



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 เขตงวิทยาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---


**ตอนที่ 1**


Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน


1. การมองภาพฉายมุมที่ 1 ภาพด้านใด เป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด
  - ก. ภาพด้านหน้า
  - ข. ภาพด้านข้าง
  - ค. ภาพด้านบน
  - ง. ภาพด้านหน้าและภาพด้านข้าง





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 เขตงวิทยาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---


**ตอนที่ 1**


Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน


2. ภาพด้านข้างจะวางอยู่ส่วนใด จึงจะถูกตั้งตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
  - ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า
  - ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า
  - ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า
  - ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน


ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

3. ดูรายการภาพอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1


- ก. ภาพด้านหน้า
- ข. ภาพด้านข้าง
- ค. ภาพด้านล่าง
- ง. ภาพด้านบน





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน


ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

4. ดูรายการภาพอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3


- ก. ภาพด้านหน้า
- ข. ภาพด้านข้าง
- ค. ภาพด้านล่าง
- ง. ภาพด้านบน





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**




**Sukhothai Thammathirat Open University**  
 แบบทดสอบก่อนเรียน


**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

5. ภาพด้านข้างขวาของภาพด้านหน้า ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใด


- ก. ภาพด้านหน้า
- ข. ภาพด้านข้าง
- ค. ภาพด้านล่าง
- ง. ภาพด้านบน





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**




**Sukhothai Thammathirat Open University**  
 แบบทดสอบก่อนเรียน


**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

6. ด้านรวางภาพที่อยู่ด้านล่างของภาพด้านบน เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3


- ก. ภาพด้านหน้า
- ข. ภาพด้านข้าง
- ค. ภาพด้านล่าง
- ง. ภาพด้านบน





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2


แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน


ข้อมูลผู้สอน


**แบบทดสอบก่อนเรียน**

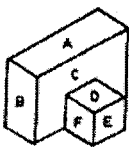
7. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ดำรงภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1

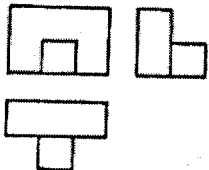
ก. 


ข. 

ค. 

ง. 








**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2


แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน

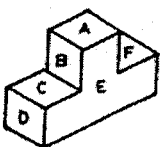
ข้อมูลผู้สอน

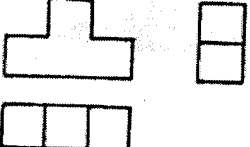
**แบบทดสอบก่อนเรียน**


8. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ดำรงภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1

ก. 

ข. 








มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย**



**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

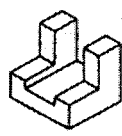




แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

9. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3








ก. 1

ข. 2


ค. 3

ง. 4



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย**



**หน่วยที่ 1**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

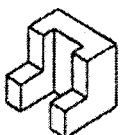




แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อมูลผู้สอน

แบบทดสอบก่อนเรียน

10. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3


ก. 1

ข. 2

ค. 3


ง. 4







**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย




**Sukhothai Thammathirat Open University**

	แบบทดสอบก่อนเรียน	
ตอนที่ 1	เลข	
แนะนำบทเรียน		
แบบทดสอบก่อนเรียน		
แผนการสอน		
หัวเรื่อง 1.1	1. ก	6. ก
หัวเรื่อง 1.2	2. ข	7. ก
แบบฝึกปฏิบัติ	3. ง	8. ง
แบบทดสอบหลังเรียน	4. ง	9. ค
ข้อมูลผู้สอน	5. ข	10. ค





**แผนการสอน**



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

Sukhothai Thammathirat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**แผนการสอน**

**หัวเรื่อง**


1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1

1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**แผนการสอน**

**แนวคิด**

1. การมองภาพฉายมุมที่ 1 การมองภาพฉายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในยุโรป และเป็นระบบภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ภาพฉายในระบบนี้ ภาพด้านหน้าจะเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างที่แท้จริงที่สุด ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า และภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างซ้ายของภาพด้านหน้า
2. การมองภาพฉายมุมที่ 3 การมองภาพฉายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในอเมริกา ภาพฉายในระบบนี้ ภาพด้านหน้าเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างที่แท้จริงที่สุด ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า และภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างขวาของภาพด้านหน้า



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

Sukhothai Thammathirat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**แผนการสอน**

**วัตถุประสงค์**


1. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 1" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านหน้าของภาพฉายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 1" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านข้างของภาพฉายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 1" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านบนของภาพฉายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1



Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


**แผนการสอน**

**วัตถุประสงค์**

4. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 3" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านหน้าของภาพฉายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 3" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านข้างของภาพฉายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่อง "การมองภาพฉายมุมที่ 3" แล้ว นักเรียนสามารถบอกภาพด้านบนของภาพฉายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง





หัวข้อที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

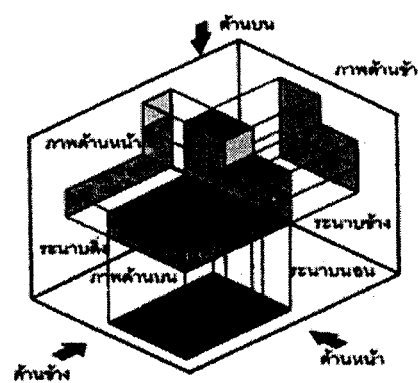
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย




Sultholhai Thammathirat Open University

หน่วยที่ 1

หัวข้อที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1




แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวข้อ 1.1
หัวข้อ 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

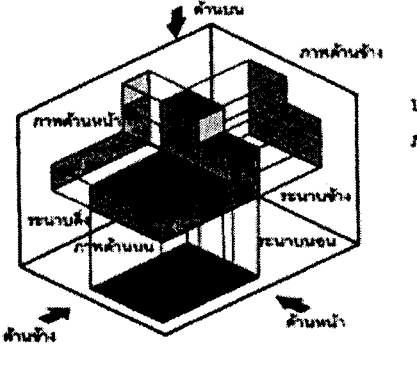
ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



Sultholhai Thammathirat Open University

หน่วยที่ 1


หัวข้อที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1



การฉายภาพแบบนี้ส่วนมากใช้กันในแถบ  
ประเทศยุโรป ปัจจุบัน คือ ระบบ ISO-E  
ภาพที่ได้จากการฉายจะอยู่มุมที่ 1


- ภาพด้านบนจะปรากฏในระนาบนอน
- ภาพด้านหน้าจะปรากฏในระนาบตั้ง
- ภาพด้านข้างซ้ายจะปรากฏในระนาบข้าง

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวข้อ 1.1
หัวข้อ 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



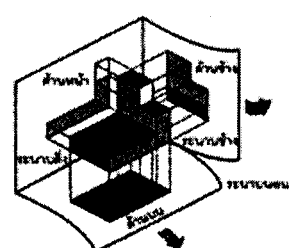
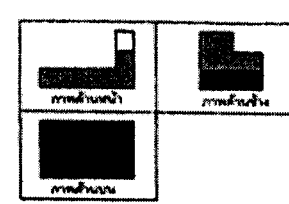
---

หน่วยที่ 1


Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

### หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1





ตำแหน่งที่วางภาพต่าง ๆ สังเกตเห็นว่า ภาพด้านหน้าจะอยู่เหนือภาพด้านบน และภาพด้านข้างจะอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า ซึ่งเกิดจากการเปิดช่องด้านระนาบข้างและระนาบนอนเดียวกับภาพด้านหน้า



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



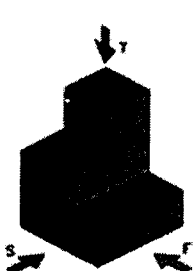
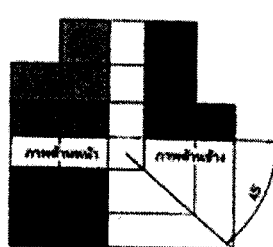
---

หน่วยที่ 1


Sukhothai Thammathirat Open University

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

### หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1





การมองจะมองด้านตัวอักษร F ซึ่งเป็นมุมมองของภาพด้านหน้า ในขณะที่มุมมองภาพด้านบนควรจะ เป็นภาพที่มีเนื้อที่มากที่สุดหรือให้รายละเอียดของส่วนมากที่สุด การเขียนภาพฉายให้เขียนภาพด้านหน้าเป็น หลักก่อน และยังคงจัดเตรียมหน้ากระดาษหรือเตรียมเนื้อที่ให้พอ สำหรับการเขียนภาพด้านข้างและ ด้านบนด้วย



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ศูนย์วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



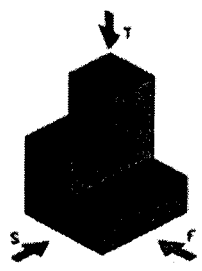
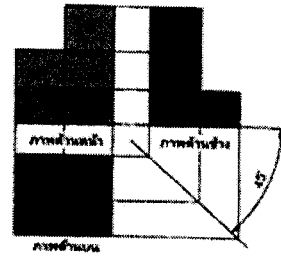
---

หน่วยที่ 1


Sukhothai Thammathirat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1**


การมองภาพทรงซ้ายมือหรือตัวอักษร S เป็นการมองภาพด้านข้าง ซึ่งจะเป็นภาพที่เรียงต่อจากภาพด้านหน้า โดยจะวางภาพไว้ทางด้านขวามือของภาพด้านหน้า และมีการถ่ายขนาดของภาพด้านหน้าไปยังภาพด้านข้างด้วยเส้นเฉียงบาง





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ศูนย์วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



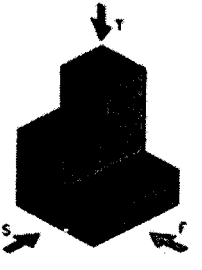
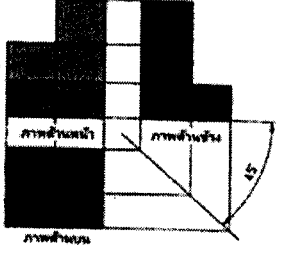
---

หน่วยที่ 1


Sukhothai Thammathirat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1**


การมองภาพตามตัวอักษร Y เป็นการมองด้านบนของภาพ ความยาวของภาพจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านหน้า ส่วนความกว้างจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านข้าง โดยใช้วงเวียนหรือทาบมุม 45 องศา มาไว้ที่ด้านข้างของภาพด้านหน้า





มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

หน่วยที่ 1
Sriboholai Thammathiral Open University

### หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1



**สรุป**

การเขียนภาพฉายมุมที่ 1 การเขียนภาพฉายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในยุโรป และเป็นระบบภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

- ภาพด้านหน้าจะเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างที่นักวิได้ชัดเจนที่สุด
- ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า
- ภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างซ้ายของภาพด้านหน้า


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ หัวเรื่องที่ 1.1 หลังศึกษาบทเรียน


แบบฝึกปฏิบัติที่ 1.1

## หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาศาสตร์

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

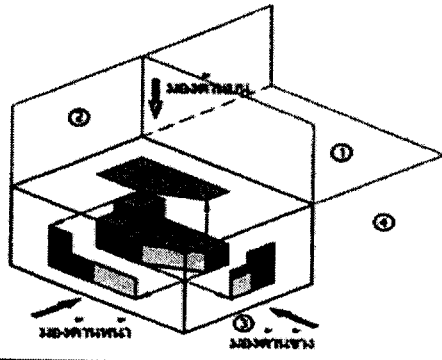
แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อมูลผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาศาสตร์ Sakon Nakhon Rajabhat

หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาศาสตร์

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1

หัวเรื่อง 1.2

แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อมูลผู้สอน

วิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาศาสตร์ Sakon Nakhon Rajabhat


หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3



การฉายภาพแบบนี้ส่วนมากใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา คือ ระบบ ISO-A ภาพที่ได้จากการฉายจะอยู่มุมที่ 3


- ภาพด้านบนจะปรากฏในระนาบนอน
- ภาพด้านหน้าจะปรากฏในระนาบตั้ง
- ภาพด้านข้างขวาจะปรากฏในระนาบข้าง





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรบรรหาร**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



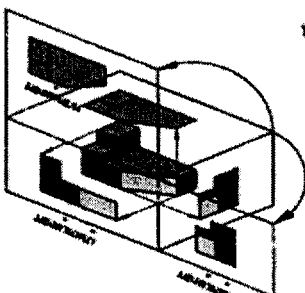
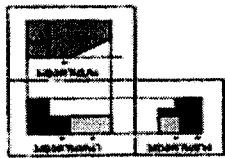
---

**หน่วยที่ 1**


**Sukhothai Thammathirat Open University**

**หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน





การมองภาพด้านหน้า ควรจะเป็นภาพที่มีเส้นที่กว้าง หรือให้รายละเอียดของงานมากที่สุด ซึ่งอาจเขียนได้ว่าเป็นภาพหลักของภาพฉายเหมือนกับการมองภาพฉายมุมที่ 1



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรบรรหาร**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



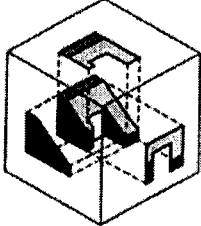

---

**หน่วยที่ 1**


**Sukhothai Thammathirat Open University**

**หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน





การมองภาพทางขวามือหรือการมองภาพด้านข้าง ซึ่งเป็นภาพที่เขียนต่อจากภาพด้านหน้า โดยจะวางภาพไว้ทางด้านขวามือของภาพด้านหน้า และมีการถ่ายขนาดความสูงของภาพด้านหน้าไปยังภาพด้านข้างด้วยเส้นตีเส้นบาง



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์  
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



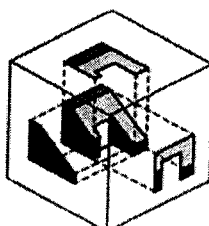




---

หน่วยที่ 1

หน้าหน่วยเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


Sukhothai Thammathirat Open University


หัวเรื่องที่ 1.2 การเขียนภาพฉายมุมที่ 3

การมองภาพด้านบน


เป็นการมองทางด้านบนของภาพ ความยาวของภาพจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านหน้า ส่วนความกว้างจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านข้าง มาไว้ที่ด้านบนของภาพด้านหน้า





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์  
 หน่วยงานเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

หน่วยที่ 1

หน้าหน่วยเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

Sukhothai Thammathirat Open University


หัวเรื่องที่ 1.2 การเขียนภาพฉายมุมที่ 3

สรุป

การเขียนภาพฉายมุมที่ 3 การเขียนภาพฉายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในอเมริกา

- ภาพด้านหน้าเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด
- ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า
- ภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างขวาของภาพด้านหน้า

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ หัวเรื่องที่ 1.2 หลังศึกษามaterial



แบบฝึกปฏิบัติที่ 1.2

แบบฝึกปฏิบัติ



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

Sukhothai Thammathirat Open University


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
<b>แบบฝึกปฏิบัติ</b>
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน



หน่วยที่ 1


**การมองภาพฉาย**





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---


หน่วยที่ 1

Sukhothai Thammathirat Open University

**แบบฝึกปฏิบัติ**


**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ กิจกรรมระหว่างเรียน โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอกอมพิวเตอร์ในเซิตรอมหรือที่คู่มือการเรียน แล้วเขียนคำตอบลงในแบบฝึกปฏิบัติในคู่มือการเรียน เวลา 120 นาที



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**

**Sulthothai Thammathirat Open University**


**แบบฝึกปฏิบัติ**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1

หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3


คำชี้แจง : 1. ศึกษาบทเรียนก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ  
 2. คลิกที่ปุ่มหัวเรื่องเพื่อทำแบบฝึกปฏิบัติ





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**


**Sulthothai Thammathirat Open University**


**แบบฝึกปฏิบัติ**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1


คำชี้แจง : ศึกษาบทเรียนหัวเรื่องที่ 1.1 ก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ





**มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**Sultholhai Thammathirat Open University**

แบบฝึกปฏิบัติ

หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย


บันทึกสาระสำคัญ


**หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1**

- 1) จงบันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับการมองภาพฉายมุมที่ 1
- 2) จงสรุปการมองภาพฉายมุมที่ 1

ไปตรวจคำตอบ โดยการคลิกที่ปุ่มแนวดอน


แนวตอบ





**มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**Sultholhai Thammathirat Open University**

แบบฝึกปฏิบัติ

หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย


แบบฝึกหัด


**หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1**

- 1) จงเขียนตัวอักษรจากภาพไอโซเมตริกของภาพฉายทั้งสามด้าน
- 2) จงเขียนตัวอักษรจากภาพฉายสองด้านลงบนภาพไอโซเมตริกให้สัมพันธ์กัน
- 3) จงเลือกคู่ภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติที่กำหนดให้ตามหลักการมองภาพมุมที่ 1
- 4) จงเลือกคู่ภาพที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติที่กำหนดให้ตามหลักการมองภาพมุมที่ 1

ไปตรวจคำตอบ โดยการคลิกที่ปุ่มแนวดอน


แนวตอบ





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**



แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


**Sukhothai Thammathirat Open University**  
**แบบฝึกปฏิบัติ**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

แบบฝึกปฏิบัติ

หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3


คำชี้แจง : ศึกษาบทเรียนหัวเรื่องที่ 2.2 ก่อนทำแบบฝึกปฏิบัติ



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**Sukhothai Thammathirat Open University**  
**แบบฝึกปฏิบัติ**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

บันทึกสาระสำคัญ


หัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3


- 1) จงบันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับการมองภาพฉายมุมที่ 3
- 2) จงสรุปการมองภาพฉายมุมที่ 3



โปรดตรวจคำตอบ โดยการคลิกที่ปุ่มตรวจ


ตรวจ





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ศูนย์วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

**หน่วยที่ 1**

**Suttholhai Thammathirat Open University**

**แบบฝึกปฏิบัติ**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวข้อเรื่อง 1.1
หัวข้อเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


**หัวข้อเรื่อง 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3**

แบบฝึกหัด

จงเลือกคูภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติที่กำหนดให้  
 ตามหลักการมองภาพมุมที่ 3

โปรดตรวจคำตอบ โดยการคลิกที่ปุ่มแนวตอบ

**แนวตอบ**



แบบทดสอบหลังเรียน



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
**แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



**Sukhothai Thammathirat Open University**

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน




หน่วยที่ 1

**การมองภาพฉาย**






**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
**แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



**Sukhothai Thammathirat Open University**

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ  
 จำนวน 5 ข้อ และภาคปฏิบัติ 2 ข้อ  
 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ  
 โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือคู่มือการเรียน เวลา 15 นาที






มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



**Sukhothai Thammathirat Open University**  
 แบบทดสอบหลังเรียน

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


1. การมองภาพด้านหน้าของภาพฉายมุมที่ 1 ควรเป็นภาพลักษณะใด


ก. แสดงรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด

ข. แสดงรูปร่างพื้นผิวแบบทั่วไป

ค. แสดงรูปร่างพื้นผิวบางส่วน


ง. แสดงรูปร่างพื้นผิว





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



**Sukhothai Thammathirat Open University**  
 แบบทดสอบหลังเรียน

**หน่วยที่ 1**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


2. ภาพด้านข้างซ้ายของภาพด้านหน้าเป็นการมองภาพด้านใดของภาพฉายมุมที่ 1


ก. ภาพด้านบน

ข. ภาพด้านล่าง

ค. ภาพด้านข้าง


ง. ภาพด้านหน้า





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ศูนย์วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แบบทดสอบก่อนเรียน

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


3. ภาพด้านบนจะวางอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า จึงจะถูกค้องตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1


ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า

ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า

ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า


ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 ศูนย์วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แบบทดสอบก่อนเรียน

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน


4. การวางภาพด้านบนตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใด


ก. ภาพด้านล่าง

ข. ภาพด้านบน

ค. ภาพด้านข้างซ้าย


ง. ภาพด้านข้างขวา





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมสาร**  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**แบบทดสอบหลังเรียน**


5. การวางภาพด้านข้างตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใดของภาพด้านหน้า


ก. ภาพด้านข้างซ้าย


ข. ภาพด้านข้างขวา

ค. ภาพด้านล่าง

ง. ภาพด้านบน








**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมสาร**  
 แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
**เรื่อง การมองภาพฉาย**



---

หน่วยที่ 1

**Sukhothai Thammathirat Open University**

แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวเรื่อง 1.1
หัวเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

**แบบทดสอบหลังเรียน**


6. ภาพด้านบนจะวางอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า จึงจะถูกค้องตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3


ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า


ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า

ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า

ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า








**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 เขมวงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

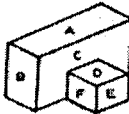


**หน่วยที่ 1**


แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวข้อเรื่อง 1.1
หัวข้อเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

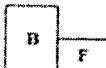
**Sukhothai Thammathirat Open University**


แบบทดสอบก่อนเรียน


**7. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1**






ก. 

ข. 


ค. 

ง. 



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**  
 เขมวงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล**  
 เรื่อง การมองภาพฉาย



---

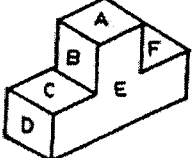


**หน่วยที่ 1**

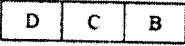
แนะนำบทเรียน
แบบทดสอบก่อนเรียน
แผนการสอน
หัวข้อเรื่อง 1.1
หัวข้อเรื่อง 1.2
แบบฝึกปฏิบัติ
แบบทดสอบหลังเรียน
ข้อมูลผู้สอน

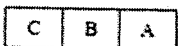
**Sukhothai Thammathirat Open University**


แบบทดสอบก่อนเรียน


**8. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1**






ก. 

ข. 


ค. 

ง. 



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

Silsothai Thammathirat Open University

แบบทดสอบครั้งที่ 3

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1


หัวเรื่อง 1.2


แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน


ข้อมูลผู้สอน


9. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ดำมองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3




  
ก. 1

  
ข. 2


  
ค. 3

  
ง. 4



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
แผนกวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย



หน่วยที่ 1

Silsothai Thammathirat Open University

แบบทดสอบครั้งที่ 3

แนะนำบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอน

หัวเรื่อง 1.1


หัวเรื่อง 1.2


แบบฝึกปฏิบัติ


แบบทดสอบหลังเรียน


ข้อมูลผู้สอน


10. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ดำมองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3







  
ก. 1




  
ข. 2

  
ค. 3

  
ง. 4

 <p>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช                  แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</p> <p>ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล                  เรื่อง การมองภาพฉาย</p>			
หน่วยที่ 1		Rajabhat Thammathirat Open University	
แนะนำบทเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
แบบทดสอบก่อนเรียน		เฉลย	
แผนการสอน			
หัวข้อ 1.1	1. ก	6. ค	
หัวข้อ 1.2	2. ค	7. ข	
แบบฝึกปฏิบัติ	3. ง	8. ค	
แบบทดสอบหลังเรียน	4. ข	9. ง	
ข้อมูลผู้สอน	5. ข	10. ก	
			

ข้อมูลผู้สอน

 <p>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช                  แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา</p> <p>ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล                  เรื่อง การมองภาพฉาย</p>			
หน่วยที่ 1		Rajabhat Thammathirat Open University	
แนะนำบทเรียน		ชื่อ	เกื้อกุล วาณิชเมธิกุล
แบบทดสอบก่อนเรียน		รหัสนักศึกษา	2462700572
แผนการสอน		หลักสูตร	ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
หัวข้อ 1.1		สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์
หัวข้อ 1.2		แขนงวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
แบบฝึกปฏิบัติ			
แบบทดสอบหลังเรียน			
ข้อมูลผู้สอน			
			

ภาคที่ 3

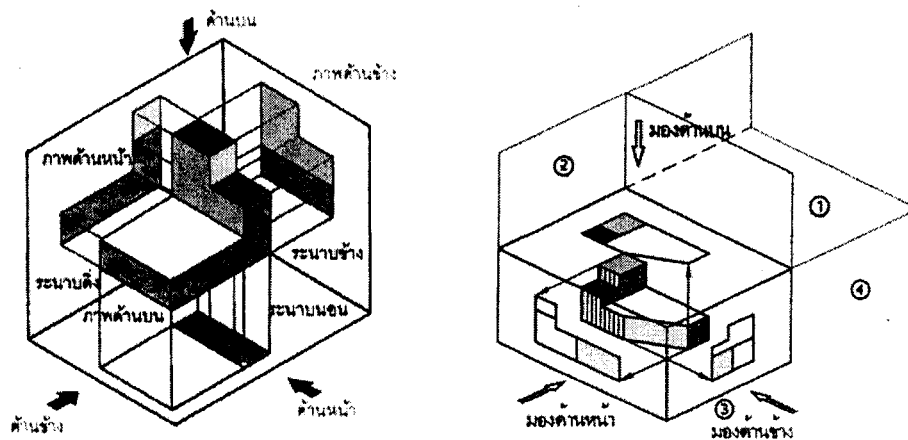
---

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

# คู่มือการเรียนรู้

## ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (สำหรับนักศึกษา)

### วิชาเขียนแบบเครื่องกล



---

เรื่อง

การมองภาพถ่าย

---



## คำนำ

---

คู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรใช้คู่มือการเรียนรู้ในการเรียนอย่างต่อเนื่อง

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย จะทำให้นักศึกษาได้ความรู้เพิ่มขึ้น หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับเพื่อจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

เกื้อกุล วาณิชเมธีกุล  
ผู้ผลิต

## สารบัญ

---

	หน้า
1. คำนำ .....	116
2. สารบัญ .....	117
3. การเตรียมตัวของนักศึกษา .....	118
4. บทบาทของนักศึกษา .....	118
5. ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	119
6. การใช้ซีดีรอมของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	120

## การเตรียมตัวของนักศึกษา

---

ในการศึกษาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา นักศึกษาสามารถเตรียมตัวในการศึกษาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้ดังนี้

1. การเตรียมอุปกรณ์เสริม และเครื่องมือในการศึกษาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย
  - 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
  - 1.2 ลำโพง หรือ หูฟัง
2. นักศึกษาควรศึกษาคู่มือการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ อย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อนที่จะเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสะดวกเข้าใจในเนื้อหาสาระ และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนมากที่สุด

## บทบาทของนักศึกษา

---

1. นักศึกษาต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. ศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ อย่างตั้งใจ
3. ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน นักศึกษาต้องตั้งใจปฏิบัติอย่างเต็มความสามารถ
4. พยายามทำแบบทดสอบ และกิจกรรมระหว่างด้วยความตั้งใจ
5. ควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง และไม่รบกวนการเรียนของผู้อื่น

## ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

---

ในการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนเรียนควรดำเนินการ โดยใช้ ซีดีรอมเป็นช่องทาง มี 4 ขั้นตอน นักศึกษาต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน** โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่ หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 15 นาที

**ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน** โดยให้นักศึกษาศึกษาจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เวลา 90 นาที

**ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม** โดยให้นักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจคำตอบ เวลา 120 นาที

**ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน** โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่ หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 15 นาที

## การใช้ซีดีรอมของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

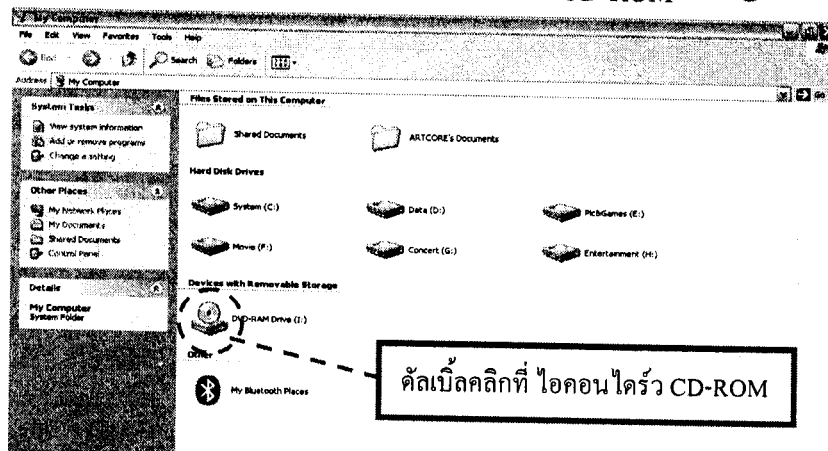
ให้นักศึกษาปฏิบัติตามขั้นตอนแนะนำการใช้ซีดีเพื่อเรียนในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ใส่ แผ่น CD-ROM ในช่องไดรว์ CD-ROM
- ขั้นตอนที่ 2 หน้าจอคอมพิวเตอร์ บนเดสก์ทอป ดับเบิลคลิกที่ไอคอน



ภาพที่ 1 การเข้าใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- ขั้นตอนที่ 3 ดับเบิลคลิกที่ ไอคอนไดรว์ CD-ROM

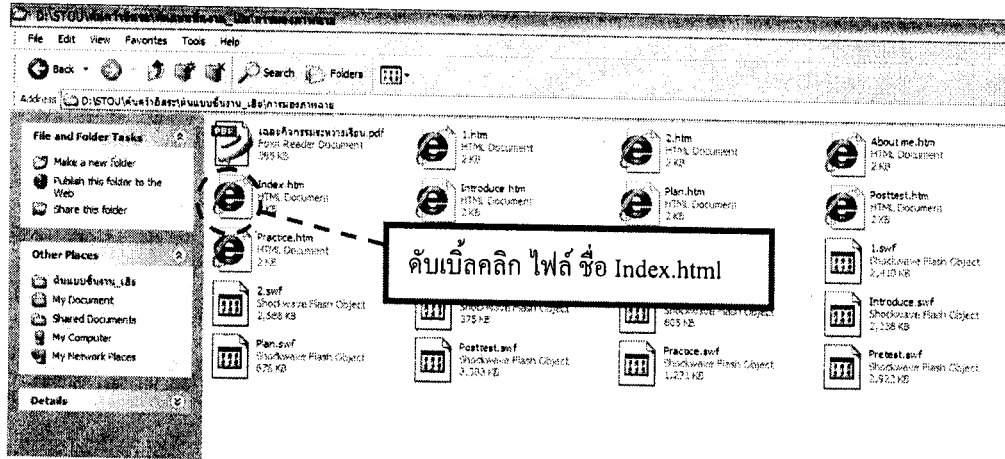


ภาพที่ 2 หลังการเปิด My Computer แล้วเปิดข้อมูลใน CD-ROM

ขั้นตอนที่ 4 หลังจากเปิดไดรฟ์ CD-ROM แล้วจะพบว่าในจอมีแฟ้มที่ชื่อ

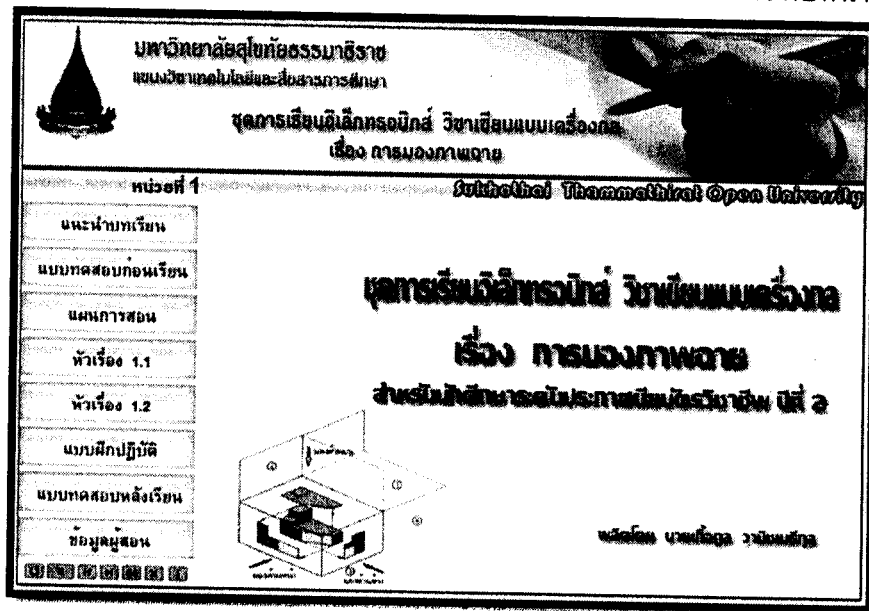


ให้ดับเบิลคลิกเพื่อเปิดบทเรียน



ภาพที่ 3 ดับเบิลคลิกแฟ้มชื่อ Index.html

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อนักศึกษาดับเบิลคลิกเปิดไฟล์ Index.html แล้วจะพบหน้าต่างหลัก



ภาพที่ 4 หน้าต่างหลักของชุดการเรียน

ขั้นตอนที่ 6 คลิกเมนูแนะนำบทเรียนเพื่อเป็นการแนะนำวิชาเขียนแบบเครื่องกล ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หน่วยเนื้อหา และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์



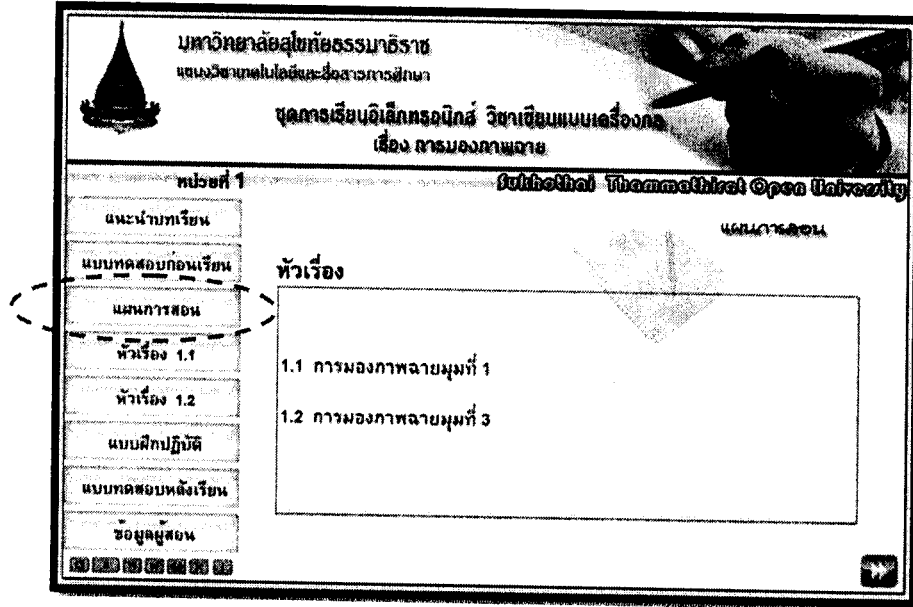
ภาพที่ 5 หน้าต่างแนะนำการเรียน

ขั้นตอนที่ 7 คลิกแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจง และทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ ในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียน



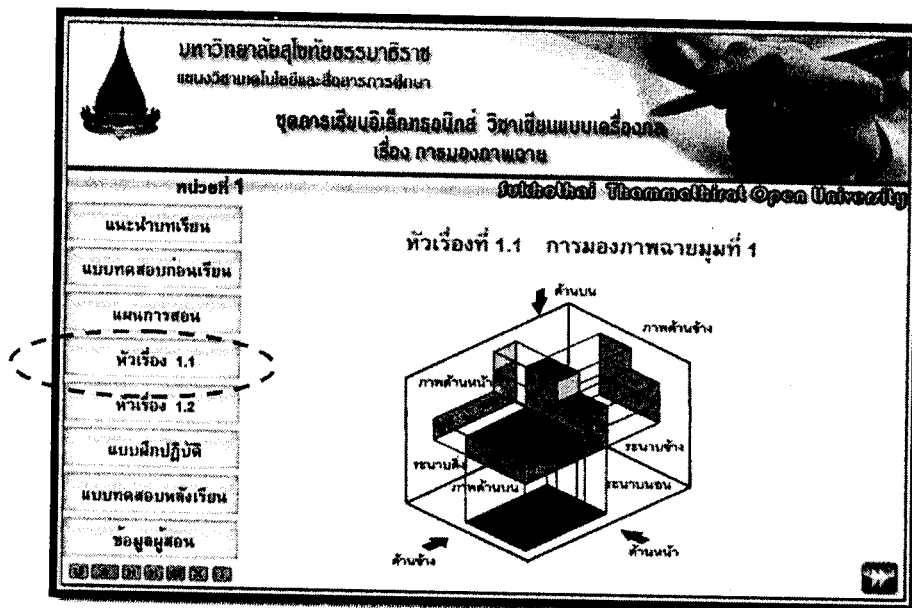
ภาพที่ 6 หน้าต่างแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 8 ศึกษาแผนการสอน โดยคลิกที่เมนู แผนการสอน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาก่อนเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 7 หน้าต่างแผนการสอน

ขั้นตอนที่ 9 หลังจากนักศึกษาอ่านแผนการสอนแล้ว ให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาในบทเรียน หัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1 โดยคลิกที่เมนู หัวเรื่องที่ 1.1 ซึ่งเนื้อหาครอบคลุมการมองภาพฉายมุมที่ 1 ด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน



ภาพที่ 8 หน้าต่างหัวเรื่องที่ 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1



ขั้นตอนที่ 10 หลังจากนักศึกษา ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาคlickที่ปุ่มแบบฝึกปฏิบัติเพื่อทำแบบฝึกปฏิบัติประจำหัวเรื่อง



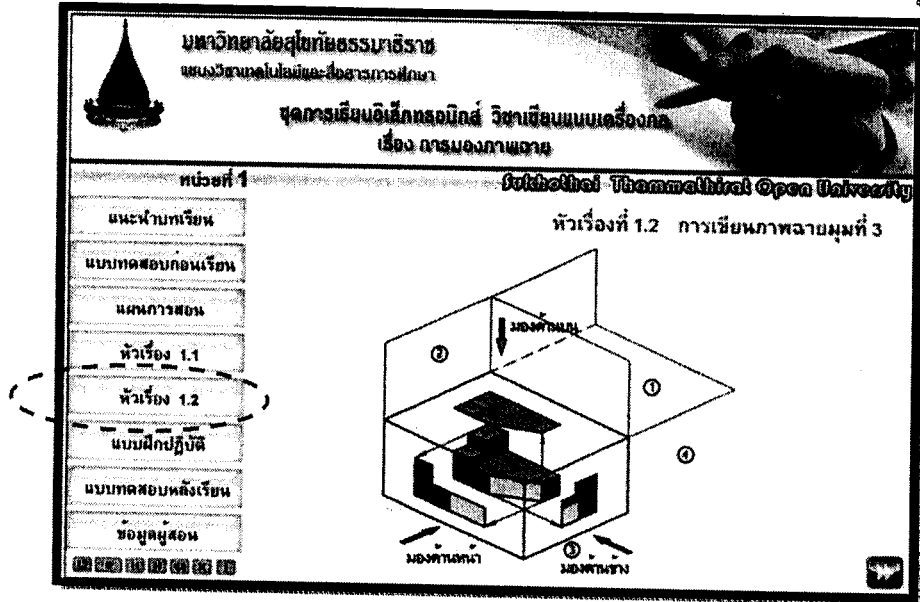
ภาพที่ 11 หน้าต่างแสดงปุ่มแบบฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 11 หลังจากนักศึกษาคlickที่ปุ่มแบบฝึกปฏิบัติประจำหัวเรื่องแล้ว จะปรากฏหน้าต่างแบบฝึกปฏิบัติ ให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงเพื่อทำความเข้าใจ และดำเนินการทำกิจกรรม โดยนักศึกษสามารถอ่านคำถามในหน้าจอกอมพิวเตอร์ และสามารถตอบคำตอบจากแนวตอบทั้งในหน้าจอกอมพิวเตอร์หรือในแบบฝึกปฏิบัติ



ภาพที่ 10 หน้าต่างกิจกรรมแบบฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 12 หลังจากนักศึกษาดำเนินการแบบฝึกปฏิบัติประจำหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาลิขิตที่ปุ่ม บทเรียนประจำหัวเรื่องต่อไป จากนั้นดำเนินการเหมือนกันทุกหัวเรื่อง



ภาพที่ 11 หน้าต่างหัวเรื่องที่ 1.2 การมองภาพฉายมุมที่ 3

ขั้นตอนที่ 13 หลังจากนักศึกษาศึกษาบทเรียนและทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักศึกษาลิขิตที่ปุ่ม แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ ในแบบฝึกปฏิบัติโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียน



ภาพที่ 12 หน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 4

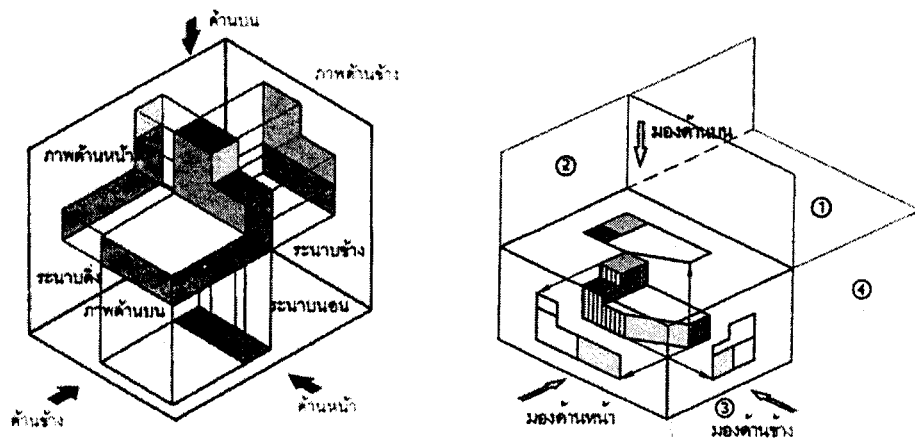
---

แบบฝึกปฏิบัติ

# แบบฝึกปฏิบัติ

## ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (สำหรับนักศึกษา)

### วิชาเขียนแบบเครื่องกล



---

เรื่อง  
การมองภาพฉาย

---

**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**วิชาเขียนแบบเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

---

**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. การมองภาพฉายมุมที่ 1 ภาพด้านใด เป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด
 

ก. ภาพด้านหน้า	ข. ภาพด้านข้าง
ค. ภาพด้านบน	ง. ภาพด้านหน้าและภาพด้านข้าง
2. ภาพด้านข้างจะวางอยู่ส่วนใด จึงจะถูกตัดตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
 

ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า	ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า
ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า	ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า
3. ถ้าเราวางภาพอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
 

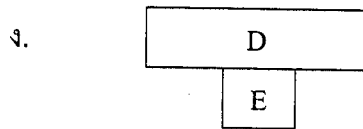
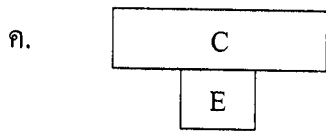
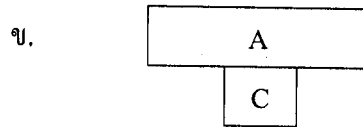
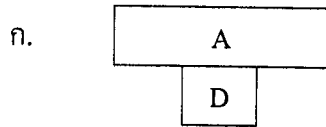
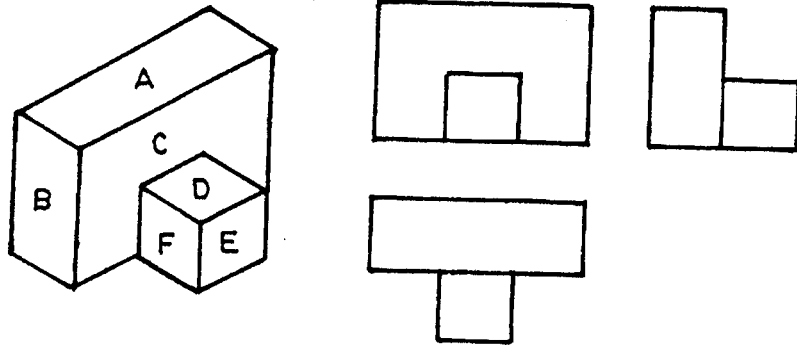
ก. ภาพด้านหน้า	ข. ภาพด้านข้าง
ค. ภาพด้านล่าง	ง. ภาพด้านบน
4. ถ้าเราวางภาพอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3
 

ก. ภาพด้านหน้า	ข. ภาพด้านข้าง
ค. ภาพด้านล่าง	ง. ภาพด้านบน
5. ภาพด้านข้างขวาของภาพด้านหน้า ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใด
 

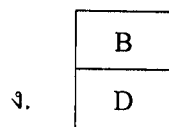
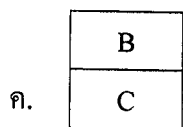
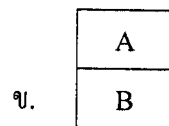
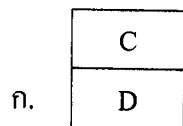
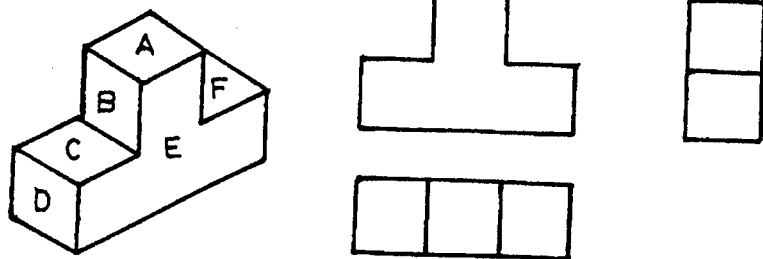
ก. ภาพด้านหน้า	ข. ภาพด้านข้าง
ค. ภาพด้านล่าง	ง. ภาพด้านบน
6. ถ้าเราวางภาพอยู่ด้านล่างของภาพด้านบน เป็นการมองภาพด้านใด ตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3
 

ก. ภาพด้านหน้า	ข. ภาพด้านข้าง
ค. ภาพด้านล่าง	ง. ภาพด้านบน

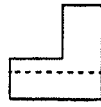
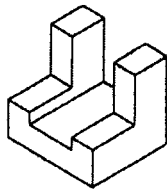
7. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1



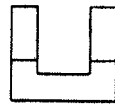
8. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1



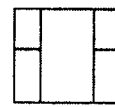
9. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3



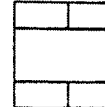
1



2



3



4

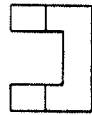
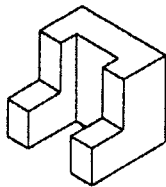
ก. 1

ข. 2

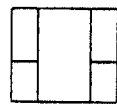
ค. 3

ง. 4

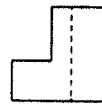
10. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3



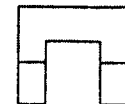
1



2



3



4

ก. 1

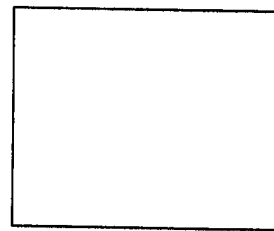
ข. 2

ค. 3

ง. 4

กระดาษคำตอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



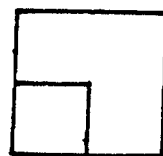
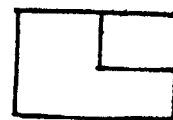
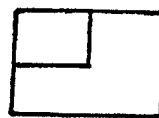
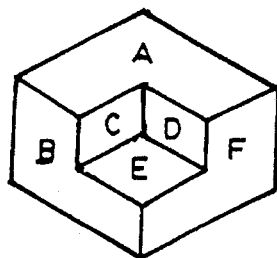
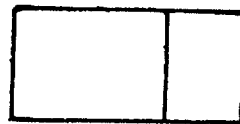
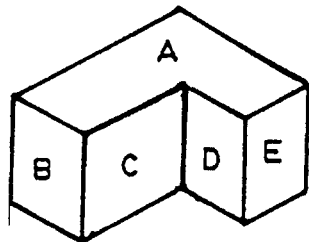
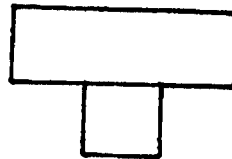
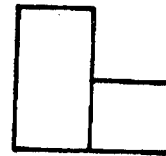
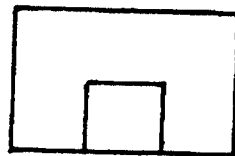
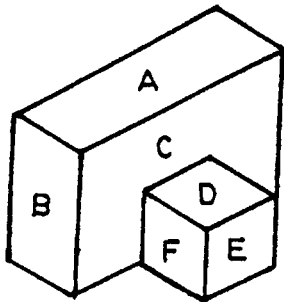
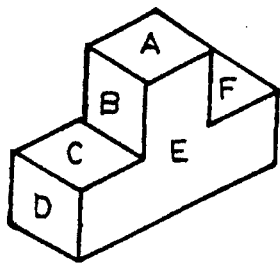
รวมคะแนน



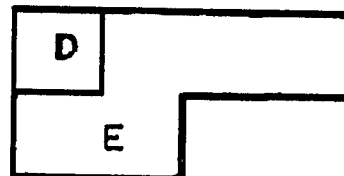
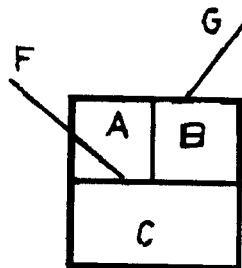
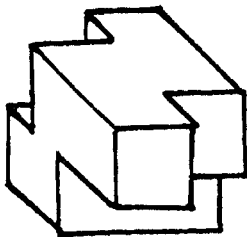
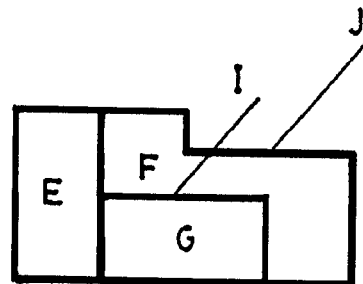
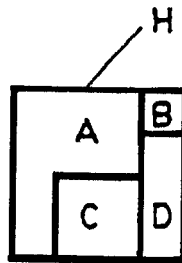
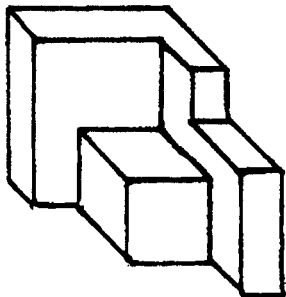
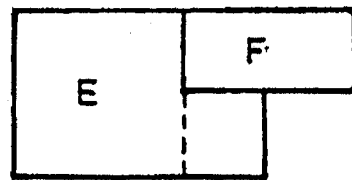
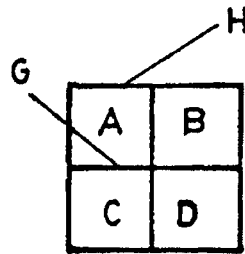
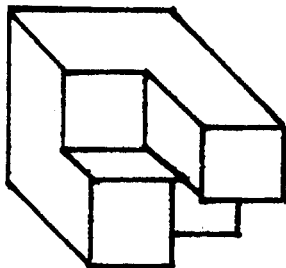
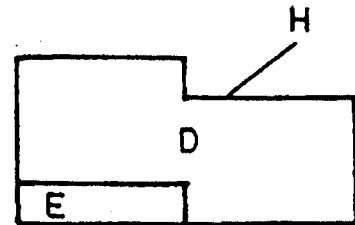
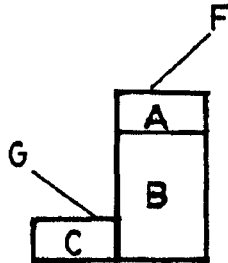
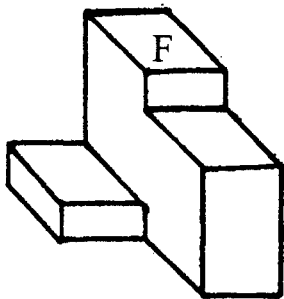


แบบฝึกปฏิบัติ เรื่องที่ 1.1

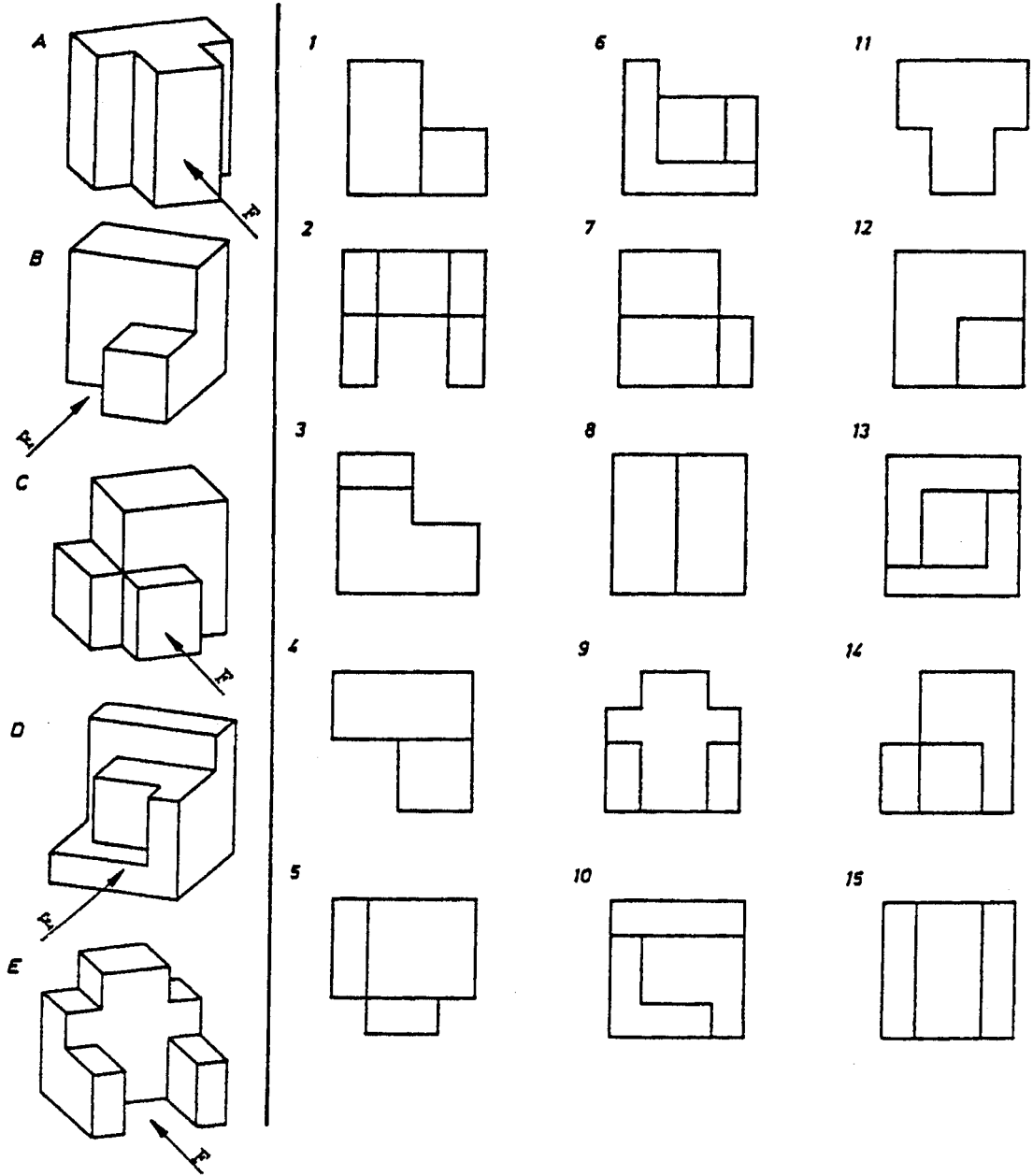
1. จงเขียนตัวอักษรจากภาพไอโซเมตริกลงบนภาพฉายทั้งสามด้าน



2. จงเขียนตัวอักษรจากภาพฉายสองด้านลงบนภาพไอโซเมตริกให้สัมพันธ์กัน



3. จงเลือกภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1



ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	15				
ข้าง	8				
บน	11				

4. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1

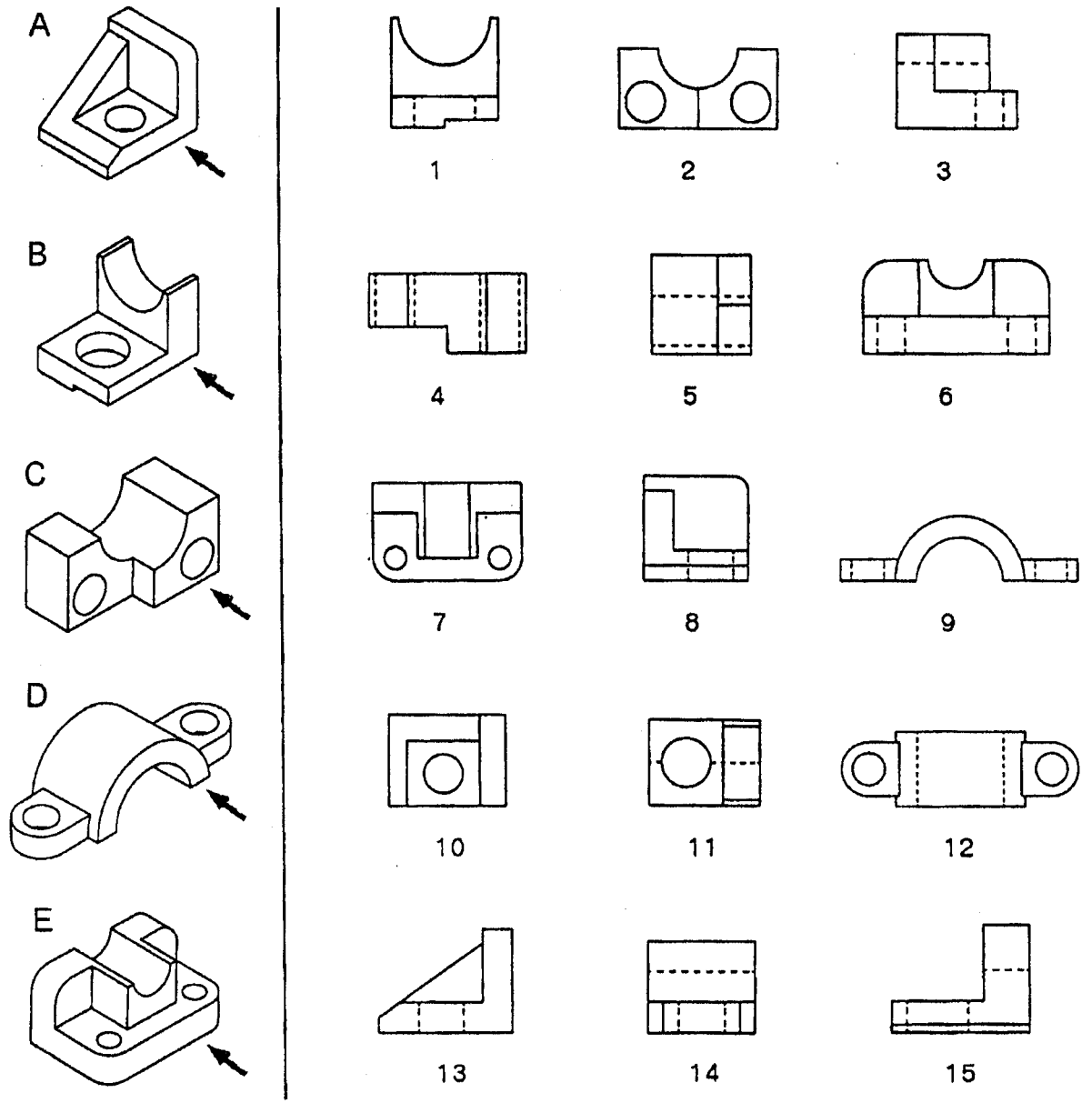
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					

5. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1

A					
			1	2	3
B					
			4	5	6
C					
			7	8	9
D					
			10	11	12
E					
			13	14	15

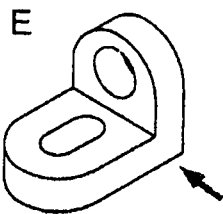
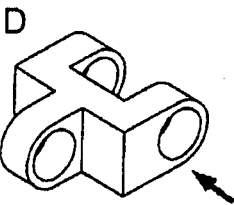
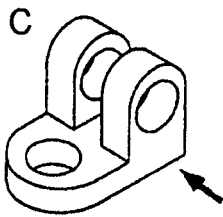
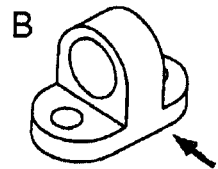
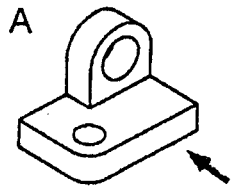
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					

6. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1

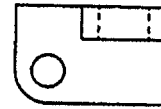


ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					

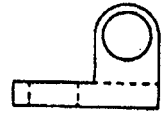
7. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1



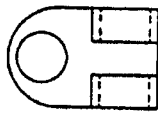
1



2



3



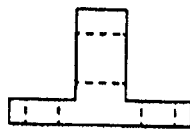
4



5



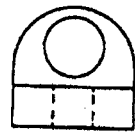
6



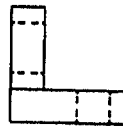
7



8



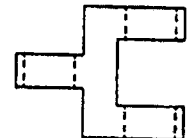
9



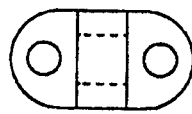
10



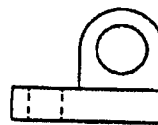
11



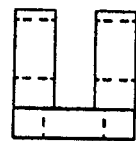
12



13



14

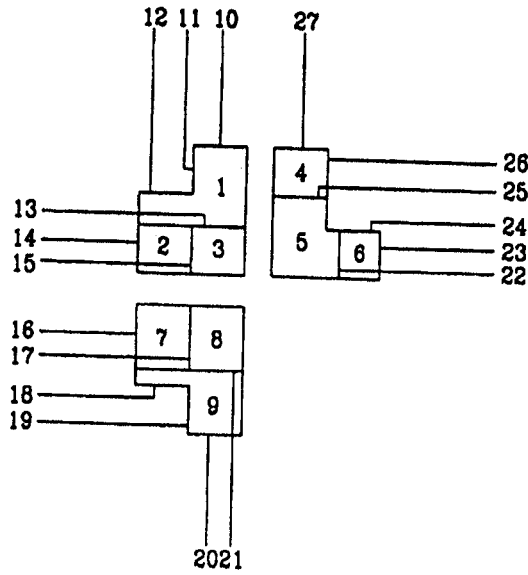
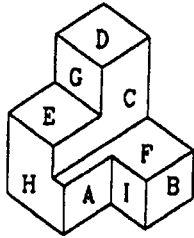


15

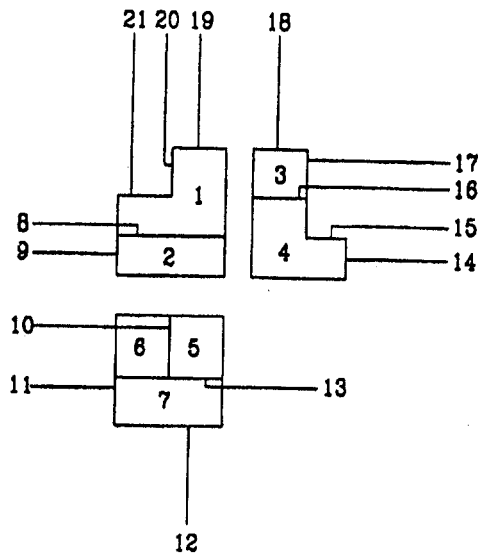
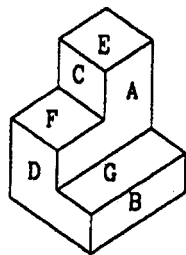
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					



8. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางด้านข้าง

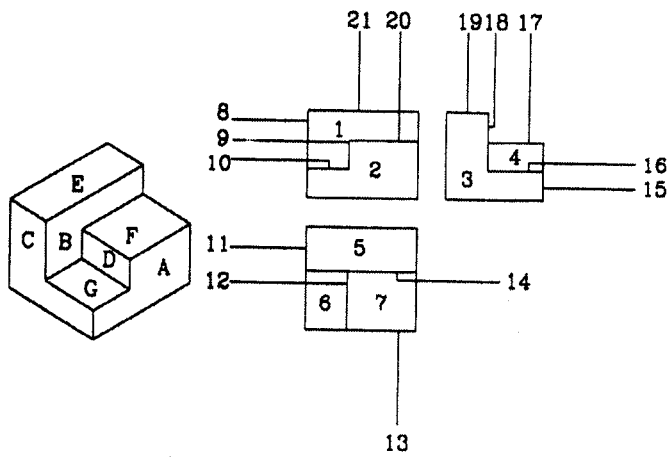


รูป \ ด้าน	หน้า	ข้าง	บน
A	2	22	18
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			

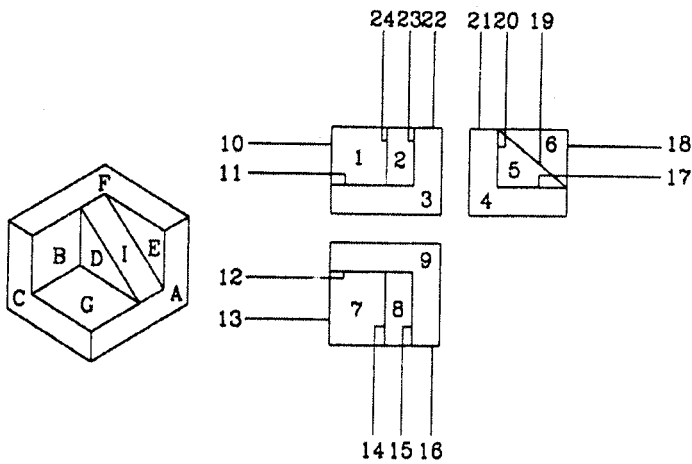


รูป \ ด้าน	หน้า	ข้าง	บน
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			

9. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางด้านล่าง



รูป	ด้าน	FRONT	SIDE	TOP
A		2		
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				

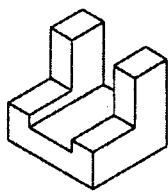


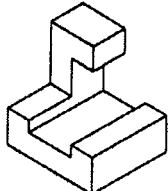
รูป	ด้าน	FRONT	SIDE	TOP
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				

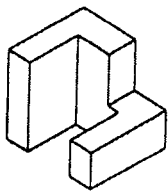


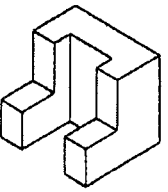
**แบบฝึกปฏิบัติ เรื่องที่ 1.2**

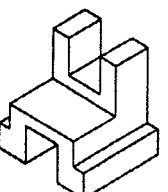
1. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

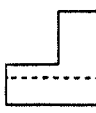
A 

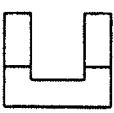
B 

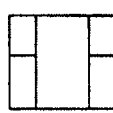
C 

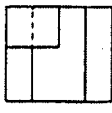
D 

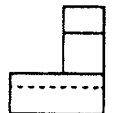
E 

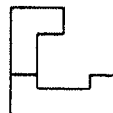
  
1

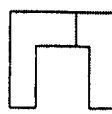
  
2

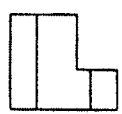
  
3

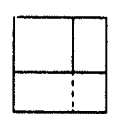
  
4

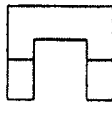
  
5

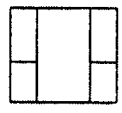
  
6

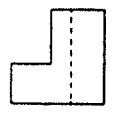
  
7

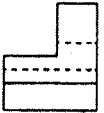
  
8

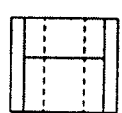
  
9

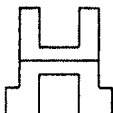
  
10

  
11

  
12

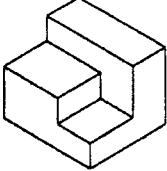
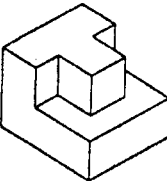
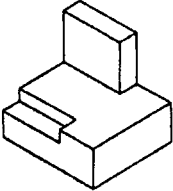
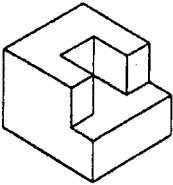
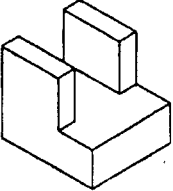
  
13

  
14

  
15

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					

2. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

A		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3															
4	5	6															
7	8	9															
10	11	12															
13	14	15															
B																	
C																	
D																	
E																	

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	3	5	9	11	14
ข้าง	1	6	7	13	10
บน	2	4	8	15	12

3. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

A		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>				1	2	3
1	2	3						
B		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>				4	5	6
4	5	6						
C		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </table>				7	8	9
7	8	9						
D		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </table>				10	11	12
10	11	12						
E		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </table>				13	14	15
13	14	15						

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า					
ข้าง					
บน					

**เฉลยกิจกรรมระหว่างเรียน**  
**วิชาเขียนแบบเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

---

### 1.1 การมองภาพฉายมุมที่ 1

#### **บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 1.1**

##### **การมองฉายภาพมุมที่ 1**

การมองฉายภาพแบบนี้ส่วนมากใช้กันในแถบประเทศยุโรป ปัจจุบัน คือ ระบบ ISO-E ภาพที่ได้จากการฉายจะอยู่มุมที่ 1 ภาพด้านบนจะปรากฏในระนาบนอน ภาพด้านหน้าจะปรากฏในระนาบตั้ง และภาพด้านข้างซ้ายจะปรากฏในระนาบข้าง

ตำแหน่งที่วางภาพต่าง ๆ ภาพด้านหน้าจะอยู่เหนือภาพด้านบน และภาพด้านข้างจะอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า ซึ่งเกิดจากการเปิดกล่องด้านระนาบข้างและระนาบนอนเดียวกับภาพด้านหน้า

การมองจะมองด้านตัวอักษร F ซึ่งเป็นการมองของภาพด้านหน้า ในขณะที่เดียวกัน ภาพด้านหน้าควรจะเป็นภาพที่มีเนื้อที่มากหรือให้รายละเอียดของงานมากที่สุด การเขียนภาพฉายให้เขียนภาพด้านหน้าเป็นหลักก่อน และยังคงจัดเตรียมหน้ากระดาษหรือเตรียมเนื้อที่ให้พอสำหรับการเขียนภาพด้านข้างและด้านบนด้วย

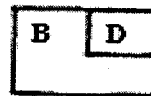
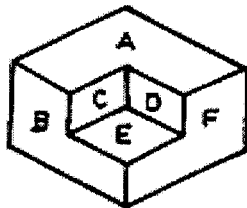
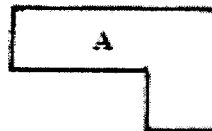
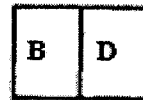
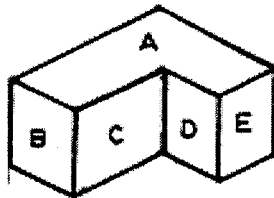
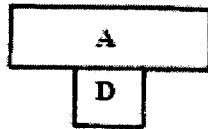
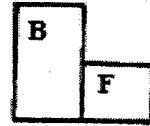
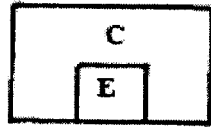
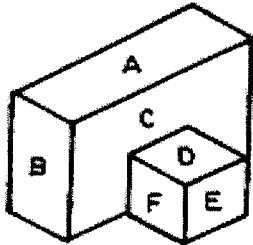
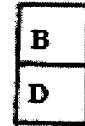
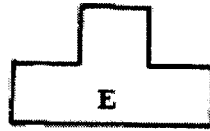
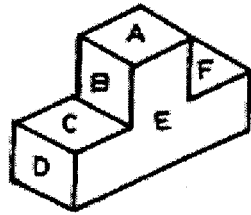
การมองภาพทางซ้ายมือหรือตัวอักษร S เป็นการมองภาพด้านข้าง ซึ่งจะเป็นภาพที่เขียนต่อจากภาพด้านหน้า โดยจะวางภาพไว้ทางด้านขวามือของภาพด้านหน้า และมีการถ่ายขนาดของภาพด้านหน้าไปยังภาพด้านข้างด้วยเส้นเต็มบาง

การมองภาพตามตัวอักษร T เป็นการมองด้านบนของภาพ ความยาวของภาพจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านหน้า ส่วนความกว้างจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านข้าง โดยใช้วงเวียนหรือทำมุม 45 องศา มาไว้ที่ด้านล่างของภาพด้านหน้า

**สรุป** การมองภาพฉายมุมที่ 1 การมองภาพฉายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในยุโรป และเป็นระบบภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ภาพฉายในระบบนี้ ภาพด้านหน้าจะเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า และภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างซ้ายของภาพด้านหน้า

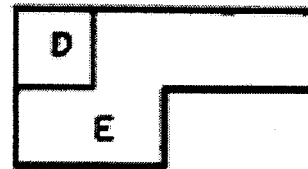
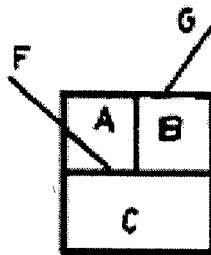
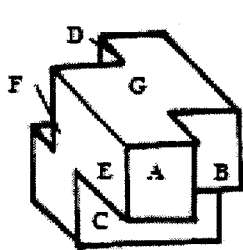
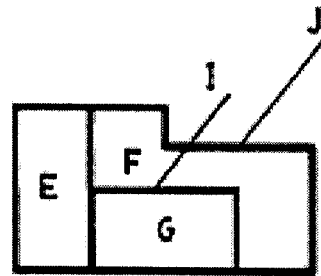
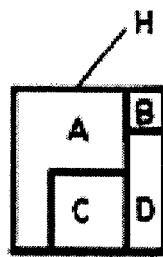
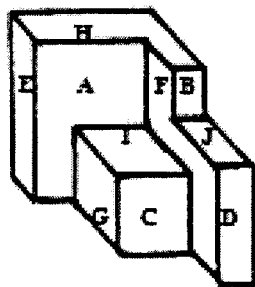
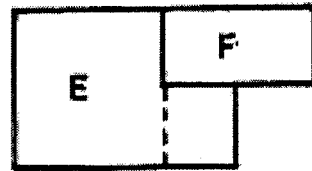
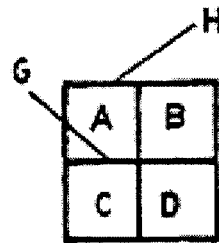
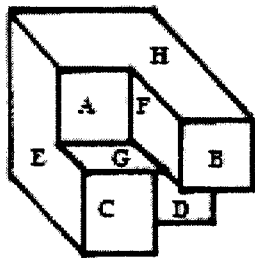
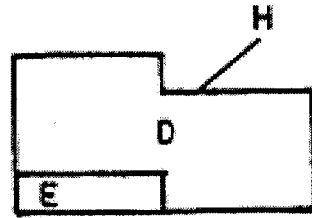
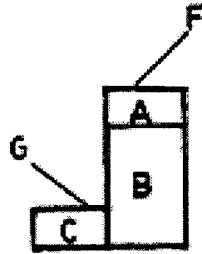
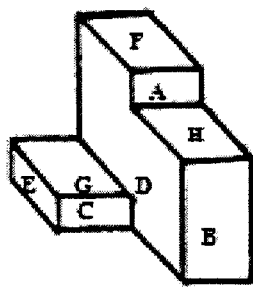
แบบฝึกปฏิบัติ เรื่องที่ 1.1

1. จงเขียนตัวอักษรจากภาพไอโซเมตริกลงบนภาพฉายทั้งสามด้าน

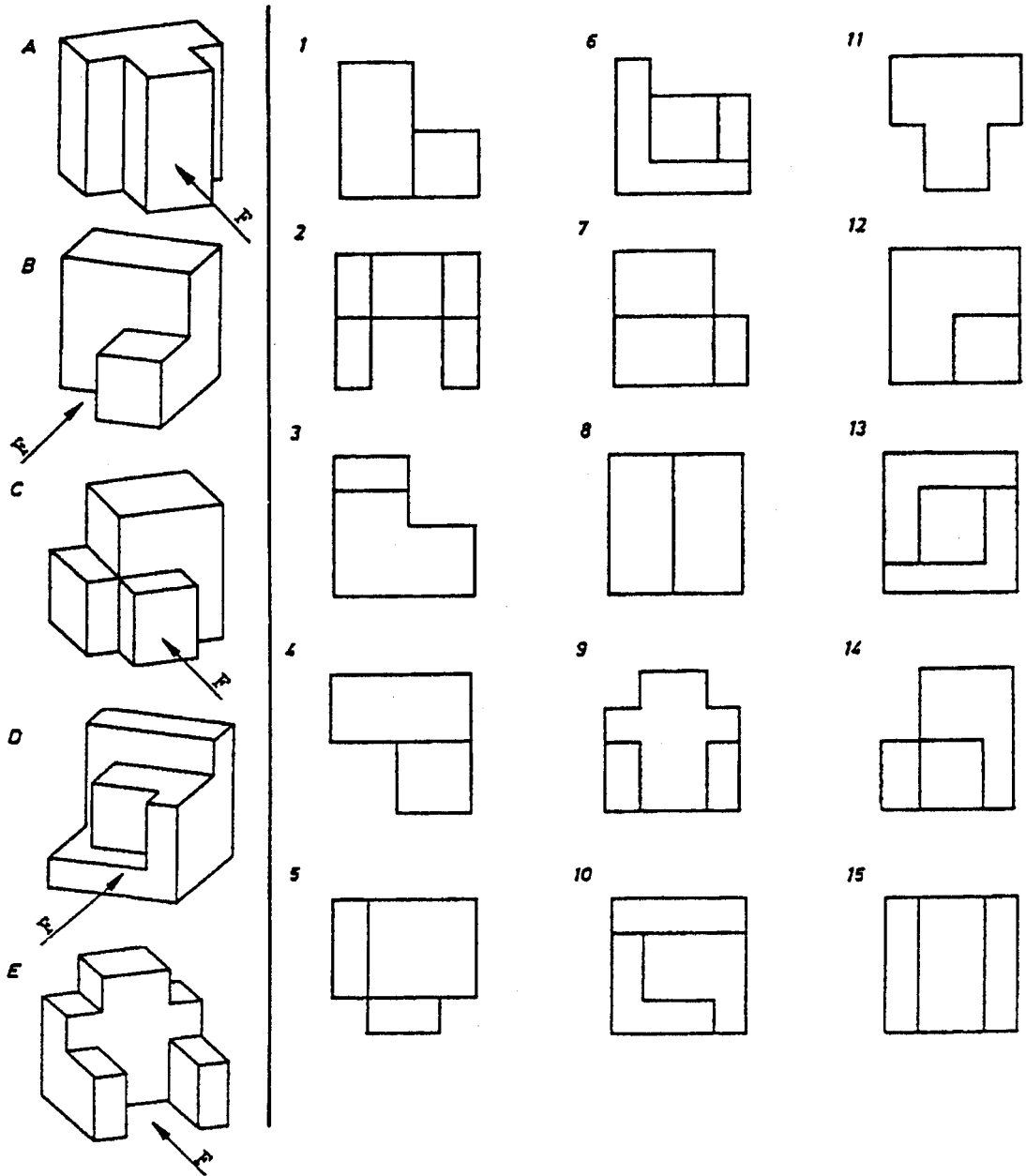




2. จงเขียนตัวอักษรจากภาพฉายสองด้านลงบนภาพไอโซเมตริกให้สัมพันธ์กัน

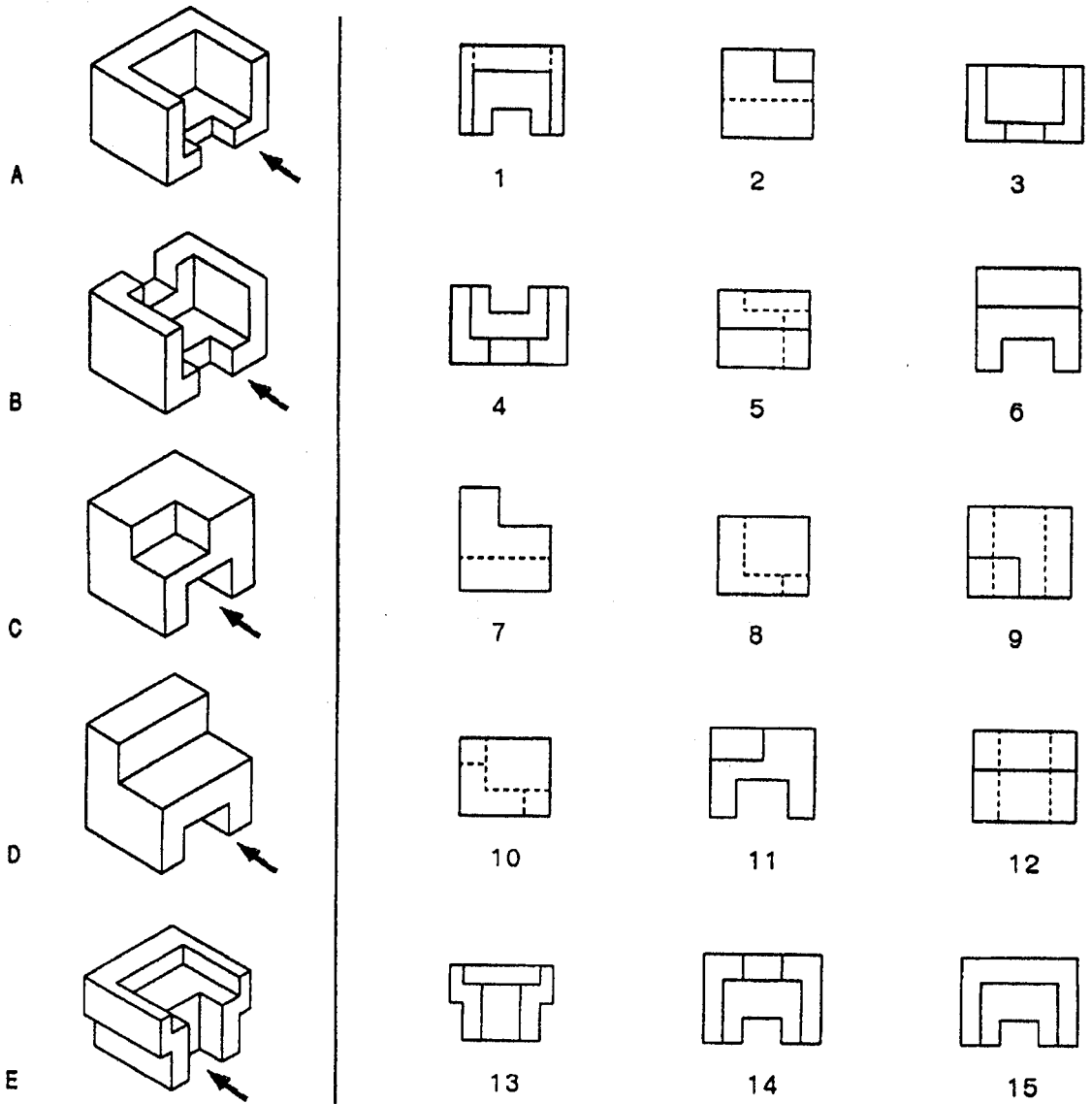


3. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1



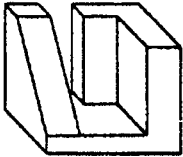
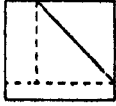


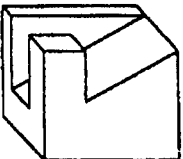

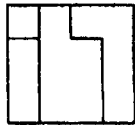

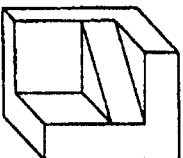



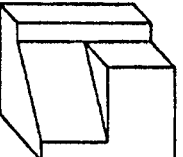
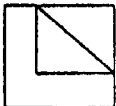


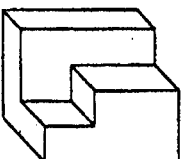
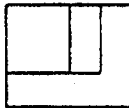
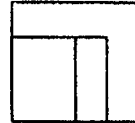

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	15	12	14	13	9
ข้าง	8	1	7	6	3
บน	11	4	5	10	2

4. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1



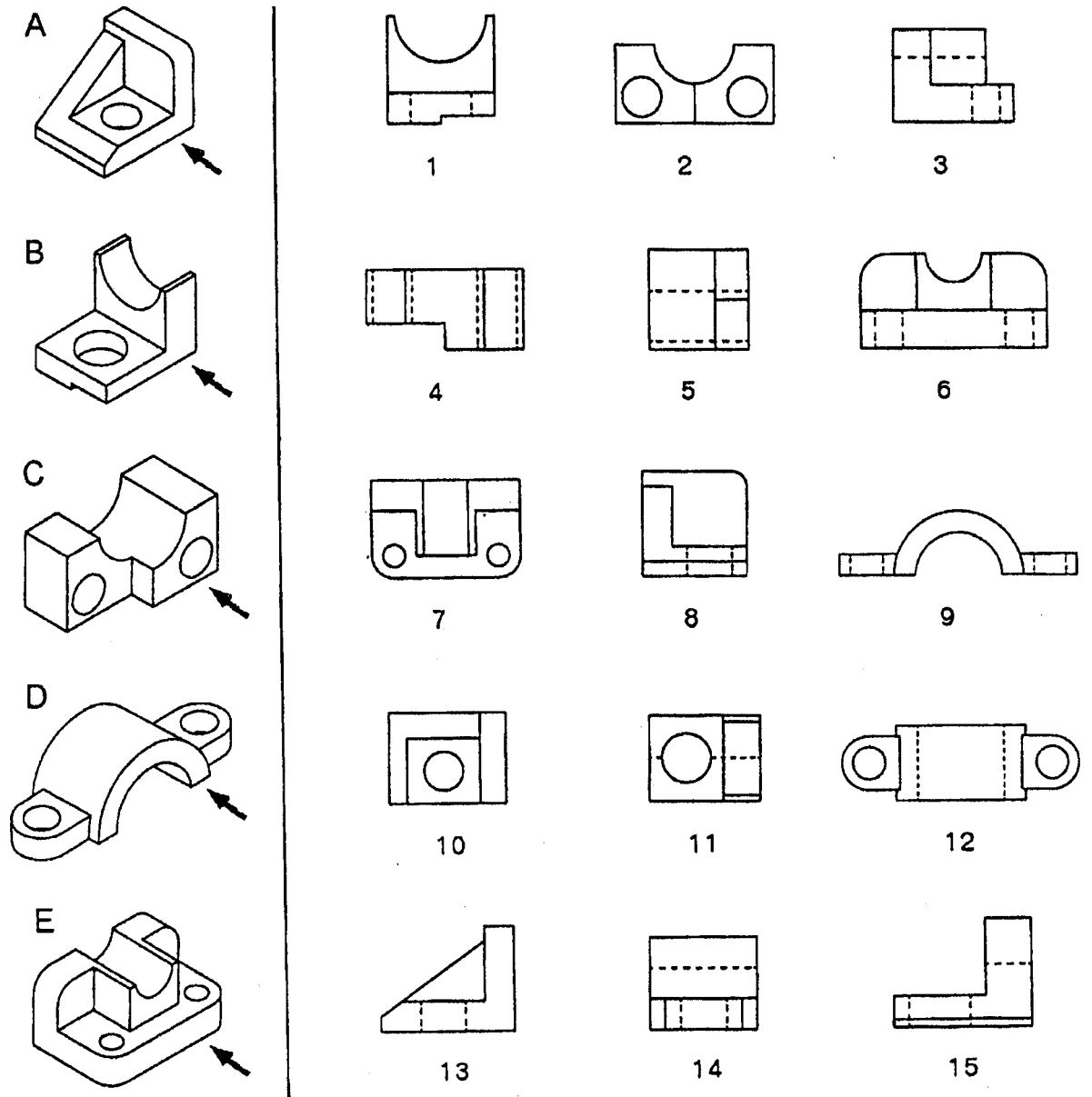
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	3	4	11	6	13
ข้าง	8	10	2	7	5
บน	15	14	9	12	1

5. จงเลือกภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1

A			1 	2 	3 
B			4 	5 	6 
C			7 	8 	9 
D			10 	11 	12 
E			13 	14 	15 

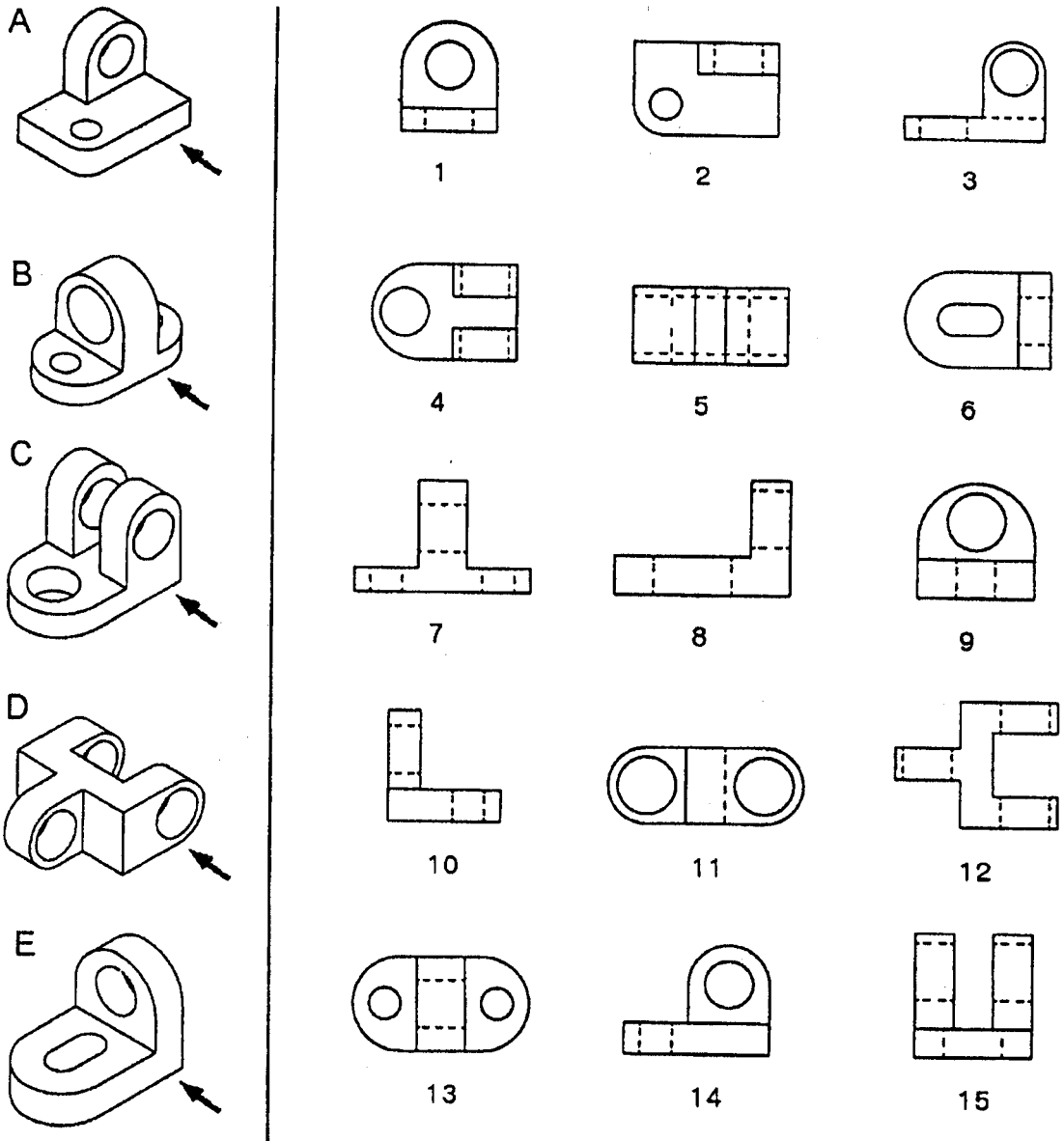
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	7	2	13	8	15
ข้าง	1	3	10	12	11
บน	5	6	14	9	4

6. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1



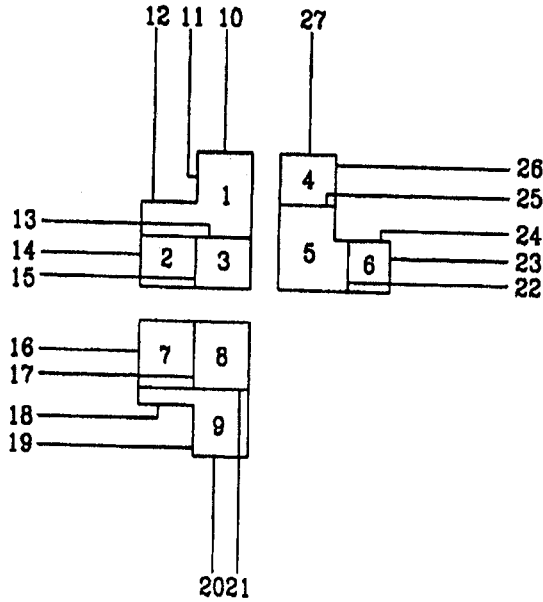
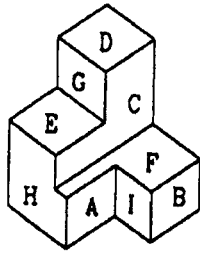
ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	13	15	2	9	6
ข้าง	8	1	5	14	3
บน	10	11	4	12	7

7. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 1

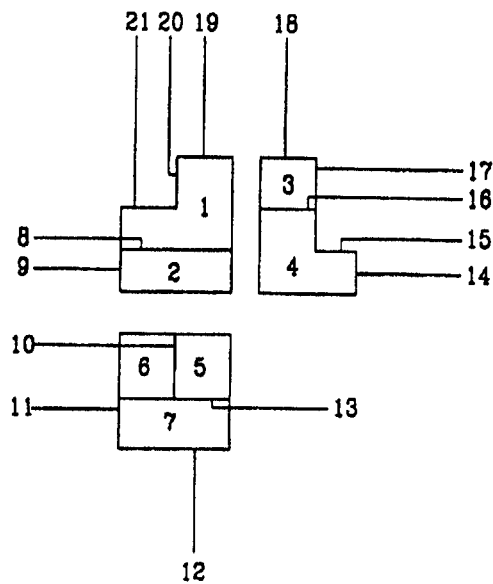
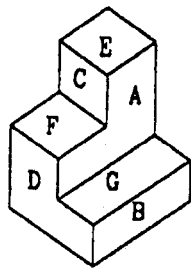


ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	14	7	3	11	8
ข้าง	10	9	15	5	1
บน	2	13	4	12	6

8. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางด้านข้าง

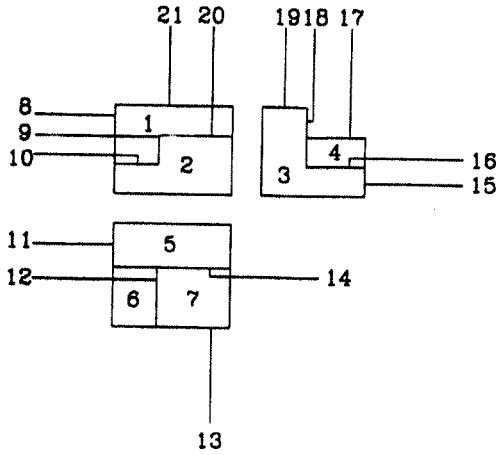
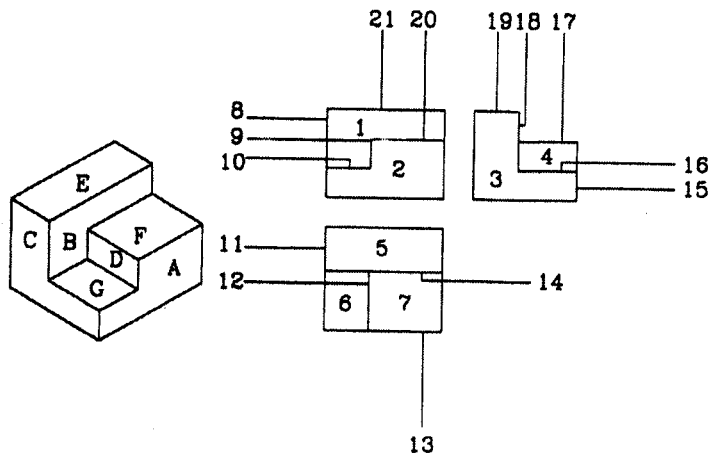


รูป	ด้าน	หน้า	ข้าง	บน
A		2	22	18
B		3	23	20
C		1	26	21
D		10	27	8
E		12	25	7
F		13	24	9
G		11	4	17
H		14	5	16
I		15	6	19

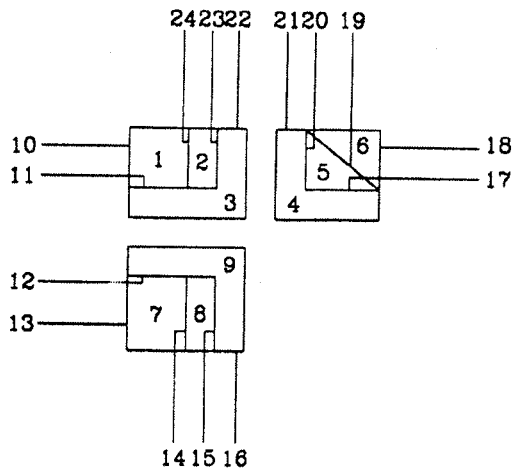
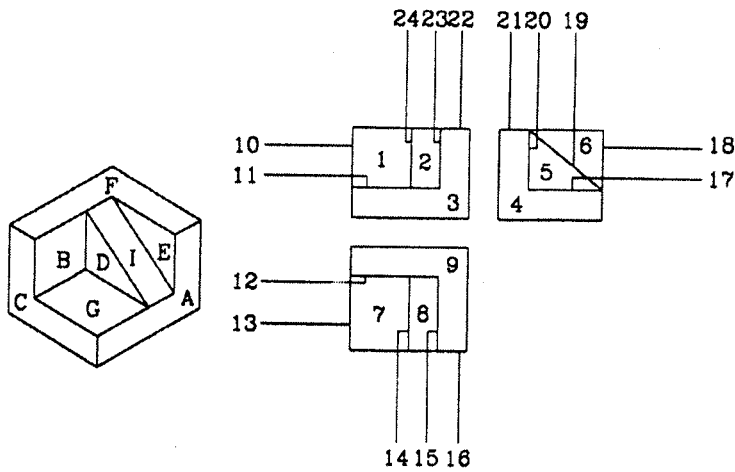


รูป	ด้าน	หน้า	ข้าง	บน
A		1	17	13
B		2	14	12
C		20	3	10
D		9	4	11
E		19	18	5
F		21	16	6
G		8	15	7
H				
I				

9. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางด้านล่าง



รูป / ด้าน	FRONT	SIDE	TOP
A	2	15	13
B	1	16	14
C	8	3	11
D	9	4	12
E	21	19	5
F	20	17	7
G	10	16	6
H			
I			



รูป / ด้าน	FRONT	SIDE	TOP
A	3	18	16
B	1	20	12
C	10	4	13
D	24	5	14
E	23	6	15
F	22	21	9
G	11	17	7
H			
I			



## 1.2 การมองภาพถ่ายมุมที่ 3

### บันทึกสาระสำคัญ เรื่องที่ 1.2

#### การมองฉายภาพมุมที่ 3

การฉายภาพแบบนี้ส่วนมากใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา คือระบบ ISO-A ภาพที่ได้จากการฉายจะอยู่มุมที่ 3 ภาพด้านบนจะปรากฏในระนาบนอน ภาพด้านหน้าจะปรากฏในระนาบตั้ง และภาพด้านข้างขวาจะปรากฏในระนาบข้าง

การมองภาพด้านหน้า ควรจะเป็นภาพที่มีพื้นที่กว้าง หรือให้รายละเอียดของงานมากที่สุด ซึ่งอาจเรียนได้ว่าเป็นภาพหลักของภาพถ่ายเหมือนกับการมองภาพถ่ายมุมที่ 1

การมองภาพทางขวามือหรือการมองภาพด้านข้าง ซึ่งจะเป็นภาพที่เขียนต่อจากภาพด้านหน้า โดยจะวางภาพไว้ทางด้านขวามือของภาพด้านหน้า และมีการถ่ายขนาดความสูงของภาพด้านหน้าไปยังภาพด้านข้างด้วยเส้นเต็มบาง

การมองภาพด้านบน เป็นการมองทางด้านบนของภาพ ความยาวของภาพจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านหน้า ส่วนความกว้างจะถูกถ่ายขนาดมาจากภาพด้านข้าง มาไว้ที่ด้านบนของภาพด้านหน้า

**สรุป** การมองภาพถ่ายมุมที่ 3 การมองภาพถ่ายในระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในอเมริกา ภาพถ่ายในระบบนี้ ภาพด้านหน้าเป็นภาพที่แสดงลักษณะรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด ภาพด้านบนจะเขียนอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า และภาพด้านข้างจะเป็นภาพด้านข้างขวาของภาพด้านหน้า

**แบบฝึกปฏิบัติ เรื่องที่ 1.2**

1. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

A					
			1	2	3
B					
			4	5	6
C					
			7	8	9
D					
			10	11	12
E					
			13	14	15

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	2	6	8	11	15
ข้าง	1	5	9	12	13
บน	3	4	7	10	14

2. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใส่ลงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

A			1 	2 	3 
B			4 	5 	6 
C			7 	8 	9 
D			10 	11 	12 
E			13 	14 	15 

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	3	5	9	11	14
ข้าง	1	6	7	13	10
บน	2	4	8	15	12

3. จงเลือกคู่ภาพทางด้านขวามือที่ตรงกับภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพสามมิติทางด้านซ้ายมือ แล้วนำหมายเลขใต้วงในตารางข้างล่าง ตามหลักการอ่านภาพมุมที่ 3

A			1 	2 	3 
B			4 	5 	6 
C			7 	8 	9 
D			10 	11 	12 
E			13 	14 	15 

ด้าน \ รูป	A	B	C	D	E
หน้า	2	5	8	12	14
ข้าง	3	6	7	11	15
บน	1	4	9	10	13

**ทดสอบหลังเรียน**  
**วิชาเขียนแบบเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**  
**หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย**

---

**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. การมองภาพด้านหน้าของภาพฉายมุมที่ 1 ควรเป็นภาพลักษณะใด
 

ก. แสดงรูปร่างพื้นผิวได้ชัดเจนที่สุด	ข. แสดงรูปร่างพื้นผิวแบบทั่วไป
ค. แสดงรูปร่างพื้นผิวบางส่วน	ง. แสดงรูปร่างพื้นผิว
2. ภาพด้านข้างซ้ายของภาพด้านหน้า เป็นการมองภาพด้านใด ของภาพฉายมุมที่ 1
 

ก. ภาพด้านบน	ข. ภาพด้านล่าง
ค. ภาพด้านข้าง	ง. ภาพด้านหน้า
3. ภาพด้านบนจะวางอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า จึงจะถูกตัดตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1
 

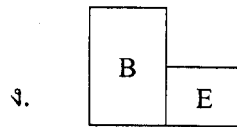
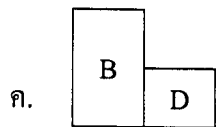
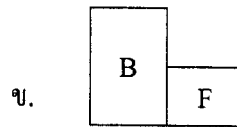
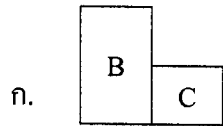
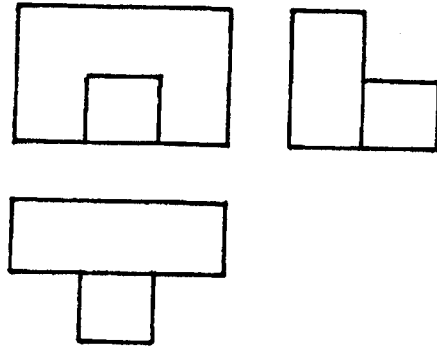
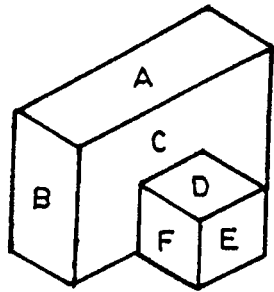
ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า	ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า
ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า	ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า
4. การวางภาพด้านบนตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใด
 

ก. ภาพด้านล่าง	ข. ภาพด้านบน
ค. ภาพด้านข้างซ้าย	ง. ภาพด้านข้างขวา
5. การวางภาพด้านข้างตามหลักการเขียนภาพฉายมุมที่ 3 เป็นการมองภาพด้านใด ของภาพด้านหน้า
 

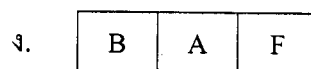
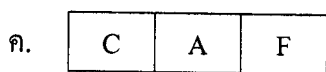
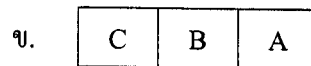
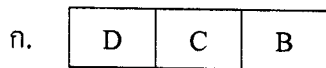
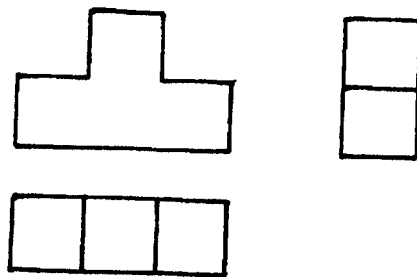
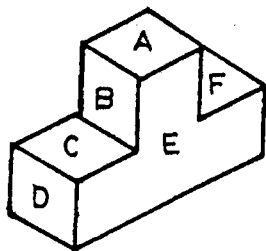
ก. ภาพด้านข้างซ้าย	ข. ภาพด้านข้างขวา
ค. ภาพด้านล่าง	ง. ภาพด้านบน
6. ภาพด้านบนจะวางอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า จึงจะถูกตัดตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3
 

ก. วางอยู่ทางซ้ายของภาพด้านหน้า	ข. วางอยู่ทางขวาของภาพด้านหน้า
ค. วางอยู่ด้านบนของภาพด้านหน้า	ง. วางอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า

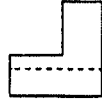
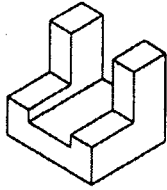
7. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1



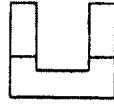
8. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 1



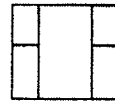
9. จากรูป คำตอบของภาพด้านบนคือข้อใด ถ้ามองภาพตามหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3



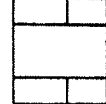
1



2



3



4

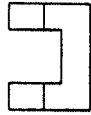
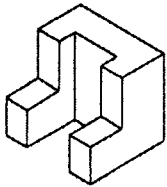
ก. 1

ข. 2

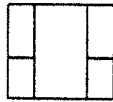
ค. 3

ง. 4

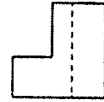
10. จากรูป คำตอบของภาพด้านข้างคือข้อใด ถ้ามองภาพหลักการมองภาพฉายมุมที่ 3



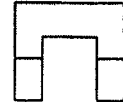
1



2



3



4

ก. 1

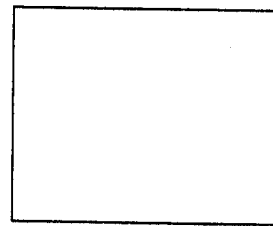
ข. 2

ค. 3

ง. 4

กระดาษคำตอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 การมองภาพถ่าย

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



รวมคะแนน



**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน**

---

**ก่อนเรียน**

1. ก
2. ข
3. ง
4. ง
5. ข
6. ก
7. ก
8. ง
9. ค
10. ค

**หลังเรียน**

1. ก
2. ค
3. ง
4. ข
5. ข
6. ค
7. ข
8. ค
9. ง
10. ก

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคยะลา

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคยะลา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนในระดับ เห็นด้วยมาก

#### 1.4 การดำเนินการวิจัย

##### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ที่เรียนวิชาการเขียนแบบเครื่องกล จำนวน 86 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ในภาคการศึกษาที่ 1/2552 จำนวน 44 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

##### 1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.63 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.28-0.75 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.61-0.65 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย เป็นแบบมาตราประเมินค่า จำนวน 12 ข้อ แบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

##### 1.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคยะลา ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 9.00 – 11.00 น. ของทุกวัน (3) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ประเมินก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกปฏิบัติ และประเมินหลังเรียน (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาในการทดสอบแบบเดียวกับแบบกลุ่ม และสอบถามนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

#### 1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย โดยการหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  คำนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย สรุปผลการวิจัยดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพ คือ 80.78/80.94 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.40$ )

## 2 อภิปรายผล

### 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะ (1) การออกแบบหน้าจอ และ (2) กิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีรายละเอียดขององค์ประกอบดังนี้

2.1.1. การออกแบบหน้าจอ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอ ให้ดูหน้าสนใจ เลือกใช้สีสันทันที่มีความเหมาะสมและกลมกลืน ข้อความและภาพมีความชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ เข้าใจง่าย และการนำเสนอเนื้อหา มีการจัดองค์ประกอบเป็นสัดส่วน ออกแบบให้เนื้อหามีความสมดุลระหว่างภาพกราฟิก และข้อความ มีความเรียบง่าย สามารถให้นักศึกษาเปิดหน้าจอได้อย่างรวดเร็ว และสร้างความเพลิดเพลินให้กับนักศึกษา

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียน โดยที่ไม่ต้องถามผู้สอน เพราะสามารถดำเนินการเรียนการสอนตามที่วางไว้ตามเมนูที่แสดงในหน้าจอ และมีความสนใจเรียน มีความเพลิดเพลิน และตื่นใจในการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 160-166) ที่กล่าวว่า การออกแบบ

หน้าจอบเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบความสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงามมีผลทำให้นักศึกษามีความสนใจ มีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์

**2.1.2 กิจกรรมระหว่างเรียน** ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีการ (1) บันทึกสาระสำคัญของกิจกรรมแต่ละหัวเรื่อง ทำให้นักศึกษาได้สรุปประเด็นสำคัญจากที่ได้ศึกษาจากบทเรียน (2) กิจกรรมแต่ละหัวเรื่อง มีความหลากหลาย ช่วยให้นักศึกษามีการทบทวน มีการฝึกฝน และได้ทดสอบความรู้หลังจากการเรียนแล้ว และ (3) แนวตอบ ช่วยให้นักศึกษาทราบว่าได้ทำกิจกรรมถูกหรือทำผิดอย่างไร และเป็นการเสริมแรงในการประกอบกิจกรรม

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่าการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำให้นักศึกษามีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการตรวจคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษา พบว่า มีคะแนนเพิ่มขึ้น และ จากการสอบถามความคิดเห็น พบว่า (1) **บทเรียน** ช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง การมองภาพฉาย ในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.25$ ) (2) **กิจกรรม** ทำให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม ในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.19$ ) (3) **ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์** ช่วยให้นักศึกษามีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.28$ ) (4) **แบบฝึกปฏิบัติ** ช่วยให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$ ) (5) **แนวตอบ** ช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบคำตอบในกิจกรรม ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.59$ )

จากองค์ประกอบทั้งสองส่วน ได้แก่ การออกแบบหน้าจอ และกิจกรรมระหว่างเรียน ทำให้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 2.2 ความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

จากการวิจัยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เกิดจาก (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (2) การประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักศึกษา

**2.2.1 ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์** ทำให้เกิดการเรียนที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น โดยศึกษาจากเนื้อหาสาระภายในบทเรียน ที่มีภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา ช่วยให้นักศึกษาเลือกกระบวนการเรียนได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น และช่วย

สนองตอบความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน ทำให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาและเข้าใจในการเรียน จากความรู้ที่ได้จากบทเรียน นักศึกษาสามารถนำมาประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน จึงส่งผลคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน สอดคล้องกับ ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2546 : 11) กล่าวว่า (1) ชุดการเรียนช่วยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น (2) ชุดการเรียนช่วยให้นักศึกษาเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น และ (3) ชุดการเรียนช่วยสนองตอบความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน

**2.2.2 การประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน** ประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย อาทิ การบันทึกสาระสำคัญ ทำให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ช่วยให้นักศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และได้ทบทวนเนื้อหา ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และสามารถตรวจคำตอบจากแนวตอบได้ทันที สร้างแรงจูงใจระหว่างเรียน ส่งผลทำให้นักศึกษาทำคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และ จากการสอบถามความคิดเห็น พบว่า กิจกรรมทำให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม ในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.19$ )

### 2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย โดยภาพรวมนักศึกษามีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.40$ ) สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.66$ ) ในประเด็นนี้ตรงกับหลักการของ ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2546 : 11) กล่าวว่า ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น สามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น สามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น และช่วยสนองตอบความต้องการของนักศึกษาแต่ละคน

## 3 ข้อเสนอแนะ

### 3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

**3.1.1 การจัดเตรียมสถานที่** ผู้วิจัยได้จัดสถานที่ในการทดสอบประสิทธิภาพ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ขนาด 5x10 เมตร โดยมีเครื่องปรับอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสม และแสงไฟควรเป็นแสงสีขาว และมีความสว่างเพียงพอ เพื่อเป็นการถนอมสายตาศึกษา

**3.1.2 การจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์** ผู้วิจัยได้จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง โดยเป็นเครื่องรุ่น Intel Duo core 2 GHz หน่วยความจำ (RAM) 2 GB หน่วยสำรองข้อมูล (Harddisk 180 GB) แต่ละเครื่องมีการปรับค่าความละเอียดหน้าจอไว้ที่ 1024X768 Pixels พร้อมติดตั้งชุดหูฟังไว้ทุกเครื่อง

**3.1.3 การเตรียมความพร้อมนักศึกษา** ควรจัดเตรียมความพร้อมของนักศึกษา โดยการฝึกและทบทวนทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ่มเชื่อมโยง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

**3.1.4 การเตรียมความพร้อมของผู้สอน** ในการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนต้องตรวจความพร้อมของคอมพิวเตอร์ ซีดีรอม อุปกรณ์หูฟัง และคู่มือการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ ให้แก่นักศึกษาก่อนการทดลอง

**3.1.5 แบบฝึกปฏิบัติ** ผู้สอนต้องให้นักศึกษาทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกปฏิบัติ ซึ่งอยู่ในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ที่ และสามารถตรวจคำตอบจากแนวตอบได้

## 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1 เนื้อหาสาระ** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพฉาย เป็นเนื้อหาสาระด้านพุทธิพิสัย มาสร้างชุดการเรียนรู้และทำการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทดลองนำเนื้อหาในหน่วยอื่น ที่เป็นเนื้อหาด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย มาพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่

**3.2.2 กิจกรรม** ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะกิจกรรมกลุ่มในหน่วยอื่นบ้าง ว่าทำให้นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่

**บรรณานุกรม**



## บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัตติ (2524) *นวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*  
ประสานมิตร
- กิ่งฟ้า สุนทรวงค์ (2525) “จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษา  
สอนวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานรายงานการสัมมนา เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 : ข้อคิดจากกรณี  
ศึกษาของต่างประเทศ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2544
- ฉวีวรรณ รมยานนท์ (2541) *เขียนแบบเทคนิค 1* กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ด ยูเคชั่น
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและ  
สื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 11 หน้า 15 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
- \_\_\_\_\_ . (2546) *การผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน*  
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “สื่อการศึกษาพัฒนาสร” ใน *เอกสารการสอน  
ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 4 หน้า 113-121 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522) *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 2  
กรุงเทพมหานคร เรือนแก้วการพิมพ์
- \_\_\_\_\_ . (2533) *เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์โอ  
เดียนสโตร์
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*  
เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ทอฝัน กรอบทอง (2550) “ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอบแบบศูนย์การเรียน เรื่อง  
หลักการไวยากรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษา  
กรุงเทพมหานครเขต 3” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศา  
สตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*

- ธัญญลักษณ์ ก้องสมุท (2529) *เขียนแบบเครื่องกล 1* วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขต  
เทคนิคนนทบุรี
- ธีระชัย เจ้าสกุล (2541) *เขียนแบบเทคนิค 1* สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- นริศ ศรีเมฆ (2541) *เขียนแบบเทคนิค 2* กรุงเทพมหานคร บริษัท สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด
- นิพนธ์ สุขปรีดี (2519) *นวัตกรรมการศึกษา* กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แพรวพิทยา  
\_\_\_\_\_ (2523) *การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร  
ไทยวัฒนาพาณิช
- บรรเลง ศรีนิต (2523) *เขียนแบบเครื่องกล 03* โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า
- บรรเลง ศรีนิต และพิพัฒน์ หัสธน (2527) *เขียนแบบเครื่องกล 02* โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้า
- บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใน *นวัตกรรมการศึกษา* หน้า 62–164  
พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุญสืบ พันธุ์ดี (2537) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนปลาย” *ปริญญาานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร*
- ประหยัด จิระวรพงศ์ (2521) *เทคโนโลยีการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร อักษรวัฒนา
- ปวีณา ธิตวรนนท์ (2538) “สีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบน  
จอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร  
มหาบัณฑิต ภาควิชา โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- ประเวช มณีกุล (2539) *เขียนแบบเทคนิค 1* กรุงเทพมหานคร บริษัท สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด
- ปองพจน์ ชาญโลหะ (2547) “ชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาเทคนิคพื้นฐานของ  
เครื่องบิน สำหรับพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่เข้าทำงานใหม่ของสายการบิน  
พาณิชย์ในประเทศไทย” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
ศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- เป็รื่อง กุมุท (2518) *ชุดการสอน* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

- พิงพิศ บุญชูเลิศรัตน์ (2548) "การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์  
การเรียนรู้ โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกมแข่งขัน เรื่อง การใช้งาน  
โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียล" วิทยานิพนธ์  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พจนารถ ทองคำ เจริญ (2539) "สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน  
ในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหา  
บัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พรรณณี ช.เจนจิต (2528) *จิตวิทยาการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อมรินทร์การพิมพ์
- มานพ ตันตระบัณฑิตย์ (2539) *เขียนแบบวิศวกรรม(ระบบ ISO และเมตริก)* พิมพ์ครั้งที่ 2 สมาคม  
ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- มานพ ตันตระบัณฑิตย์ และคุณทูล ทองศรี (2541) *เขียนแบบเทคนิค 1* กรุงเทพมหานคร แผง 22  
จตุจักร
- รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) "การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม" วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วสันต์ อดิศักดิ์ (2524) *นวัตกรรมการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 3 ปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วิทยา นิลกำเนิด (2539) "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิค 2 ของ  
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ การสอนกับการสอน  
ปกติ" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วาสนา ชาวหา (2533) *สื่อการเรียนการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- สมโชค เจริญการ (2538) "การพัฒนาชุดสื่อประสมโปรแกรม วิชาเขียนแบบ (ขอส. 2001)  
เรื่อง การเขียนแบบภาพฉายระดับ ปวช. ปีที่ 1" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา  
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- สมปอง ชวงค์ 2543 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา 21000004 เขียนแบบเทคนิค 1 เรื่องการเขียนแบบภาพฉาย ออร์โทกราฟฟิก ระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ช่วงอุตสาหกรรม” ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาจากระบบมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สาคร คันทโชติ (2531) การเขียนแบบเทคนิค 1 และ 2 กรุงเทพมหานคร โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์
- สายชล เขตมี (2540) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ จากชุดการสอน วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 1 เรื่อง การเขียนแบบรูปตัด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กรมอาชีวศึกษา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์ และคณะ (2522) เขียนแบบเครื่องกล 002 พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
- สุนันท์ สังข์อ่อง (2526) สื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษา กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- \_\_\_\_\_ . (2536) "นวัตกรรมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์" ใน เอกสารชุดฝึกอบรมหลักสูตรนวัตกรรมและสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 2 หน้า 191 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546) การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551) รายงานการตรวจประเมินคุณภาพสถานศึกษาโดยต้นสังกัด ปีการศึกษา 2551 ยะลา อาชีวศึกษาจังหวัดยะลา
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี (2542) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร พรึกหวานกราฟิก
- \_\_\_\_\_ . แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) (2539) กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2539
- \_\_\_\_\_ . หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ปรับปรุง 2546 (2546) กรมอาชีวศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร บริษัท คราฟแมนเพรส จำกัด
- อำนวย อุดมศรี (2538) เขียนแบบทั่วไป (เขียนแบบเทคนิค) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

อำนาจ อุดมศรี (2540) *เขียนแบบวิศวกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพมหานคร บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด  
 อ่ำพล ชื่อดรง (2528) *เขียนแบบเทคนิค 1* กรุงเทพมหานคร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ

Best, John W. and Kahn, James V. (1986) *Research in Education*. 5<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Capron, H.L. (1998) *Computers Tools for an Information Age*. 5<sup>th</sup> ed. U.S.A.

Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984) *Statistical Methods in Educational and Psychology*. 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Heinich, Molenda and Russel. (1982) *Instuction Media and the New Technology of Instruction*. New York : John Wiley & Son Publishing.

Nitko, Anthony. (1996) *Educational assessment of students* 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Sax , Gilbert and Newton , James W. (1997) *Principles of Educational and psychological measurement and evaluation* 4<sup>th</sup> ed. Wadsworth, California.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. คร.สิทธิชัย กุลศรี  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา  
อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์  
วิทยาลัยเทคนิคยะลา
2. นายอภิชาติ เนินพรหม  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา  
อาจารย์ประจำแผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง  
วิทยาลัยเทคนิคชุมพร เขต 2
3. อาจารย์มนตรี เค่นดวง  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล  
อาจารย์โปรแกรมวิชา การวัดและประเมินผล  
การศึกษา คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

## แบบประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

### หน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพถ่าย

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควรในแต่ละหน่วย ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
<b>1. การออกแบบหน้าจอในบทเรียนของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
1.1 การออกแบบเมนูหลัก					
1.2 การเชื่อมโยงของปุ่มเมนูมีความสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 สีของเมนูหลักมีความเหมาะสม					
1.4 ขนาดตัวอักษรของเมนูหลักมีความเหมาะสม					
1.5 ปุ่มสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาที่น่าสนใจ					
1.6 สีพื้นตรงกลางหน้าจอทำให้ตัวอักษรมีความเด่นชัด					
<b>2. ภาพนิ่งประกอบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
2.1 ภาพนิ่งมีความสวยงาม					
2.2 ภาพนิ่งมีความคมชัด					
2.3 ภาพนิ่งมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.4 การวางตำแหน่งของภาพนิ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.5 คำอธิบายประกอบภาพมีความถูกต้องกับภาพนิ่ง					
<b>3. ภาพเคลื่อนไหวประกอบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
3.1 ภาพเคลื่อนไหวมีความสวยงามชัดเจน					
3.2 ภาพเคลื่อนไหวมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.3 การแสดงภาพเคลื่อนไหวมีความต่อเนื่อง					
3.4 ภาพและเสียงมีความสอดคล้องกัน					
3.5 คุณภาพของเสียงบรรยายมีความเหมาะสม					
3.6 เสียงบรรยายมีลีลาน่าสนใจ					
<b>4. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
<b>5. คู่มือการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
<b>6. แบบฝึกปฏิบัติ</b>					
6.1 คำสั่งที่ทำให้กิจกรรมมีความชัดเจน					
6.2 พื้นที่ว่างเพียงพอกับการเขียนคำตอบ					

โดยภาพรวม คุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การมองภาพฉาย อยู่ในระดับใด

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

( ดร.สิทธิชัย กลุศรี )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

**แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาสาระในประมวลสาระ**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**  
**หน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพฉาย**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควรในแต่ละหน่วย ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
1. เนื้อหาสาระที่เสนอครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้					
2. เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง					
3. เนื้อหาสาระมีความทันสมัย					
4. เนื้อหาสาระเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก					
5. เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัยผู้เรียน					
6. ภาษาที่ใช้ในการเขียนเข้าใจง่าย					
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. คำอธิบายภาพประกอบมีความถูกต้อง					
9. เนื้อหาสาระนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
10. กิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
11. คำถามของกิจกรรมมีความชัดเจน					
12. แนวคอบของกิจกรรมมีความชัดเจน					

โดยภาพรวมคุณภาพของเนื้อหาสาระในประมวลสาระ หน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพฉาย อยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

( นายอภิชาติ เนินพรหม )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

**แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)**  
**หน่วยที่ 1 เรื่อง การมองภาพฉาย**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับการประเมินที่ท่านเห็นสมควรในแต่ละหน่วย ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
<b>1.แบบทดสอบก่อนเรียน</b>					
1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนมีความชัดเจน					
1.3 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
1.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.5 ภาษาในแบบทดสอบก่อนเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนตรงกับระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
<b>2. แบบทดสอบหลังเรียน</b>					
2.1 แบบทดสอบหลังเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.2 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนมีความชัดเจน					
2.3 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
2.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบหลังเรียนสามารถลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.5 ภาษาในแบบทดสอบหลังเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
2.6 แบบทดสอบหลังเรียนตรงกับระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	
3. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน					
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความยากและง่ายเหมาะสมกับนักเรียน					

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ.....

( อาจารย์ มนตรี เค่นดวง )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชา เขียนแบบเครื่องกล ระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 หน่วยที่ 1 การมองภาพถ่าย

ข้อที่	วัตถุประสงค์	พฤติกรรม					
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
1	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านหน้าของ ภาพถ่ายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง		✓				
2	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านข้างของภาพ ฉายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง		✓✓				
3	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านบนของภาพ ฉายมุมที่ 1 ได้ถูกต้อง		✓✓				
4	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านหน้าของ ภาพถ่ายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง		✓				
5	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านข้างของภาพ ฉายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง		✓✓				
6	นักเรียนสามารถบอกภาพด้านบนของภาพ ฉายมุมที่ 3 ได้ถูกต้อง		✓✓				
รวม			10				



## ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียด คือ

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) โดยใช้สูตร (Nitko , Antjony J., 1996 : 310-313)

$$p = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ( $r$ ) โดยใช้สูตร (Nitko , Antjony J., 1996 : 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	$p$	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
	$r$	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ
	$P_H$	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	$P_L$	คือ	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	$N_H$	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	$N_L$	คือ	จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก( $r$ ) และค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์รวมด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $P$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	
1	0.56	0.63	ความเข้าใจ
2	0.50	0.50	ความเข้าใจ
3	0.50	0.63	ความเข้าใจ
4	0.44	0.38	ความเข้าใจ
5	0.63	0.75	ความเข้าใจ
6	0.56	0.38	ความเข้าใจ
7	0.56	0.38	ความเข้าใจ
8	0.38	0.50	ความเข้าใจ
9	0.44	0.38	ความเข้าใจ
10	0.38	0.50	ความเข้าใจ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า $P$ อยู่ระหว่าง 0.38-0.63 ค่า $r$ อยู่ระหว่าง 0.38-0.75			

แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์รวมด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $P$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	
1	0.63	0.50	ความเข้าใจ
2	0.50	0.75	ความเข้าใจ
3	0.56	0.63	ความเข้าใจ
4	0.44	0.38	ความเข้าใจ
5	0.56	0.63	ความเข้าใจ
6	0.50	0.50	ความเข้าใจ
7	0.63	0.50	ความเข้าใจ
8	0.50	0.50	ความเข้าใจ
9	0.44	0.38	ความเข้าใจ
10	0.38	0.50	ความเข้าใจ
แบบทดสอบหลังเรียน ค่า $P$ อยู่ระหว่าง 0.38-0.63 ค่า $r$ อยู่ระหว่าง 0.38-0.75			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) โดยใช้สูตร กูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือ แบบ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตรดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W.Richardson(1937) อ้างถึงใน Sax,Gilbert และNewton,James W.,1997 : 278-280

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

เมื่อ	$r_{tt}$	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	K	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบแต่ละข้อผิด
	pq	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$\sum$	คือ	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ทุกข้อ
	$S_t^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนที่ถูกทดสอบทั้งหมด หรือ แทนด้วย $\sigma_x^2$
		=	$\frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$

ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{ii}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X2
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7	49
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
5	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	6	36
6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
7	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7	49
8	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
10	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7	49
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
12	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7	49
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
15	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	7	49
16	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
17	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7	49
18	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49
19	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	7	49
20	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7	49
21	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
22	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	49
23	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
24	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
25	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
26	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	16
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
28	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	9
29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
30	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4	16
$\Sigma$	19	19	19	18	20	19	20	18	16	15	183	1273
p	0.633	0.633	0.633	0.600	0.667	0.633	0.667	0.600	0.533	0.500		
q	0.367	0.367	0.367	0.400	0.333	0.367	0.333	0.400	0.467	0.500		
pq	0.232	0.232	0.232	0.240	0.222	0.232	0.222	0.240	0.249	0.250	2.352	

$$\Sigma pq = 2.352 \quad S_r^2 = 5.22$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 0.61

ตารางที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X2
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	64
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
6	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
7	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
9	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7	49
10	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	64
11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
12	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8	64
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
14	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	7	49
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
16	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	64
17	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
18	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	7	49
19	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	64
21	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
22	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7	49
23	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
24	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
25	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
26	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	9
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
28	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	9
29	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
30	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	9
$\Sigma$	23	18	19	18	18	21	20	18	19	15	189	1355
p	0.767	0.600	0.633	0.600	0.600	0.700	0.667	0.600	0.633	0.500		
q	0.233	0.400	0.367	0.400	0.400	0.300	0.333	0.400	0.367	0.500		
pq	0.179	0.240	0.232	0.240	0.240	0.210	0.222	0.240	0.232	0.250	2.286	

$$\Sigma pq = 2.286 \quad S_r^2 = 5.48$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 0.65

**ภาคผนวก จ**

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การหาค่าประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) มีดังนี้ (ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ  
สุดา สิ้นสกุล 2520:136-137)

จากสูตร

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

เมื่อ  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรม  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของการทำกิจกรรม  
 $N$  คือ จำนวนนักศึกษา

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

เมื่อ  $E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบ  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ  
 $N$  คือ จำนวนนักศึกษา



ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักศึกษาจำนวน 4 คน  
ที่เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (260 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	3	165	6
2	4	177	7
3	4	174	7
$\sum X$	11	516	20
ค่าเฉลี่ย	3.67	172.00	6.67
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 66.15$	$E_2 = 66.67$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{516}{260} \times 100$ $= 66.15$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{20}{10} \times 100$ $= 66.67$
$E_1/E_2 = 66.15/66.67$	

ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักศึกษาจำนวน 9 คน ที่เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (260 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	3	182	7
2	4	192	7
3	5	196	8
4	4	180	7
5	5	202	8
6	6	205	8
7	5	200	8
8	5	204	8
9	3	179	7
$\sum X$	40	1740	68
ค่าเฉลี่ย	4.44	193.33	7.56
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 74.36$	$E_2 = 75.56$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{1740}{260} \times 100$ $= 74.36$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{68}{9} \times 100$ $= 75.56$
$E_1/E_2 = 74.36/75.56$	

ตารางที่ 7 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักศึกษาจำนวน 32 คน ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (50 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	210	8
2	3	206	7
3	3	207	8
4	4	208	8
5	3	209	8
6	2	204	7
7	6	215	9
8	5	212	9
9	4	203	8
10	5	219	10
11	3	209	6
12	3	204	8
13	4	213	9
14	4	212	8
15	6	218	9
16	4	208	9
17	4	211	9
18	6	220	9
19	5	212	8
20	2	204	6
21	5	213	8
22	3	202	7
23	3	201	7
24	4	207	7
25	4	210	8
26	5	217	9
27	3	212	9
28	2	203	7
29	6	220	9
30	2	204	8
31	5	218	9
32	3	210	8
$\sum X$	126	6721	259
ค่าเฉลี่ย	3.94	210.03	8.09
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.78$	$E_2 = 80.94$

<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$ $E_1 = \frac{6721}{260} \times 100$ $= 80.78$	<p>แทนค่า</p> $\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$ $E_2 = \frac{259}{10} \times 100$ $= 80.94$
$E_1 / E_2 = 80.78 / 80.94$	

## ภาคผนวก ฉ

ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์  
หน่วยที่ 1 การมองภาพฉาย

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า $D$	$D^2$
1	5	8	3	9
2	3	7	4	16
3	3	8	5	25
4	4	8	4	16
5	3	8	5	25
6	2	7	5	25
7	6	9	3	9
8	5	9	4	16
9	4	8	4	16
10	5	10	5	25
11	3	6	3	9
12	3	8	5	25
13	4	9	5	25
14	4	8	4	16
15	6	9	3	9
16	4	9	5	25
17	4	9	5	25
18	6	9	3	9
19	5	8	3	9
20	2	6	4	16
21	5	8	3	9
22	3	7	4	16
23	3	7	4	16
24	4	7	3	9
25	4	8	4	16
26	5	9	4	16
27	3	9	6	36
28	2	7	5	25
29	6	9	3	9
30	2	8	6	36
31	5	9	4	16
32	3	8	5	25
รวม	126	259	133	579
ค่าเฉลี่ย	3.94	8.09		
ค่า S.D.	1.24	0.96		

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

$\sum D$	=	133
$N \sum D^2$	=	18528
$(\sum D)^2$	=	17689
$n-1$	=	31

$$t = \frac{133}{\sqrt{\frac{18528 - 17689}{31}}}$$

$$t = 25.57$$

**ภาคผนวก ข**

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษา  
ที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์



ตารางที่ 9 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย					—	SD
	5	4	3	2	1		
1. แบบทดสอบก่อนเรียน ช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบความรู้เดิม	10	20	2	0	0	4.25	0.57
2. แผนการสอน ช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	11	19	2	0	0	4.28	0.58
3. บทเรียนช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง การมองภาพฉาย	9	22	1	0	0	4.25	0.51
4. กิจกรรมทำให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในการกิจกรรม	8	22	2	0	0	4.19	0.54
5. แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว	21	10	1	0	0	4.63	0.55
6. แนวตอบ ช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบคำตอบในกิจกรรม	20	11	1	0	0	4.59	0.56
7. แบบทดสอบหลังเรียน ช่วยให้นักศึกษารู้ความก้าวหน้าในการเรียน	15	15	2	0	0	4.41	0.61
8. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น	21	10	1	0	0	4.63	0.55
9. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	13	15	4	0	0	4.28	0.68
10. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในการเรียน	14	13	5	0	0	4.28	0.73
11. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษาเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้น	13	16	3	0	0	4.31	0.64
12. นักศึกษาชอบเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	22	9	1	0	0	4.66	0.55
<b>เฉลี่ยรวม</b>						4.40	0.59

**ภาคผนวก ซ**

**แบบสัมภาษณ์แบบเคี้ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น**

**แบบสัมภาษณ์นักศึกษาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม**  
**วิชา เขียนแบบเครื่องกล เรื่อง การมองภาพฉาย**

---

**1. บทเรียนของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

1.1 ปริมาณเนื้อหา.....

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา .....

.....

**2. การออกแบบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

2.1 ตัวอักษร .....

.....

2.2 ภาพประกอบ .....

.....

2.3 ภาพเคลื่อนไหว .....

.....

2.4 เมนู .....

.....

2.5 ปุ่มสัญลักษณ์ .....

.....

2.6 การเชื่อมโยงหน้าจอคอมพิวเตอร์ .....

.....

2.7 สีพื้นของจอภาพ .....

.....

2.8 เสียงบรรยาย .....

.....

**3. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

3.1 เข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้ .....

.....

3.2 ภาพประกอบ .....

.....

**4 . แบบฝึกปฏิบัติ**

4.1 คำสั่งให้ปฏิบัติ .....

.....

4.2 ช่องว่างในการบันทึกสาระสำคัญ .....

.....

4.3 พื้นที่ว่างสำหรับตอบคำถาม .....

.....

4.4 แนวตอบ .....

.....

.....

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา  
ที่มีต่อการจัดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชา เขียนแบบเครื่องกล  
เรื่อง การมองภาพฉาย**

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามความเป็นจริง

**ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์**

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบความรู้เดิม					
2. แผนการสอนช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
3. บทเรียนช่วยให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาสาระ เรื่อง การมองภาพฉาย					
4. กิจกรรมทำให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในกิจกรรม					
5. แบบฝึกปฏิบัติ ช่วยให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว					
6. แนวตอบช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบคำตอบในกิจกรรม					
7. แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักศึกษารู้ความก้าวหน้าในการเรียน					
8. ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น					
9. ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักศึกษามีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง					
10. ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักศึกษามีความรับผิดชอบในการเรียน					
11. ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้นักศึกษาเชื่อมั่นในการเรียนมากขึ้น					
12. นักศึกษาชอบเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์					

**ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ**

.....  
 .....

**ประวัติผู้ศึกษา**

<b>ชื่อ</b>	นายเกื้อกุล วาณิชเมธีกุล
<b>วัน เดือน ปีเกิด</b>	1 สิงหาคม 2514
<b>สถานที่เกิด</b>	อำเภอ เบตง จังหวัดยะลา
<b>ประวัติการศึกษา</b>	ประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) วิชาเอกเครื่องมือกล วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน พ.ศ. 2537
<b>สถานที่ทำงาน</b>	วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา
<b>ตำแหน่ง</b>	ครู อันดับ คศ. 2