

การพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

The Development of an Instructional Electronic Package via  
Social Network in the Principles of Industrial Product Design Course  
on the Topic of Basics of Industrial Product Design for Third Year  
Students of Industrial Product Design Program of  
Ubon Ratchathani Rajabhat Univetrscopy

Miss Pornnarin Kuengwong



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

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ชื่อและนามสกุล	นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์
แขนงวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพ จินะวัฒน์)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**ผู้ศึกษา** นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์ **รหัสนักศึกษา** 2552700441 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
(เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. วรางคณา โตโพธิ์ไทย  
**ปีการศึกษา** 2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการ  
ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้า  
ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของ  
นักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 45 คนของมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
อุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง  
แบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถาม  
ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่า  
ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 79.54/79.72 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษาที่เรียนโดย  
ใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นว่าชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ** ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



**Independent Study title:** The Development of an Instructional Electronic Package via Social Network in the Principles of Industrial Product Design Course on the Topic of Basics of Industrial Product Design for Third Year Students of Industrial Product Design Program of Ubon Ratchathani Rajabhat University

**Author:** Miss Phornnarin Kuengwong; **ID:** 2552700730;

**Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications);

**Independent Study advisor:** Dr. Warangkham Topothai, Associate Professor;

**Academic year:** 2013

### Abstract

The purposes of this research were (1) to develop an electronic instructional package via social network in the Principles of Industrial product Design Course on the topic of Basics of Industrial Product Design for third year students of the Industrial Product Design program of Ubon Ratchathani Rajabhat University based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned with the use of the electronic instructional package; and (3) to study opinions of the students toward the electronic instructional package.

The research sample consisted of 45 third year students of Ubon Ratchathani Rajabhat University, who enrolled in the Principles of Industrial Product design Course, obtained by cluster sampling. The employed research instruments were (1) an electronic instructional package on the topic of Basics of Industrial Product Design; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the electronic instructional package. Statistics employed for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings revealed that (1) the developed electronic instructional package on the topic of Basics of Industrial Product Design was efficient at 79.54/79.72, thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) the students who learned with the use of the electronic instructional package achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions that the electronic instructional package had quality at the high level.

**Keywords:** Electronic instructional package, Basics of Industrial Product Design, Ubon ratchathani Rajabhat University

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ โทโพธิ์ไทย ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อย สมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ ที่ได้กรุณา ให้คำแนะนำและตรวจสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข ให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์วศิน เนียมหอม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จำลอง วงศ์ประเสริฐ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

ขอขอบคุณคณะครูอาจารย์กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี ขอขอบคุณนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูล

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนนักศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

พรณรินทร์ กิ่งวงศ์

สิงหาคม 2557

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	6
สมมติฐานการวิจัย .....	7
ขอบเขตการวิจัย .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
ชุดการสอนรายบุคคล .....	10
ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	16
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	21
กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	28
การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	38
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	50

## สารบัญ (ต่อ)

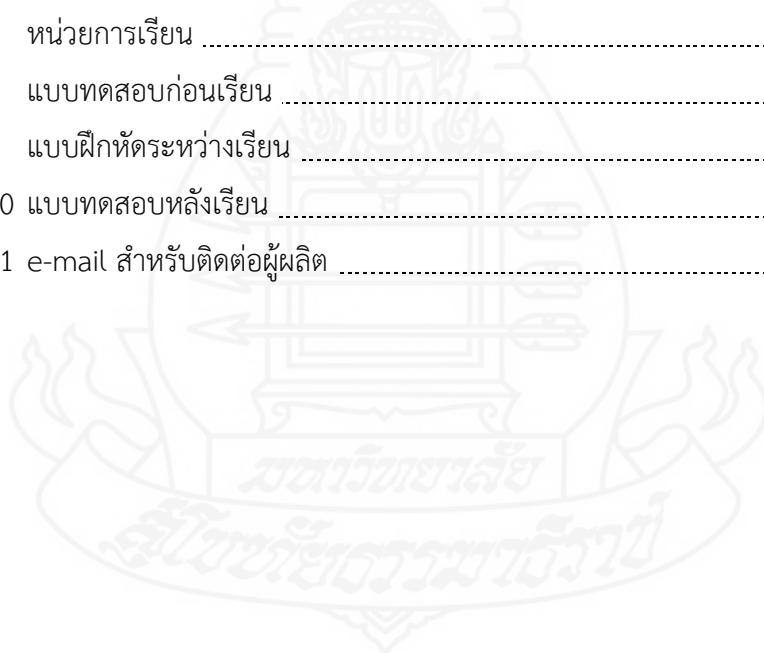
	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	53
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ .....	53
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	56
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา .....	57
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน .....	59
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	61
ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (ซีดีรอม) .....	73
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	104
ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ .....	115
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	130
สรุปการวิจัย .....	130
อภิปรายผล .....	133
ข้อเสนอแนะ .....	135
บรรณานุกรม .....	137
ภาคผนวก .....	141
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	142
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	144
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ) .....	151
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	154
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	162
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียน ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	170
ช แผนการสอน .....	172
ประวัติผู้ศึกษา .....	175

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหา .....	40
ตารางที่ 3.2 แสดงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม .....	44
ตารางที่ 3.3 แสดงตารางการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ .....	45
ตารางที่ 3.4 แสดงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม .....	46
ตารางที่ 3.5 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	48
ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	49
ตารางที่ 3.7 ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข .....	49
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3) .....	53
ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6) .....	54
ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 36) .....	55
ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอน ทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 36) .....	56
ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (n = 36) .....	57

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจอชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	42
ภาพที่ 3.2 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของ กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม .....	48
ภาพที่ 5.1 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง .....	70
ภาพที่ 5.2 การเข้าใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	109
ภาพที่ 5.3 หลังการเปิด My Computer แล้วเปิดข้อมูลใน CD-ROM .....	110
ภาพที่ 5.4 ดับเบิลคลิกเพิ่มชื่อ index.html .....	110
ภาพที่ 5.5 หน้าต่างหลักของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	111
ภาพที่ 5.6 แนะนำการใช้บทเรียน .....	111
ภาพที่ 5.7 หน่วยการเรียนรู้ .....	112
ภาพที่ 5.8 แบบทดสอบก่อนเรียน .....	113
ภาพที่ 5.9 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน .....	113
ภาพที่ 5.10 แบบทดสอบหลังเรียน .....	114
ภาพที่ 5.11 e-mail สำหรับติดต่อผู้ผลิต .....	114



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตราที่ 24 ข้อ 1-3 ได้กำหนดเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ไว้ และให้สถานศึกษาดำเนินการดังต่อไปนี้คือจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้รวมทั้งใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจริญก้าวหน้า และมีบทบาทในการพัฒนาประเทศ รัฐได้กำหนดนโยบายในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ เพื่อมุ่งเน้นการผลิตและพัฒนาคนในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม โดยให้หน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการ ปรับปรุงหลักสูตรเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรตามพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) อีกทั้งยังเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตามพระราชบัญญัติการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 ด้วย อีกทั้งการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนากำลังคน ด้วยการพัฒนาคนให้มีปัญญา ตัดสินใจและเลือกแนวทางการดำรงชีวิตที่เหมาะสม สร้างคนให้เรียนรู้มีเหตุผล มีคุณธรรม มีจริยธรรม อดทน เสียสละ และมีวินัย (แผนการพัฒนการศึกษา ระยะที่ 8 พ.ศ. 2540-2544: 37) เป็นหลักการและเหตุผลของสถาบันราชภัฏ ซึ่งสถาบันราชภัฏจะต้องจัดการศึกษา เพื่อสนองตอบความต้องการด้านการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาการทางเทคโนโลยีในอนาคต จะเห็นได้ว่าการศึกษาคือปัจจัยสำคัญที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน และพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า การเรียนการสอนของสถาบันราชภัฏในปัจจุบัน พบว่ายังมีปัญหาในการเรียนการสอนอยู่มาก เนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานสาขาการเรียนที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ชัดจากโปรแกรมวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ผู้สมัครเรียน มาจากสาขาที่แตกต่างกัน เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ทุกสาขา จากพื้นฐานที่แตกต่างกันจึงยากที่จะ



จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทัดเทียมกันได้ ในเวลาการเรียนที่เท่ากัน นอกจากนี้ผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันในด้านความรู้พื้นฐานแล้ว โดยปกติความสามารถในการเรียนย่อมแตกต่างกันตามธรรมชาติของบุคคล สามารถจำแนกได้เป็นความแตกต่างกันในด้านความสามารถ ความแตกต่างกันในด้านสติปัญญา ความแตกต่างกันในด้านความสนใจ ความแตกต่างกันในด้านความต้องการ ความแตกต่างกันในด้านอารมณ์ ความแตกต่างกันในด้านร่างกาย ความแตกต่างกันในด้านสังคม (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต 2525: 3)

ในการเรียนการสอนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียน โดยสามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจและสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ๆ เกิดการจัดการความรู้ (Knowledge Management) และทำให้เกิดองค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) เครื่องมือใหม่เหล่านี้ที่เกิดขึ้นจากการรู้จักใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ จะทำให้มนุษย์มีอิสระในการคิดที่นอกเหนือพรมแดนทางความคิด ในบางครั้งเราอาจจะคิดอะไรไม่ออก แต่เมื่อส่งคำถามที่เราคิดไม่ออกนั้นเข้าไปสู่โลกไซเบอร์ อาจจะทำให้เราได้คำตอบกลับมามาย (ปิยะนุช เงินคล้าย: 2554) อย่างไรก็ตาม เราสามารถประยุกต์ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing) ร่วมกัน

ด้วยความเจริญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาในปัจจุบันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงการ ศึกษาอย่างรวดเร็ว ประกอบกับวิทยาการต่าง ๆ เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้วงการศึกษามองเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีการนำมาใช้ในทุวงการ โดยเฉพาะวงการศึกษานำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีรูปแบบการสอนที่เพิ่มขึ้น และส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนโดยการใช้นวัตกรรม และสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการเรียนการสอน จากเดิมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นลักษณะการใช้ส่วนบุคคล จึงหันมาใช้เทคโนโลยีด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มากขึ้น

## 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

**1.1.1 วิธีการสอน** กล่าวคือการจัดการเรียนการสอนควรดำเนินการครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้คือผู้สอนต้องเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม วิธีการสอนหรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีหลายรูปแบบได้แก่ แบบใช้สื่อทัศนศึกษา (Audio-Visual Approach) แบบเอกัตภาพ (Individualized Approach) แบบเรียนด้วยตนเอง (Self-Study Approach) แบบใช้การฝึกหัด (Drill-and-Practice Approach) แบบใช้กิจกรรม (Activity-

Oriented Approach) แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Approach) และแบบใช้การแก้ปัญหา (Problem-Solving Approach) (บุญชม ศรีสะอาด 2535: 41)ควรมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้เทคนิคและวิธีสอนที่หลากหลาย และมีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้อาจารย์เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำกับนักศึกษาในด้านการเรียน สังคมและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข และควรมีการจัดสรรทรัพยากรและแผน ในการพัฒนาการเรียน การสอน ซึ่งประกอบด้วยสถานที่ อุปกรณ์การสอน แหล่งวิทยาการและแหล่งฝึกงานทั้งภาครัฐและเอกชนซึ่งเป็นการจัดขบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รู้จักประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น โดยกิจกรรมให้สอดคล้องในการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาได้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้แก่ แบบเอกัตภาพ (Individualized Approach) หรือการเรียนด้วยตนเองหรือรายบุคคล ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนเน้นรายบุคคล เช่น อาจให้ศึกษาจากบทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนโมดูล หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2548: 15)

**1.1.2 ด้านสื่อการสอน** ควรมีการใช้สื่อในการเรียนการสอนที่หลากหลายขึ้น โดยการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาที่มีด้านต่างๆ เพื่อเป็นตัวช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้สื่อการสอนด้านต่างๆได้ สื่อที่สอดคล้องกับการเรียนแบบเอกัตภาพหรือการเรียนแบบรายบุคคล ได้แก่ ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามเอกัตภาพ ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 11) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียน สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนเรียนอย่างกระฉับกระเฉงได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น อีกทั้งกระบวนการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาต้องมีการพัฒนาเนื่องจากองค์ความรู้และแนวความคิดได้มีการเพิ่มขยายขึ้นอย่างมาก และเพิ่มไปอย่างรวดเร็วเกินกว่าจะใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมในลักษณะบรรยาย หรือทดลองปฏิบัติการ ทั้งนี้ในด้านความต้องการเพิ่มกำลังการผลิตบัณฑิตเพื่อให้ได้ปริมาณมากขึ้น และคุณภาพดีขึ้น ทั้งมีความจำกัดด้านจำนวนบุคลากรอาจารย์ ทำให้จำเป็นต้องพึ่งพาสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ โดยมีแนวคิดในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ซึ่งสื่อเหล่านั้นสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัด

เวลาและสถานที่ และสามารถตอบสนองกับผู้เรียนได้ ด้านการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่จะนำไปผลิตสื่อ เพื่อนำไปบรรจุในบทเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้จากเนื้อหาวิชานี้ได้ (สุทธิพร จิตมิตรภาพ 2538: 6)

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี กำหนดให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักศึกษา ศึกษาหลักการและองค์ประกอบในการออกแบบด้านต่างๆ เพื่อการสร้างงาน การฝึกทักษะการออกแบบที่หลากหลาย เพื่อนำความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นผลิตผลงานการออกแบบตามหลักการและองค์ประกอบที่ได้ศึกษามา เนื้อหาของรายวิชานี้ประกอบด้วยเนื้อหาทางด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติ โดยเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นด้านปฏิบัติครอบคลุม (1) ด้านวิธีการสอน และ (2) ด้านสื่อการสอน ดังนี้

1. วิธีการสอน ในการเรียนการสอนนั้น ส่วนใหญ่เป็นรูปแบบที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง คือ ในการสอนเนื้อหาภาคปฏิบัติส่วนใหญ่ครูผู้สอนใช้เทคนิควิธีการบรรยายประกอบการสาธิตในการออกแบบต่างๆ สำหรับการสอนเนื้อหาภาคทฤษฎีส่วนใหญ่ครูผู้สอนใช้การสอนแบบบรรยาย ซึ่งการสอนแบบบรรยายมีจุดด้อยหลายประการ ดังที่ บุญชม ศรีสะอาด (2541: 51) กล่าวว่า การสอนแบบบรรยายจะขาดประสิทธิภาพได้ง่าย เนื่องจาก การบรรยายนานเกินไปในแต่ละครั้ง ทำให้ผู้ฟังขาดสมาธิและเบื่อ ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถขั้นสูง และไม่ค่อยจะเกิดการพัฒนาด้านเจตคติและทักษะพิสัย

2. สื่อการสอน ด้านสื่อการสอนของกลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยังมีสื่อการสอนด้านเทคโนโลยียังไม่หลากหลาย ซึ่งได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก และมีสื่อเสริม เช่น สไลด์ คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย พบว่านักศึกษาไม่ให้ความสนใจในเนื้อหาที่ครูนำเสนอ และรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำแบบฝึกปฏิบัติและกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถออกแบบงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด หรือตามระยะเวลาที่กำหนดได้

## 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะอันพึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กับสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันพบว่ามีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน 2 ด้านคือ (1)ด้านวิธีการสอน และ(2) ด้านสื่อการสอน

1. ด้านวิธีการสอนกล่าวคือ ครูผู้สอนยังยึดวิธีการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ของนักเรียนต้องอาศัยครูผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาทั้งหมด ทำให้มีตัวแปรหลายประการที่มีผลต่อการเรียนของนักศึกษา เช่น สภาพความพร้อมทางร่างกายของผู้สอน อารมณ์ ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา เป็นต้น นอกจากนี้ วิธีการสอนแบบบรรยายและสาธิตยังทำให้นักศึกษามีผลการเรียนต่ำ ถึงแม้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่จะให้ความสนใจและตั้งใจปฏิบัติขณะที่ครูผู้สอนบรรยายและ

สาริตต่างๆ ก็ตาม แต่สำหรับเนื้อหาบางเรื่องที่มีการปฏิบัติซับซ้อนหลายขั้นตอน นักศึกษามักเกิดความสับสนล้มขั้นตอนกระบวนการในการปฏิบัติได้ และนักศึกษาบางคนไม่เข้าใจในสาริตของครูผู้สอน กล่าวคือ ในการจัดการเรียนการสอนนี้ ยังใช้วิธีแบบเดิมๆ คือ ฉายสไลด์ การเขียนบนกระดาน ทำให้ได้รูปแบบสื่อแบบเดิมๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

2. ด้านสื่อการสอน ซึ่งที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลักนั้น สามารถดึงดูดความสนใจจากนักศึกษาได้น้อย และยังขาดการใช้สื่อการสอนที่ตอบสนองการเรียนเป็นรายบุคคล เนื่องจากนักศึกษาแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันบางคนเข้าใจเนื้อหาและปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่บางคนอาจต้องการการดูการบรรยายและสาริตซ้ำแล้วซ้ำอีกจึงจะเกิดความเข้าใจและปฏิบัติได้ จึงต้องการสื่อการสอนที่สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาและเป็นอิสระในการเรียน

#### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ในข้างต้นนั้น ทางกลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนใน 2 ประเด็นหลักได้แก่ (1) การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการจัดการเรียนการสอน (2) การฝึกอบรมการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยเน้นการจัดทำโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้และฝึกทักษะในการจัดทำแผนการเรียนรู้และการพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ให้กับครูผู้สอน โดยการให้บุคลากรทางการศึกษาประยุกต์ใช้สื่อเพื่อการเรียนการสอนอย่างเต็มที่การฝึกอบรมการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

ในส่วนของความพยายามในการแก้ไขปัญหา ที่เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พบว่ามีการวิจัยจำนวน 1 เรื่อง ในปี พ.ศ 2545 มณีรัตน์ มงคลพิลา (2545) ได้การทำวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยตั้งสมมติฐานว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โพรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 20 คน การสร้างบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ดำเนินการเลือกเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาและของหลักสูตร และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วย ในแต่ละหน่วยจะมีเนื้อหาแบ่งแยกย่อยออกไป เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ดำเนินการผลิตสื่อนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำมาทดลอง ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน และทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษาจำนวน 6 คน และนำผลทดลองทั้ง 2 ครั้งมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ ก่อนที่

จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.1 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

โดยสรุป บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มีผลทำให้นักศึกษามีความรู้และผลการปฏิบัติงานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีผลทำให้นักศึกษามีผลการเรียนสูงกว่าปกติ นั่นคือได้ว่าเป็นการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้อย่างบรรลุวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับพื้นที่ที่ขาดความพร้อมด้านการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การพัฒนาบทเรียนแบบไม่ผ่านเครือข่ายจึงเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดการสอน โดยไม่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบที่เรียกว่า ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มาสังเคราะห์เพื่อนำมาเป็นสื่อในการสอน วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เนื่องมาจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ คือ (1) คุณลักษณะด้านวิธีการสอนแบบเอกัตภาพ หรือการจัดการเรียนการสอนเน้นรายบุคคล ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักศึกษามีอิสระในการเรียนรู้ และ (2) คุณลักษณะด้านสื่อการเรียนรูปแบบการเรียนการสอนผ่านชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความยืดหยุ่นสนองต่อความแตกต่างของนักศึกษาเป็นรายบุคคล ทำให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น สามารถพัฒนานักศึกษาให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนได้จริง ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



## 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 พัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

2.2.3 ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักศึกษาที่เรียนโดยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เห็นด้วยในระดับมาก

## 4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยเชิงพัฒนา

4.2 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 80 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และแบบสอบถามความคิดเห็น

**4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ วิชาการหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พุทธศักราช 2554 ประกอบด้วยเนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชาที่มีตามหลักสูตร ครอบคลุม หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1) หลักการออกแบบ 2) องค์ประกอบของการออกแบบ 3) การออกแบบ Idea Sketch

**4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย** ระหว่าง พฤษภาคม-กรกฎาคม 2557

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

**5.1 ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์** หมายถึง เป็นชุดการสอนที่นำเสนอส่วนประสมทางอิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอเนื้อหาในวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้วยภาพ ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว และมีกิจกรรมท้ายบทเพื่อฝึกให้นักศึกษาปฏิบัติและทบทวนบทเรียน

**5.2 นักศึกษา** หมายถึง นักศึกษาโปรแกรมวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80** หมายถึง ผลของการศึกษาของนักศึกษาที่เรียนด้วยการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 80 ตัวแรกหมายถึงคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 80 ตัวหลังหมายถึงคะแนนจากแบบฝึกหัดหลังเรียน

**5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนโดยวัดได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

**5.5 ความคิดเห็น** หมายถึง ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ครอบคลุมด้านการออกแบบและด้านความรู้ที่ได้รับ

**5.6 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม** หมายถึง ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สำหรับหน่วยการศึกษาวิชาอื่นต่อไป



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าเอกสาร ตำรา รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีดังนี้

1. ชุดการสอนรายบุคคล
2. ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
3. วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
4. กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
5. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ชุดการสอนรายบุคคล

ชุดการสอนรายบุคคลที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนรายบุคคล (2) ประเภทและรูปแบบชุดการสอนรายบุคคล (3) องค์ประกอบของชุดการสอนรายบุคคล (4) ประโยชน์ของชุดการสอนรายบุคคล และ (5) กระบวนการผลิตชุดการสอนรายบุคคล

##### 1.1 ความหมาย ของชุดการสอนรายบุคคล

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ในรูปของสื่อต่าง ๆ ในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่จัดไว้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และใคร่ครวญตามที่ละน้อยตามลำดับขั้น ได้ร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ทันที และได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ และเกิดความภาคภูมิใจ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2550: online) กล่าวว่า ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนเป็นชุดการสอนที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสนใจและตามอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการสอนประเภทนี้จะเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือผู้เรียนอาจนำชุดการสอนประเภทนี้ไปศึกษาเองที่บ้านได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม และฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

รัฐยา เมืองประไพ (2551: online) ชุดการสอนรายบุคคล สำหรับผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเองโดยจะรับชุดการสอนไปเรียนด้วยตนเอง โดยใช้เวลาตามความสามารถของตนเอง

สรุป ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ในรูปของสื่อต่างๆ ในสถานการณ์ที่จัดไว้ให้ได้เรียนรู้ตามลำดับ

## 1.2 ประเภทและรูปแบบของชุดการสอนรายบุคคล

### 1.2.1 ประเภทของชุดการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 120) กล่าวว่า การแบ่งประเภทชุดการสอนรายบุคคล สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ ชุดการสอนรายบุคคลจำแนกประเภทชุดการสอนที่ยึดสื่อพิมพ์ ชุดการสอนที่ยึดสื่อโสตทัศน์ และชุดการสอนที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักผู้วิจัยได้ใช้ประเภทชุดการสอนรายบุคคลที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ซึ่งเป็นชุดการสอนรายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในรูปบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถจะเสนอได้ทั้งอักษร ภาพ และเสียง

### 1.2.2 รูปแบบของชุดการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า รูปแบบชุดการสอนรายบุคคลจำแนกเป็น 3 รูปแบบคือ (1) ชุดการสอนแบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบโปรแกรม และ (3) ชุดการสอนสื่อประสมในรูปชุดการสอนแบบโปรแกรม ในที่นี้ผู้วิจัยใช้ชุดการสอนแบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (Module) เป็นชุดการสอนรายบุคคลในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ที่เสนอเนื้อหาสาระ ซึ่งได้มีการวิเคราะห์และจำแนกไว้เป็นหน่วยย่อยที่สุดที่บรรจุเนื้อหาไว้สมบูรณ์สำหรับแต่ละเรื่อง โดยมีส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ 6 ส่วน คือ การประเมินตนเองก่อนเรียน จัดแนวคิดล่วงหน้าในรูปแผนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม ผลย้อนกลับ และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

สรุปได้ว่า ประเภทชุดการสอนรายบุคคล คือ ชุดการสอนรายบุคคลจำแนกประเภทชุดการสอนที่ยึดสื่อพิมพ์ ชุดการสอนที่ยึดสื่อโสตทัศน์ และชุดการสอนที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก รูปแบบชุดการสอนรายบุคคลจำแนกเป็น 3 รูปแบบคือ (1) ชุดการสอนแบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบโปรแกรม และ (3) ชุดการสอนสื่อประสมในรูปชุดการสอนแบบโปรแกรม

## 1.3 องค์ประกอบของชุดการสอนรายบุคคล

องค์ประกอบของชุดการสอนรายบุคคล ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบเชิงรูปธรรม และ (2) องค์ประกอบเชิงนามธรรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540: 116)

1. องค์ประกอบเชิงรูปธรรมของชุดการสอนรายบุคคล โดยเชิงรูปธรรมชุดการสอนรายบุคคลมีองค์ประกอบดังนี้

1.1 แผนการสอนเป็นการประยุกต์หลักการใช้สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อให้นักเรียนทราบความจำเป็นที่จะต้องเรียน หัวเรื่อง แนวคิดหรือความคิดรวบยอด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมิน

1.2 เนื้อหาสาระในชุดการสอนรายบุคคล เป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แล้ว มาปรุงแต่งให้เหมาะแก่การศึกษาด้วยตนเอง ด้วยการใช้สิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) เนื้อหาในชุดการสอนรายบุคคลจำแนกเป็นหัวข้อย่อยและหัวข้อตามลำดับ ความยากง่าย และความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ

1.3 สื่อใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระในชุดการสอนรายบุคคล เป็นเครื่องมือบรรจุ เนื้อหาสาระที่เหมาะสมจะถ่ายทอดไปให้นักเรียนเอง ได้แก่ (1) สื่อพิมพ์ในรูปแบบตำราเรียนเอง เช่น เอกสาร การสอนประมวลสาระของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และ (2) วัสดุบันทึก เช่น เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ (CD-ROM Diskettes)

1.4 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับใช้ชุดการสอนรายบุคคล หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้ชุดการสอน ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ หิ้งหนังสือ เครื่องเล่นเทป บันทึกเสียง เครื่องเล่นบันทึกภาพ หรือเครื่องเล่นวัสดุบันทึก อื่นๆ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร โทรศัพท์ และโมเด็ม เป็นต้น

1.5 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึง สถานที่เรียน อุดมภูมิ แสงสว่าง

1.6 เครื่องมือประเมินในชุดการสอนรายบุคคล หมายถึง แบบทดสอบ และแบบสอบถามเพื่อให้นักเรียนทราบสถานภาพการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยชุดการสอนรายบุคคลของตนเอง โดยแบบทดสอบประกอบด้วยแบบประเมินตนเองก่อนเรียน แบบประเมินกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยตนเอง และแบบประเมินตนเองหลังเรียน ส่วนแบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นที่ถาม หลังจากเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนของตนในเรื่องนั้น ๆ

1.7 คู่มือการใช้ชุดการสอนรายบุคคล เป็นเอกสารที่แนะนำวิธีการเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.8 แบบฝึกปฏิบัติในชุดการสอนรายบุคคล เป็นเอกสารที่ใช้บันทึกผลของการประกอบกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในชุดการสอนรายบุคคล

2. องค์ประกอบเชิงนามธรรมของชุดการสอนรายบุคคล โดยเชิงนามธรรมชุดการสอนรายบุคคลมีองค์ประกอบดังนี้

2.1 ความต้องการในการเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากภายในนักเรียนที่พัฒนาขึ้นในตนเอง หรืออาจกระตุ้นให้เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอก เมื่อต้องการให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้ออกแบบชุดการสอนรายบุคคลจำเป็นจะต้องวางแผนกระตุ้นความต้องการที่จะให้นักเรียนอยากเรียนให้เกิดขึ้นก่อน

2.2 จุดมุ่งหมายของชุดการสอนรายบุคคล เป็นความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในชุดการสอนรายบุคคลที่กำหนดไว้อย่างกว้าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะปรากฏในแผนการสอน

2.3 แรงจูงใจระหว่างเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เป็นการสร้างความสนใจใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนองค์ประกอบส่วนนี้มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นสายโยงใยให้นักเรียนอยากเรียนอยากศึกษาต่อไปจนจบบทเรียน

2.4 กิจกรรมการเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เป็นการกระทำที่คาดหวังให้นักเรียนต้องทำในระหว่างเรียนประเด็นต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น ตอบคำถาม เขียนข้อความแสดงความคิดเห็น ทำการทดลอง ฯลฯ เมื่อทำกิจกรรมแล้ว ก็ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยหรือแนวตอบองค์ประกอบส่วนนี้จะฝังอยู่ในตัวบทเรียน

2.5 สิ่งจัดแนวคิดในชุดการสอนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงปรุงแต่งให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปตามสูตร หรือขั้นตอนที่ควรจะเป็น หากขาดสิ่งจัดแนวคิด (Organizer) นี้แล้ว นักเรียนจะไม่สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนมาเชื่อมโยง ร้อยเรียงเป็นความรู้ที่ชัดเจน สิ่งจัดแนวคิดมี 3 ระดับ คือ สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) สิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) และสิ่งจัดแนวคิดหลังเรียน (Post Organizer)

2.6 การจัดการด้านการเรียนรู้จากชุดการสอนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวางแผน ดำเนินการ กำกับ ควบคุม สนับสนุน ประสานงาน และการประเมิน เพื่อให้การเรียนจากชุดการสอนรายบุคคลเป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.7 สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และทางสังคม สำหรับการเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เป็นการจัดบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยตนเอง สร้างความอุ่นใจ มั่นใจ และเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน มีความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียน และผู้ที่อยู่รอบข้าง แน่นอนหากมีแต่ทะเลาะเบาะแว้งกันระหว่างนักเรียนกับผู้ที่อยู่รอบข้าง การเรียนจากชุดการสอนจะเกิดไม่ได้

2.8 การเสริมแรงในการเรียนจากชุดการสอนรายบุคคล เป็นการให้รางวัลแก่นักเรียนเมื่อได้ประกอบกิจกรรมการเรียนไปแล้ว และจะยังผลให้นักเรียนอยากเรียนต่อไปจนจบบทเรียนที่กำหนดไว้ในชุดการสอนรายบุคคล

สรุปได้ว่า องค์ประกอบชุดการสอนรายบุคคล ประกอบด้วย องค์ประกอบเชิงรูปธรรม ได้แก่ แผนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระ เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก สภาพแวดล้อมทางกายภาพเครื่องมือประเมิน แบบฝึกปฏิบัติ และคู่มือการใช้ชุดการสอน

และองค์ประกอบเชิงนามธรรม ได้แก่ ความต้องการ จุดมุ่งหมาย แรงจูงใจ กิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งจัด  
แนวคิด การจัดการด้านการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและทางสังคม และการเสริมแรง

#### 1.4 ประโยชน์ของชุดการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 115) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ  
ชุดการสอนรายบุคคล มีดังนี้

1. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้เอง เป็นการสนอง  
ธรรมชาติของคนที่ไม่อยากใคร่ใคร ในขณะที่มีนักเรียนบางคน อ่านหนังสือหรือแบบเรียนล่วงหน้าไป  
แล้ว เมื่อมาเข้าเรียนก็ต้องถูกบังคับให้ฟังผู้สอนเรื่องที่ยังได้อ่านมาก่อน ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย แต่  
ในระบบการสอนรายบุคคล นักเรียนชั้นเดียวกันบางคนอาจจะเรียนรู้วิชาใดวิชาหนึ่งล่วงหน้าไปแล้ว

2. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ เป็นการตอบสนอง  
ความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะเรียนได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มี  
ความสามารถต่ำย่อมเรียนได้ช้า ชุดการสอนรายบุคคลจะตอบสนองความแตกต่างในด้านนี้ อย่างไรก็ตาม  
ตาม ในขณะที่ความสามารถบ่งบอกขีดความสำเร็จ แต่หากขาดแรงจูงใจ การเรียนอาจก้าวหน้าไปได้  
ไม่เท่าที่ควร

3. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัย  
สำคัญเกิดจากการขาดความสนใจ เพราะเด็กไม่มีแรงจูงใจ (Motivation) ชุดการสอนรายบุคคลที่ผลิต  
อย่างดี ย่อมคำนึงถึงองค์ประกอบด้านแรงจูงใจที่จะเป็นตัวขับให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน  
เมื่อมีความสนใจ นักเรียนก็ยังมีโอกาสก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

4. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ความสะดวกของแต่ละคน บางครั้ง  
นักเรียนไม่สะดวกที่จะมาเข้าเรียนพร้อมกับคนอื่นหรือในเวลาที่คุณสอนกำหนด ชุดการสอนรายบุคคล  
จึงตอบสนองความสะดวกของนักเรียน นั่นคือ เขาสามารถเลือกเวลาเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

สรุปได้ว่า ชุดการสอนรายบุคคลช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้และ  
ก้าวหน้าได้เองตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของแต่ละคน

#### 1.5 กระบวนการผลิตชุดการสอนรายบุคคล

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

1. มีระบบการผลิตชุดการสอนรายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว  
การผลิตชุดการสอนทุกประเภทต้องอิงระบบที่ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว เพื่อนำมาใช้ในการ  
ผลิตให้ได้คุณภาพตามขั้นตอนต่างๆ ในประเทศไทย ระบบการผลิตชุดการสอนที่สามารถนำไปใช้ในการ  
การผลิตชุดการสอนรายบุคคล คือ ระบบการผลิตชุดการสอน แผนจุฬา (อ่านว่า แผน-จุฬา ไม่ใช่แบบ  
จุฬา หรือแผนของจุฬา หรือ ระบบของจุฬา) และระบบการสอน แผน มสธ.



2. มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรุงแต่ง (Treatment) จำแนกไว้อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติเนื้อหา ง่าย และระดับนักเรียน และท้าทายมิใช่เพียงแค่จากง่ายไปหายาก ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ทำแผนผังแนวคิด และจัดลำดับขั้นของเนื้อหาออกเป็นหน่วยตอน หัวเรื่อง (Units Modules Topics) เพื่อให้นักเรียนสามารถบริโภคความรู้ได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล

3. มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยตนเอง การมีช่องทาง (Channel) ได้แก่ การมีโครงสร้างในการส่งสื่อ อาทิ ระบบการพิมพ์ ระบบบันทึก วัสดุภาพเทป บันทึกภาพ CD-Rom สถานีวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ เครื่องฉายโทรศัพท์ การมีสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ สื่อที่ผู้เขียนได้เข้าถึง (Accessible) มีไว้ใช้เอง หรือใช้ร่วมกับผู้อื่นได้

4. มีระบบการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้อยู่ในสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่ (1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) กล่าวคือ เมื่อได้ศึกษาหาความรู้แล้ว ก็ได้มีส่วนร่วมลงมือทำ ลงมือปฏิบัติ เพื่อทำความเข้าใจกับความรู้ที่ได้เรียนให้แตกฉาน และจดจำได้นาน (2) การได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) (3) ได้เรียนรู้ด้วยการใคร่ครวญตามไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation)

5. มีแหล่งวิทยบริการ (Academic Resources) ที่จะสนับสนุนการศึกษาด้วยตนเอง (Direct Access) หรือผ่านระบบตามสาย (On-Line) โดยการจัดในรูปของห้องสมุด เครื่องฉายคอมพิวเตอร์เช่น Internet Electronic Mail Voice-Mail เป็นต้น

6. มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สำหรับการศึกษาดูด้วยตนเองที่บ้าน หรือที่ทำงาน ด้วยการจัดสถานที่เรียนหรือมุมการเรียนที่บ้าน ที่มีอุปกรณ์การเรียนตามที่จำเป็นจะต้องใช้ และไม่อยู่ในที่ใจจะวอกแวกได้ง่าย

7. มีระบบการประเมินตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ที่นักเรียนสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจความก้าวหน้าในการเรียนและความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียนไม่ต้องพึ่งผู้สอน หรือบุคคลอื่น

สรุปได้ว่า กระบวนการผลิตชุดการสอนรายบุคคลมี 7 ประการ ได้แก่ (1) มีระบบการผลิตชุดการสอนรายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว (2) มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรุงแต่ง (3) มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยตนเอง (4) มีระบบการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้อยู่สภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (5) มีแหล่งวิทยบริการ (6) มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และ (7) มีระบบการประเมินตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน



## 2. ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) ความสำคัญของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (4) การออกแบบหน้าจอชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

### 2.1 ความหมายของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคม ทาแดง (อ้างถึงใน ปองพจน์ ชาญโลหะ 2547: 36) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนามาอย่างมีระบบ โดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนเรียนอย่างกระฉับกระเฉงได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น

### 2.2 ความสำคัญของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความสำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 11)

1. ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น คือ ช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีนักเรียนจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่นักเรียน และผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่
2. ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากขึ้น ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน
3. ช่วยสนองตอบความต้องการของนักเรียนแต่ละคน ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่นักเรียนต้องการจะใช้ความสะดวกในด้านสถานที่ อาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่าย หรือทำไว้ในรูปของซีดีรอม นักเรียนสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมได้

สรุปได้ว่า ความสำคัญของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ (1) ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น (2) ช่วยให้นักเรียนเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากขึ้น และ (3) ช่วยสนองตอบความต้องการของนักเรียนแต่ละคน

### 2.3 องค์ประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกได้ (1) ตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) ตามการนำเสนอบนจอภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 7)

1. องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้ ในฐานะชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนทางไกล จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 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 (Post-Test)

2. องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบ 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

2.1 หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบัน การศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของผู้สอน และนักเรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis)

2.2 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ โดยจะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่ นักเรียนและผู้สอนส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.3 ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียงโดยผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

(1) องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (2) องค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพ

## 2.4 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 17) ได้กล่าวถึงการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analysis and Design Content) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา (หากมี) (2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้นักเรียนเรียนจากเวลาที่กำหนด (3) เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept) (4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง

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 หรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างการศึกษากับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานในขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือกิจกรรมแบบประเมินก่อนเรียนและแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้านำเสนอแต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

ขั้นที่ 4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Works) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียงเพื่อใช้อธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้แสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือ ภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ สารคดี เป็นต้น

ขั้นที่ 5 จัดทำคู่มือการเรียน (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียน ทั้งจากเครือข่าย และจากสื่ออื่น

ขั้นที่ 6 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Construct Developmental Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะ

ทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่พึงพอใจของผู้สอน และนักเรียนหรือไม่

ขั้นที่ 7 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในแบบใดจาก 2 แบบ คือ (1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียน และ (2) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกว่า จะเรียนช่องทางใด

ขั้นที่ 8 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

สรุปได้ว่า การผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มี 8 ขั้นตอน คือ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) จัดทำคู่มือการเรียน (6) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (7) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (8) ติดตามและประเมินการสอน

## 2.5 การออกแบบหน้าจอชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

มีนักวิชาการหลายท่านที่ให้แนวทางในการออกแบบหน้าจอ ดังต่อไปนี้

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

ปวีณา ธิติวรินทร์ (2538: 51) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของสีตัวอักษร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้ จากงานวิจัยเรื่องสีและขนาดของตัวอักษรบนสีพื้นที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อสีที่ชอบและการอ่านตัวอักษรได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีจอภาพในครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ เช่น ขาว เทา และ ดำซึ่งอาจรวมถึงสีเหลือง ส้ม และเขียว

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 160) กล่าวว่า หลักการออกแบบหน้าจอ และการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังนี้

1. หลักการออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำใหชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบผลสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงาม มีผลทำให้นักเรียนมี

ความสนใจมีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนรู้ที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ ในการออกแบบหน้าจอต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการใช้ภาพกราฟิก และข้อความ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าจอได้รวดเร็ว นอกจากนี้ พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ออกมา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่านักเรียนสามารถเปิดดูหน้าจอได้พอดีใน 1 หน้า และการออกแบบเพื่อการอ่านที่ชัดเจน (Readability) มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญที่สุดในการออกแบบการพัฒนาส่วนต่อประสาน และการออกแบบทางทัศนยะได้แก่ ความสามารถในการอ่านเนื้อหาของนักเรียน ที่ต้องออกแบบให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านได้ง่ายชัดเจนที่สุด

2. หลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ การออกแบบในส่วนของการประสานงานกับผู้ใช้เป็นการออกแบบวิธีการเข้าสู่เนื้อหาภายในบทเรียน ให้นักเรียนมีความสะดวกการออกแบบการเชื่อมโยงทั้งในลักษณะภายในและภายนอก การออกแบบเครื่องช่วยนำทางต่างๆรวมถึงการออกแบบสื่อที่นำเสนอเนื้อหาภายในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นข้อความภาพและเสียง หลักการออกแบบในส่วนต่อประสานงานกับผู้ใช้ ดังต่อไปนี้

2.1 ออกแบบให้เรียบง่าย หน้าจอที่มีประสิทธิภาพมักจะถูกออกแบบให้มีความเรียบง่าย และหลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป

2.2 ออกแบบให้ยืดหยุ่น การออกแบบให้นักเรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย จะช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ

2.3 ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป

2.4 ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้ไอคอน กราฟิก หรือข้อความ สำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ๆ ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

2.5 ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) ความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้นส่วนต่อประสานควรใช้ภาพ หรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจนและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้

2.6 ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีต จะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่นำเสนอบนหน้าจอ ในขณะที่เดียวกันหน้าจอที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น หน้าจอที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด เป็นต้น จะทำให้ผู้ใช้หมดความเชื่อถือได้เช่นกัน

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2546: 133) กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอ (Screen design) มีดังนี้

1. ลักษณะของตัวอักษร (Font) กล่าวคือ ตัวอักษรภาษาไทยแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่าย



กว่าตัวอักษรที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้

2. การจัดวางองค์ประกอบ ที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการดู โดยสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2544: 58) เสนอแนะว่าหลักการการออกแบบงานกราฟิกที่ต้องคำนึงความสมดุลของหน้าจอบนจอ โดยรวม การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนลงล่าง อย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกัน องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ

3. ปุ่มหรือสัญลักษณ์ (Button and Icon) ช่วยให้นักเรียนเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสีย คือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูเกะกะสายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักษร รูปแบบเดียวกัน และใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่ม และการเลือกใช้ปุ่ม และสัญลักษณ์รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย สะดวกขึ้น

สรุปได้ว่า การออกแบบหน้าจอชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลระหว่างการใช้อักษรกราฟิกและข้อความ ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ ออกแบบให้เรียบง่าย สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

### 3. วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

5542102 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม Principle of Industrial Design 2(1-2-3)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5541107 เขียนแบบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1

ศึกษาพื้นฐาน หลักการและขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล เช่น อิทธิพลของสี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เพื่อนำไปพัฒนาความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์จริง ศึกษาวิธีการนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development) ศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ

ฯลฯ ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ไม่มีระบบกลไก (Non-mechanism) โดยเน้นเฉพาะความงามของรูปทรง (Form) และประโยชน์ใช้สอย (Function)

### 3.2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 3.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

##### 1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ตระหนักถึงจรรยาบรรณในฐานะนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- (2) มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด
- (3) รับฟังการแสดงความคิดเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน ทั้งในกลุ่มและ

นอกกลุ่ม

- (4) มีสัมมาคารวะให้ความเคารพแก่ผู้อาวุโส

- (5) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลัก

คุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

##### 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ใช้การสอนแบบเปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในโอกาสต่างๆ

(2) ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(3) อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณ การมีวินัยเรื่องเวลาการเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา การเคารพและให้เกียรติแก่อาจารย์อาวุโส เป็นต้น

##### 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนและในโอกาสที่หลักสูตร/คณะจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การมีสัมมาคารวะต่อผู้อาวุโส และอาจารย์

(2) การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งรายงาน

(3) ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชา

(4) นักศึกษาประเมินตนเอง

#### 3.2.2 ด้านความรู้

##### 1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้



(1) มีความรู้ความสามารถในงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ

(2) มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการประยุกต์ ตลอดถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ

(3) มีความรู้และตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่ใช้อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

### 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในรายวิชาที่สอนได้อย่างกลมกลืน

(2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแท้จริง

### 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและสอบปลายภาคการศึกษา

(2) ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของรายวิชาที่เรียนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

(3) ประเมินจากชิ้นงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์แล้วนำเสนอผู้สอนทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล

## 3.2.3 ทักษะทางปัญญา

### 1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและการปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและวิชาชีพ และพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

(2) สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในและนอกชั้นเรียน

(3) สามารถนำผลของการสังเคราะห์ มาสร้างเป็นผลงานได้จริง

(4) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

## 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาทักษะทางปัญญา

(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ใคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ เช่น อภิปรายกลุ่ม ฝึกแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม เป็นต้น

(2) จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่น ฝึกปฏิบัติด้วยการออกแบบ จากความต้องการของผู้ประกอบการจริง นอกสถานที่ เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ พูดคุยกับผู้ประกอบการแล้วสรุปเป็นสาระความรู้ แนวคิด รูปแบบ

## 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ประเมินจากงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ตอบสนองต่อปัญหาและการนำเสนอในชั้นเรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

(2) ความก้าวหน้าในงานที่ได้รับมอบหมาย

(3) Sketch Design, Product Design,

### 3.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 1) ผลการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้อื่น

(2) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ

(3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลา

(4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

#### 2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ ทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีมีทักษะการสร้างมนุษยสัมพันธ์ปรับตัวและยอมรับความแตกต่างของคนในสังคม

(2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้

#### 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน

(2) ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ความรับผิดชอบของนักศึกษาจากงานที่ได้รับมอบหมาย

(3) ให้นักศึกษาประเมินสมาชิกในกลุ่ม ทั้งด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

### 3.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

#### สารสนเทศ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

(2) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

(3) พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารทั้งการฟัง การพูด การเขียน การอ่านและตีความ โดยจัดทำเป็นรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียนเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

2) กลยุทธ์การสอนที่สร้างทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมก็นำเสนอด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

(2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่ทันสมัย ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

#### วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

##### 1. การวัดผล

ค้นคว้ารายงาน	10 %
งานที่มอบหมาย	40 %
สอบกลางภาค	20 %
จิตพิสัย	10 %
สอบปลายภาค	20 %
รวม	100 %

##### 2. การประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียนโดยวิธีอิงเกณฑ์

คะแนนระหว่าง	80-100	ได้ระดับ A
คะแนนระหว่าง	75-79	ได้ระดับ B+
คะแนนระหว่าง	70-74	ได้ระดับ B
คะแนนระหว่าง	65-69	ได้ระดับ C+
คะแนนระหว่าง	60-64	ได้ระดับ C
คะแนนระหว่าง	55-59	ได้ระดับ D+
คะแนนระหว่าง	50-54	ได้ระดับ D
คะแนนระหว่าง	0-59	ได้เกรด E (0)

### 3.3 หน่วยเนื้อหา

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	วิธีการ	ประเภท	การประเมิน
1	พื้นฐานการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม			
	1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความสนใจ
	1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์	มอบหมายงาน	และทักษะ พิสัย	และผลงาน
	1.3 การออกแบบ Idea Sketch			
2	องค์ประกอบของศิลปะ			
	2.1 ความหมายขององค์ประกอบ ศิลป์	สาธิต บรรยาย มอบหมายงาน	พุทธิพิสัย	ความสนใจ และผลงาน
	2.2 ความสำคัญขององค์ประกอบ ศิลป์			
	2.3 ทักษะธาตุ			
3	สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์			
	3.1 ทฤษฎีสี	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความสนใจ
	3.2 สีกับความรู้สึก	มอบหมายงาน		และผลงาน
	3.3 การเลือกใช้สีกับงาน			
4	ความคิดสร้างสรรค์ ในงานออกแบบ			
	4.1 ความหมายของความคิด สร้างสรรค์	สาธิต บรรยาย มอบหมายงาน	พุทธิพิสัย และทักษะ	ความสนใจ และผลงาน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	วิธีการ	ประเภท	การประเมิน
	4.2 ประเภทของความคิด สร้างสรรค์		пись	
	4.3 การใช้ความคิดสร้างสรรค์ใน งานออกแบบ			
5	ขั้นตอนการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบ มาตรฐานสากล			
	5.1 วัตถุประสงค์	บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความสนใจ
	5.2 การออกแบบ	รายงาน		และผลงาน
	5.3 กระบวนการผลิต			
6	ฝึกปฏิบัติการพัฒนาแนวความคิด ในการออกแบบ (Idea Development)			
	6.1 การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใหม่	สาธิต บรรยาย มอบหมายงาน	พุทธิพิสัย และทักษะ	ความสนใจ และผลงาน
	6.2 การออกแบบปรับปรุง ผลิตภัณฑ์		พิสัย	
	6.3 ผลิตภัณฑ์ลอกเลียนแบบ			
7	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพแบบ Isometric			
	7.1 ความหมายของภาพ Isometric	สาธิต บรรยาย มอบหมายงาน	พุทธิพิสัย และทักษะ	ความสนใจ และผลงาน
	7.2 หลักการเขียนภาพ Isometric		พิสัย	
	7.3 ฝึกเขียนภาพ Isometric			
8	การออกแบบตามหลัก Sketch Design			
	8.1 กระบวนการคิด concept	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความสนใจ
	8.2 องค์ประกอบของ Sketch Design	มอบหมายงาน	และทักษะ พิสัย	และผลงาน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	วิธีการ	ประเภท	การประเมิน
	8.3 การออกแบบ Sketch Design			
9	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพ Perspective ในงาน Sketch Design			
	9.1 การเขียนภาพ Perspective 1 จุด	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย และทักษะ	ความสนใจ และผลงาน
	9.2 การเขียนภาพ Perspective 2 จุด		พิสัย	
	9.3 การเขียนภาพ Perspective 3 จุด			
10	ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยเน้นประโยชน์ใช้สอย	อธิบาย และ มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	ความสนใจ และผลงาน

#### 4. กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ครอบคลุม (1) หลักสูตรออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2) หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ

##### 4.1 หลักสูตรออกแบบผลิตภัณฑ์ฉบับปี 2554

###### 4.1.1 ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Industrial design

###### 4.1.2 ชื่อปริญญา

ชื่อภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต(ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

: วท.บ. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Industrial design)

: B.Sc. (Industrial design)

#### 4.1.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

#### 4.1.4 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ออกแบบ เขียนแบบ สร้างงาน ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ด้วยเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น และอุตสาหกรรมในระดับสากล

#### 4.1.5 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ดีตามมาตรฐานสากล และสามารถค้นคว้าวิจัยงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใหม่ๆ ได้
- 2) ให้เรียนรู้ และพัฒนาการใช้วัสดุทั่วไป วัสดุในท้องถิ่น และวัสดุที่เกี่ยวข้องนำมาประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีการผลิต และการจัดการที่เหมาะสมกับความต้องการของสังคมให้มีความเชื่อมั่นในความรู้ ความสามารถในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ให้มีความรู้ ความรับผิดชอบในหน้าที่ มีความรัก ความศรัทธาในอาชีพที่สุจริต และมีความสำนึกในวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ของชาติ

#### 4.1.6 กำหนดการเปิดสอน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

#### 4.1.7 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่า

#### 4.1.8 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

ใช้วิธีการคัดเลือก และ/หรือสอบคัดเลือกหรือวิธีการอื่นใด ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

#### 4.1.9 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยทั้งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษา มีระยะเวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 4.1.10 ระยะเวลาการศึกษา

ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 12 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา



#### 4.1.11 การลงทะเบียนเรียน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษา ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2548 และระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการโอนผลการเรียน พ.ศ. 2548

#### 4.1.12 การวัดผลและสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษา ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2548 และระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการโอนผลการเรียน พ.ศ. 2548

### 4.2 หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ ฉบับปี 2554

#### 4.2.1 ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Computer Technology for Design

#### 4.2.2 ชื่อปริญญา

ชื่อภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ)

: วท.บ. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ)

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Computer Technology for Design)

: B.Sc. (Computer Technology for Design)

#### 4.2.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

#### 4.2.4 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ออกแบบ เขียนแบบ สร้างงาน ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ด้วยเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น และอุตสาหกรรมในระดับสากล

#### 4.2.5 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

5.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นนักออกแบบด้วยกระบวนการทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีการตอบสนองความต้องการที่ดีต่อผู้บริโภค

5.2 ให้มีความรู้และพัฒนากระบวนการออกแบบโดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

5.3 ให้มีความเชื่อมั่นในความรู้ ความสามารถในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

5.4 ให้มีความรู้ ความรับผิดชอบในหน้าที่ มีความรัก ความศรัทธาในอาชีพที่สุจริต และมีความสำนึกในวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ของชาติ

#### **4.2.6 กำหนดการเปิดสอน**

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

#### **4.2.7 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**

สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(ม.6) หรือเทียบเท่า

#### **4.2.8 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา**

ใช้วิธีการคัดเลือก และ/หรือสอบคัดเลือกหรือวิธีการอื่นใด ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

#### **4.2.9 ระบบการศึกษา**

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยทั้งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษา มีระยะเวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ สถาบันอุดมศึกษาที่เปิดการศึกษา ภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลา และจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนที่เทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

#### **4.2.10 ระยะเวลาการศึกษา**

ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปี การศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 12 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

#### **4.2.11 การลงทะเบียนเรียน**

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2548 และระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการโอนผลการเรียน พ.ศ. 2548

#### **4.2.12 การวัดผลและสำเร็จการศึกษา**

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2548 และระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ว่าด้วยการโอนผลการเรียน พ.ศ. 2548

## 5. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

การทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นของการทดสอบประสิทธิภาพ (3) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) การคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

### 5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียน (Development Testing) หมายถึง การนำชุดการเรียนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 134 )

### 5.2 ความจำเป็นของการทดสอบประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบ เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การทดสอบประสิทธิภาพ มีความจำเป็นด้วยเหตุผล ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 134)

1. สำหรับหน่วยงานที่ผลิต เป็นการประกันคุณภาพขั้นสูง เหมาะในการลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้ ทำหน้าที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้น ก่อนนำชุดการเรียนไปใช้ ผู้สอนควรมั่นใจว่าชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับช่วยให้เราได้ชุดการเรียนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. สำหรับผู้ผลิต การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

สรุปได้ว่า ความจำเป็นของการทดสอบประสิทธิภาพ คือ การตรวจสอบระบบสำหรับหน่วยงานที่ผลิต สำหรับผู้ใช้ และสำหรับผู้ผลิต

### 5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนมีประสิทธิภาพถึง

ระดับขั้นแล้ว ชุดการเรียนก็มีคุณค่านำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

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

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคลได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า นักเรียนจะเปลี่ยนเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

สรุปได้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ คือ ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนเป็นทั้งพฤติกรรมต่อเนื่อง ( $E_1$ ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ( $E_2$ )

#### 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 คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานของนักเรียนทั้งหมดที่ได้

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน

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

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่ได้

N คือ จำนวนนักเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 5.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 137) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปรกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60
2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (คละ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของ นักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70
3. การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยยึด สภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ประกอบด้วย (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

## 5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพ ให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 2.5 นั่นคือ ประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ควรต่ำ หรือสูงกว่า  $\pm 2.5\%$  การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ซึ่ง กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียน เท่ากับหรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน  $\pm 2.5\%$
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าต่ำกว่า 2.5%

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

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ครอบคลุม 1) ชุดการเรียนและชุดการสอน ทางอิเล็กทรอนิกส์ 2) วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนและชุดสอนเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

นัฐพงศ์ ปฎิภาณอำไพ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่องการเขียนภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครนครปฐม พบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนภาพ ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 80.15/82.00 80.29/82.44 และ 80.15/81.11 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนภาพ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนภาพในระดับเห็นด้วยมาก



ลักขณันต์ เจริญชีพ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การจัดประชุมและสัมมนา สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพของวิทยาลัยการอาชีพ หลวงประธานราษฎร์นิกร จังหวัดสงขลา พบว่า พบว่า (1)ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 78.70/81.11 78.83/79.72 และ 78.84/80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มีความ คิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

วรรณี อ่อนคง (2552) ได้การทำวิจัย เรื่อง ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ นิทานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กปฐมวัย เขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง เขต 1 พบว่า (1)ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นทั้ง 4 หน่วย มีประสิทธิภาพ 82.10/81.78 81.78/82.24 81.78/82.22 และ 80.50/82.22 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) เด็กปฐมวัยมี ความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้นิทานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 (3) เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางพฤติกรรมใน การเรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้นิทานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 และ(4) เด็กปฐมวัยมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้นิทานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในระดับความเห็นด้วยมากที่สุด

สรุป จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนมาก ขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อในการเรียน วิชาหลักการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มนีรัตน์ มงคลพิลา (2545: บทคัดย่อ) ได้การทำวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยตั้ง สมมติฐานว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สูงกว่า ก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 20 คน การ สร้างบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ดำเนินการ เลือกรื้อหาให้มีความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาและของหลักสูตร และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วย ในแต่ละหน่วยจะมีเนื้อหาแบ่งแยกย่อยออกไป เพื่อให้ครอบคลุม เนื้อหา นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ดำเนินการผลิตสื่อนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ



เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำมาทดลอง ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน และทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษาจำนวน 6 คน และนำผลทดลองทั้ง 2 ครั้งมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.1 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุป จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็น

2.1 ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้

ยี่ระบบการผลิตชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 16) โดยจำแนกเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วย ผู้วิจัยเลือกหน่วยที่ 1 เนื่องจากเป็นตัวแทนของเนื้อหารายวิชาและมีการวัดพฤติกรรมทั้งด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย คือ ตอนที่ 1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตอนที่ 2 แนวคิดในการออกแบบ และตอนที่ 3 ขั้นตอนในการออกแบบ โดยทั้ง 3 ตอน มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชา มาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ นักศึกษาเรียนตามเวลาที่กำหนด โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาสาระได้จำนวน 10 หน่วย และได้คัดเลือกเนื้อหาจำนวน 1 หน่วยโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเนื้อหาที่เลือกมานั้นมีความสอดคล้อง และมีความต่อเนื่องเกี่ยวข้องกันอย่างเป็นลำดับมีความเหมาะสมสำหรับนำมาสร้างชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

**5542102 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม Principle of Industrial Design 2 (1-2-3)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5541107 เขียนแบบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1**

ศึกษาพื้นฐาน หลักการและขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล เช่น อิทธิพลของสี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เพื่อนำไปพัฒนาความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์จริง ศึกษาวิธีการนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development) ฝึกวิเคราะห์และเปรียบเทียบสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ ฯลฯ ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ไม่มีระบบกลไก (Non-mechanism) โดยเน้นเฉพาะความงามของรูปทรง (Form) และประโยชน์ใช้สอย (Function)

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยเนื้อหา

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
1	พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
2	องค์ประกอบของศิลปะ	พุทธิพิสัย
3	สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
4	ความคิดสร้างสรรค์ ในงานออกแบบ	พุทธิพิสัย
5	ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
6	ฝึกปฏิบัติการพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development)	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
7	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพแบบ Isometric	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
8	การออกแบบตามหลัก Sketch Design	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
9	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพ Perspective ในงาน Sketch Design	ทักษะพิสัย
10	ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้นประโยชน์ใช้สอย	พุทธิพิสัย

ขั้นที่ 2 เขียนแผนการสอน ประกอบด้วยหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน งานที่กำหนดให้ทำ และการประเมินผล

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวเรื่อง ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

หัวเรื่อง 1.1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

1.1.3 การออกแบบ Idea Sketch

1.1.4 วิธีโอตัวอย่างงาน Idea Sketch

ขั้นที่ 4 กำหนดแนวคิด ในหน่วยที่ 1 มีจำนวน 3 แนวคิด

ขั้นที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีจำนวน 3 ข้อ สอดคล้องกับหัวเรื่องและเนื้อหา

ขั้นที่ 6 กำหนดกิจกรรมการเรียน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) ขั้นทดสอบก่อนเรียน (2) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน ประกอบด้วย ศึกษาทเรียน ทำกิจกรรมตรวจสอบกิจกรรม และ (3) ขั้นทดสอบหลังเรียน

ชั้นที่ 7 กำหนดแนวทางการประเมิน กำหนดให้มีการประเมิน 3 ประเภท ได้แก่

(1) การประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน (2) การประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน และ (3) การประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียน

ชั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน และแบบฝึกปฏิบัติ

ชั้นที่ 9 จัดทำเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ใว และเสียง โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) คำอธิบายรายวิชา ได้แก่ การอธิบายรายละเอียดของเนื้อหา และสรุปเนื้อหาท้ายหน่วย โดยนำแนวคิดมาสรุป

(2) ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพถ่าย มีประจำทุกหัวเรื่อง แต่ละหัวเรื่องมี 5-10 ภาพ

(3) ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเป็นงานตัวอย่าง หรือ วิดีโอตัวอย่าง เพื่อให้ทราบขั้นตอนการทำกิจกรรม มีประมาณ 1-2 ตัวอย่าง

(4) เสียง ได้แก่ เสียงประกอบเนื้อหา และเสียงเพลงประกอบเนื้อหา มี 1 เพลง เป็นเพลงบรรเลง

ชั้นที่ 10 กำหนดกิจกรรม กำหนดให้มีกิจกรรมประจำอยู่ทุกหัวเรื่อง ประเภทของกิจกรรมที่ใช้ คือ การตอบคำถามสั้น การออกแบบ

ชั้นที่ 11 แนวตอบ หรือเฉลย เป็นการให้แนวทางแก่นักศึกษาเปรียบเทียบคำตอบของตนว่าถูกต้องหรือไม่

ชั้นที่ 12 ออกแบบหน้าจอและผลิตชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนดังนี้

(1) การออกแบบหน้าจอ ได้แก่การแบ่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ ส่วนที่ 2 เมนูหลัก ส่วนที่ 3 ส่วนแสดงเนื้อหาหลัก และส่วนที่ 4 เมฆูรอง โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.1

## ส่วนที่ 1

 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา Principle of Industrial Design รหัส 554 2102					
เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม					
<b>ส่วนที่ 2</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>แนะนำบทเรียน</td></tr> <tr><td>หน่วยการเรียนรู้</td></tr> <tr><td>ข้อมูลผู้จัดทำ</td></tr> <tr><td>ฐานความรู้</td></tr> </table>	แนะนำบทเรียน	หน่วยการเรียนรู้	ข้อมูลผู้จัดทำ	ฐานความรู้	<b>ส่วนที่ 3</b> ยินดีต้อนรับสู่ ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จัดทำโดย นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์ <a href="mailto:Por.narin2524@gmail.com">Por.narin2524@gmail.com</a>
แนะนำบทเรียน					
หน่วยการเรียนรู้					
ข้อมูลผู้จัดทำ					
ฐานความรู้					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">e-mail</td> <td style="width: 50%;">หน้าหลัก</td> </tr> </table>	e-mail	หน้าหลัก		
e-mail	หน้าหลัก				

## ส่วนที่ 4

ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจอชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ส่วนที่ 1 ส่วนบนของหน้าจอ แสดงชื่อมหาวิทยาลัย ชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ และชื่อวิชา

ส่วนที่ 2 เมนูหลัก ประกอบด้วย (1) แนะนำการใช้บทเรียน (2) แนะนำบทเรียน (3)หน่วยการเรียนรู้ (4) ข้อมูลผู้จัดทำ และ (5) ฐานความรู้

ส่วนที่ 3 แสดงเนื้อหาหลัก เป็นพื้นที่ตรงกลาง และแสดงรายละเอียดข้อมูลต่างๆ

ส่วนที่ 4 แสดงเมนูรอง ประกอบด้วย (1) e-mail และ (2) หน้าหลัก



ขั้นที่ 13 ผลิตสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การพิมพ์เอกสารประกอบการใช้ชุดการเรียนสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบ ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของผู้สอน (2) คู่มือการเรียนรู้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษา และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) คู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของผู้สอน ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ รายละเอียดวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การเตรียมความพร้อมบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม การจัดห้องเรียน และส่วนประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

(2) คู่มือการเรียนรู้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษา ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ การเตรียมตัวของนักศึกษา บทบาทของนักศึกษา ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้ซีดีรอมของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

(3) แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แนวตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 14 นำชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยทำการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม แล้วนำมาปรับปรุงหลังจากทดสอบประสิทธิภาพ

### **2.1.1 การตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์**

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 241)

ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับ ดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแสดงในภาคผนวก ข หน้า 243) โดยมีข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิให้ปรับปรุงดังนี้

1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข (1) เนื้อหาควรสรุปจากเอกสาร ตำรา และแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย สรุปเนื้อหาให้เข้าใจง่าย และ (2) เนื้อหาแต่ละส่วนควรมีภาพประกอบให้มากขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง (1) เขียนขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่ายขึ้น (2) เพิ่มการเชื่อมโยงเมนูในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ และ (3) เพิ่มคำชี้แจงในแต่ละหัวข้อเพื่อสร้างความเข้าใจ

3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง (1)

คำถามบางข้อใช้คำฟุ่มเฟือย และ (2) คำถามบางข้อไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้ (1) ปรับปรุงเนื้อหาและสรุปเนื้อหาให้เข้าใจง่าย (2) เพิ่มภาพประกอบในเนื้อหาให้มากขึ้น (3) เขียนขั้นตอนการเรียนรู้ (4) เพิ่มการเชื่อมโยงเมนูในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ (5) ปรับคำถามบางข้อให้ชัดเจน และ (6) ปรับคำถามบางข้อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ซึ่งหลังจากปรับปรุงชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบเป็นที่เรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

## 2.2 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.2.1 **ขั้นพัฒนา** ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) **ศึกษาเอกสาร** ศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา รายละเอียดของเนื้อหา เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2) **สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ** โดยใช้ทฤษฎีของเบญจามิน บลูม ซึ่งแบ่งประเภทของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน

ตารางที่ 3.2 แสดงตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วย	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					ทักษะพิสัย
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการ ออกแบบ	1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการได้อย่างถูกต้อง	✓	✓				
	2. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการออกแบบได้อย่างถูกต้อง	✓	✓				
	3. นักเรียนสามารถเขียนภาพ Idea sketch ได้ถูกต้อง	✓	✓				✓

โดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 2 ระดับคือ ความรู้ และความเข้าใจ

3) กำหนดชนิดของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบคู่ขนาน (2) แบบ ทดสอบภาคปฏิบัติก่อนเรียนจำนวน 1 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติหลังเรียนจำนวน 1 ข้อ

**2.2.2 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง** ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลประเมินผล และด้านเนื้อหาตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 243)

2) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ ปรับคำถามให้ตรงกับเนื้อหา ปรับภาษาที่ใช้ถามคำถามให้ชัดเจน ปรับแบบทดสอบให้มีความถูกต้อง และปรับคำถามบางข้อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 36 คน ที่เรียนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ข้อสอบทั้ง 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ดังนี้ (รายละเอียดของแบบทดสอบประสิทธิภาพอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 259)

ตารางที่ 3.3 แสดงตารางการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

หน่วยที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบ	ก่อนเรียน	0.27 – 0.80	0.20 – 0.47
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	หลังเรียน	0.47 – 0.80	0.27 – 0.53

4) *หาความเชื่อมั่น* ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยมีผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงตารางการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นเชิงพฤติกรรม

หน่วยที่	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	0.819	0.839

5) *จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์* เพื่อนำไปทดสอบจริงในชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นแบบสอบถาม 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

#### 2.3.1 ขั้นพัฒนาแบบสอบถาม

1) *ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง* ในเรื่องการสร้างแบบสอบถามครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2) *กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม* ได้แก่ องค์ประกอบของชุดการสอนประกอบ ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน กิจกรรม แบบฝึกหัด แนวตอบ และแบบทดสอบหลังเรียน และประโยชน์ของชุดการสอนประกอบด้วย ความรู้ที่เพิ่มขึ้น การหาความรู้ด้วยตนเอง ความรับผิดชอบในการเรียน และความชอบเรียนด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

3) *สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น* เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 2 ตอน จำนวน 12 ข้อ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมทั้ง 3 หน่วย ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย  
 ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4) *ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ* โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก หน้า 146)

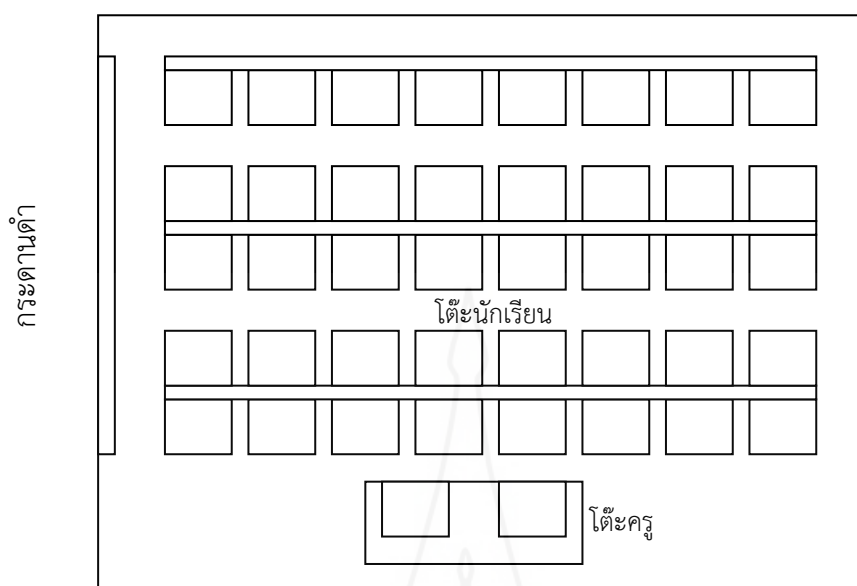
5) *ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง* ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักศึกษาในการทดสอบแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจในข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่เข้าใจในคำถามที่ถาม และภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย

**2.3.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์** เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ (รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ฐ หน้า 304)

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ไปทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจำนวน 3 ขั้นตอนครอบคลุม (1) การจัดเตรียมสถานที่ (2) ระยะเวลาในการทดสอบ และ (3) ขั้นตอนของการทดลอง โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

**3.1 การจัดเตรียมสถานที่** คือ การจัดโต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์การเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของกลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง ซึ่งนักศึกษาสามารถใช้เรียนได้ทุกวันและแต่ละเครื่องสามารถเล่นแผ่นข้อมูลชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจัดห้องเรียนดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของกลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### 3.2 วันเวลาในการทดสอบ

ตารางที่ 3.5 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	2 กรกฎาคม 2557	8.30-11.30 น.
แบบกลุ่ม	10 กรกฎาคม 2557	8.30-11.30 น.
แบบภาคสนาม	25 กรกฎาคม 2557	8.30-11.30 น.

### 3.3 ขั้นตอนของการทดลอง

3.3.1 ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดลองและทำการสอนด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พร้อมทั้งแนะนำการใช้ชุดการสอน แจกคู่มือการเรียนรู้และแบบฝึกหัดเพื่อศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรม นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน/หลังเรียนลงในกระดาษคำตอบ และตอบแบบสอบถาม



ตารางที่ 3.6 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเรียนก่อนใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2 ดำเนินการเรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์	-
ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย และตรวจคำตอบ	ดำเนินกิจกรรมโดยการทำแบบฝึกหัดเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า $E_1$
ขั้นที่ 4 ประเมินหลังเรียนหลังใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียนนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า $E_2$ และการทดสอบค่าที่

3.3.2 หลังจากทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

ข้อมูลจากการสังเกตและสัมภาษณ์	ปรับปรุงแก้ไข
1. รูปภาพไม่ชัดเจนและมีน้อย	1. จัดหารูปภาพใหม่ที่มีความชัดเจนเพิ่มขึ้นและเพิ่มรูปภาพในแต่ละหน่วยให้มากขึ้น
2. สีพื้นหลังทำให้อ่านเนื้อหาได้ลำบาก	2. ปรับปรุงสีพื้นหลังให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. กรอบเนื้อหาขนาดเล็กทำให้ต้องเปิดหลายครั้งกว่าจะจบหน่วยการเรียนรู้	3. ปรับปุ่มทำงานบางอย่างออกเพื่อให้มีเนื้อที่สำหรับวางเนื้อหาให้มากขึ้น
4. วิดีโอมีขนาดเล็กทำให้ดูยาก	4. จัดเนื้อหาใหม่และสร้างไฟล์วิดีโอให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อสะดวกต่อการศึกษา

3.3.3 หลังการทดสอบแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

**4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบ** โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136)

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

เมื่อกำหนดให้

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$A$  คือ คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน

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

เมื่อกำหนดให้

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$B$  คือ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในกรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจอนุโลมให้มีระดับ ผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้  $\pm 2.5\%$

**4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักศึกษา ที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์** เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1987: 217)

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

เมื่อกำหนดให้

t คือ ค่านัยสำคัญ

n คือ จำนวนนักเรียน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

**4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์** การวิเคราะห์ที่ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D.) (Best, John W. and Kahh, James V., 1986: 181)

$$\text{การหาค่าเฉลี่ย} \quad \bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

$\bar{X}$  คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

f คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม

n คือ จำนวนคะแนนหรือจำนวนตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Scale) ดังนี้

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

**4.4 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน** ในการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

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

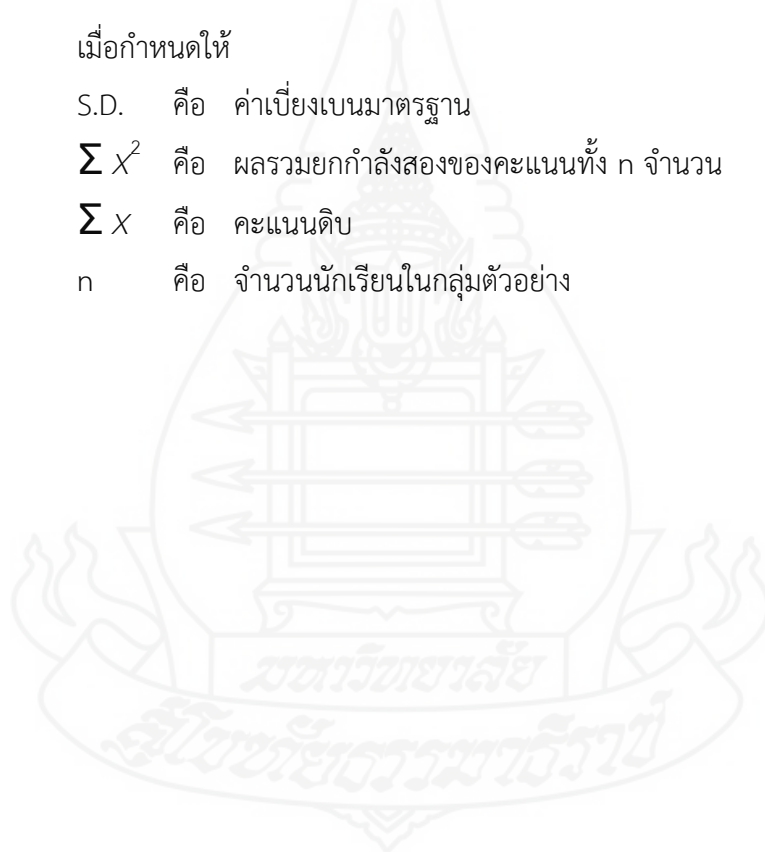
เมื่อกำหนดให้

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$  คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง n จำนวน

$\sum X$  คือ คะแนนดิบ

n คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การวิจัยเรื่องชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้มาด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษา และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา

#### ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.1-4.3

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบ ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ( $N = 3$ )

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน		$(E_1/E_2)$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบเดี่ยว	76.11	76.67	76.11/76.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีประสิทธิภาพ คือ 76.11/76.67 ไม่เป็นไปตาม

เกณฑ์ที่กำหนด จากการทดสอบพบว่าค่าประสิทธิภาพ  $E_1$  มีค่าน้อยแสดงว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีความยากเกินไป จึงได้ปรับให้มีความง่ายมากขึ้น

หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ โดยมีผลการสัมภาษณ์และการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. รูปภาพไม่ชัดเจนและมีน้อย	1. จัดหารูปภาพใหม่ที่มีความชัดเจนเพิ่มขึ้น
2. ข้อความมากเกินไปทำให้ตัวอักษรเล็กอ่านยาก	และเพิ่มรูปภาพในแต่ละหน่วยให้มากขึ้น
	2. ปรับปรุงเนื้อหาให้ตัวอักษรพอดีขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคณะกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมมีทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในการทดสอบแบบกลุ่ม ( $n = 6$ )

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$(E_1/E_2)$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบกลุ่ม	74.43	76.67	74.43/76.67

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ คือ 74.33/76.67 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 6 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ โดยมีผลการสัมภาษณ์และการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้



สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. กรอบเนื้อหาที่มีขนาดเล็กทำให้ต้องเปิดหลายครั้งกว่าจะจบหน่วยการเรียนรู้	1. ปรับปรุงทำงานบางอย่างออกเพื่อให้มีเนื้อหาสำหรับวางเนื้อหาให้มากขึ้น
2. เสียงเพลงประกอบ ดังเกินไป	2. ปรับเสียงประกอบให้เบาลง

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยคละกันระหว่างนักศึกษาที่มีผลการเรียนแก่ 10 คน ปานกลาง 16 คน และอ่อน 10 คน รวมมีทั้งหมด 36 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในการทดสอบแบบภาคสนาม ( $n = 36$ )

ทดสอบ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	
ประสิทธิภาพ	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	( $E_1/E_2$ )
แบบภาคสนาม	79.54	79.72	79.54/79.72

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของ ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประสิทธิภาพ คือ 79.54/79.72 มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนด

## ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 36)

หน่วยที่ 1	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t-test
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ภาคสนาม	6	1.121	8	1.095	14.61*

P < .05 , df = 35 , t = 2.030\*

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 36 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
ด้านการออกแบบชุดการสอนทาง (n = 36)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<b>1. ด้านการออกแบบ</b>			
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆบนหน้าจอ ของ บทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม	4.22	.80	เห็นด้วยมาก
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	3.94	.71	เห็นด้วยมาก
1.3 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	3.58	.69	เห็นด้วยมาก
1.4 ภาพประกอบเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.14	.72	เห็นด้วยมาก
1.5 ปุ่มต่างๆ ใช้งานได้ง่าย มีความสะดวกในการใช้งาน	3.92	.81	เห็นด้วยมาก
1.6 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่ เหมาะสม	3.67	.72	เห็นด้วยมาก
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>			
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ตรวจสอบ ความรู้เดิม	3.89	.85	เห็นด้วยมาก
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมตัวก่อนเรียน	3.86	.83	เห็นด้วยมาก
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวน ความรู้เดิม	4.22	.76	เห็นด้วยมาก
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ตรวจสอบ ความก้าวหน้าที่ได้เรียนจากชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	4.39	.49	เห็นด้วยมาก
2.5 เนื้อหามีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจ ง่าย	4.31	.67	เห็นด้วยมาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
2.6 นักศึกษาได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น	4.36	.76	เห็นด้วยมาก
2.7 นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.36	.49	เห็นด้วยมาก
2.8 นักศึกษามีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์	4.33	.68	เห็นด้วยมาก
2.9 นักศึกษาต้องการให้มีการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาอื่นๆ อีก	4.00	.76	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.08</b>	<b>0.40</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.08$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือการจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอ ของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม ( $\bar{X} = 4.22$ ) รองลงมาคือ ภาพประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.14$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เสียงดนตรีประกอบ เหมาะสม ( $\bar{X} = 3.58$ ) และด้านความรู้ที่ได้รับ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ตรวจสอบความก้าวหน้าที่ได้เรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ( $\bar{X} = 4.39$ ) รองลงมา มีค่าเท่ากัน 2 ข้อคือ นักศึกษาได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ( $\bar{X} = 4.36$ ) และ นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ( $\bar{X} = 4.36$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ แผนการสอนช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมตัวก่อนเรียน ( $\bar{X} = 3.86$ )

## บทที่ 5

### รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้เพื่อการพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานมีดังนี้

#### ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

คำนำ

สารบัญ

รายละเอียดวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การเตรียมความพร้อม

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม

การจัดห้องเรียน

ส่วนประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

#### ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (ซีดีรอม)

หน้าหลักของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

แนะนำบทเรียน

บทเรียน

ข้อมูลผู้จัดทำ

ฐานความรู้

e-mail

#### ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

คำนำ

สารบัญ

การเตรียมตัวของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน

ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

การใช้ซีดีรอมของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

## ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบก่อนเรียนและเกณฑ์การประเมิน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเกณฑ์การประเมิน

แนวตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

แบบทดสอบหลังเรียนและเกณฑ์การประเมิน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน





## ภาคที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



คู่มือการใช้  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
(สำหรับผู้สอน)

เรื่อง  
การพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



---

---

## คำนำ

---

---

การพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นการนำเนื้อหาเรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มาพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว สามารถเข้าใจเรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ผู้ผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่างมาก หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้ผลิตขอน้อมรับเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์

ผู้ผลิต



---

---

## สารบัญ

---

---

	หน้า
คำนำ .....	63
สารบัญ .....	64
รายละเอียดวิชาการหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	65
การเตรียมความพร้อมก่อน ระหว่าง และหลังการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	68
บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน .....	69
สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียมก่อนการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	70
การจัดห้องเรียน .....	70
ส่วนประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	71



## รายละเอียดวิชา หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

### คำอธิบายรายวิชา

5542102 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม Principle of Industrial Design 2(1-2-3)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5541107 เขียนแบบสำหรับการออกแบบ

#### ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1

ศึกษาพื้นฐาน หลักการและขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล เช่น อิทธิพลของสี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เพื่อนำไปพัฒนาความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์จริง ศึกษาวิธีการนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development) ฝึกวิเคราะห์และเปรียบเทียบสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ ฯลฯ ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ไม่มีระบบกลไก (Non-mechanism) โดยเน้นเฉพาะความงามของรูปทรง (Form) และประโยชน์ใช้สอย (Function)

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบของศิลปะ
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจใน ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล
4. เพื่อให้สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development) ได้
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ได้

## รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	วิธีการ	ประเภท	การประเมิน
1	พื้นฐานการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม			
	1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	1.3 การออกแบบ Idea Sketch			
2	องค์ประกอบของศิลปะ			
	2.1 ความหมายขององค์ประกอบศิลป์	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความรู้
	2.2 ความสำคัญขององค์ประกอบศิลป์	มอบหมายงาน		และผลงาน
	2.3 ทักษะธาตุ			
3	สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์			
	3.1 ทฤษฎีสี	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความรู้
	3.2 สัมพันธ์ความรู้สึก	มอบหมายงาน		และผลงาน
	3.3 การเลือกใช้สีกับงาน			
4	ความคิดสร้างสรรค์ ในงานออกแบบ			
	4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	4.2 ประเภทของความคิดสร้างสรรค์	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	4.3 การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในงาน ออกแบบ			
5	ขั้นตอนการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบ มาตรฐานสากล			
	5.1 วัตถุประสงค์	บรรยาย	พุทธิพิสัย	ความรู้
	5.2 การออกแบบ	รายงาน		และผลงาน
	5.3 กระบวนการผลิต			
6	ฝึกปฏิบัติการพัฒนาแนวความคิดในการ ออกแบบ (Idea Development)			
	6.1 การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	6.2 การออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	6.3 ผลิตภัณฑ์ลอกเลียนแบบ			



หน่วยที่	ชื่อหน่วย	วิธีการ	ประเภท	การประเมิน
7	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพแบบ Isometric			
	7.1 ความหมายของภาพ Isometric	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	7.2 หลักการเขียนภาพ Isometric	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	7.3 ฝึกเขียนภาพ Isometric			
8	การออกแบบตามหลัก Sketch Design			
	8.1 กระบวนการคิด concept	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	8.2 องค์ประกอบของ Sketch Design	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	8.3 การออกแบบ Sketch Design			
9	ฝึกปฏิบัติการเขียนภาพ Perspective ในงาน Sketch Design			
	9.1 การเขียนภาพ Perspective 1 จุด	สาธิต บรรยาย	พุทธิพิสัยและ	ความรู้
	9.2 การเขียนภาพ Perspective 2 จุด	มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	และผลงาน
	9.3 การเขียนภาพ Perspective 3 จุด			
10	ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้น ประโยชน์ใช้สอย	อธิบาย และ มอบหมายงาน	ทักษะพิสัย	ผลงาน

## การเตรียมความพร้อมก่อน ระหว่าง และหลังการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

### 1. การเตรียมความพร้อมก่อนการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 ผู้สอนต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างละเอียด
- 1.2 ผู้สอนต้องตรวจสอบแผ่นซีดีรอมและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทดลองใช้แผ่นซีดีรอมที่บรรจุเนื้อหาสาระต่างๆ พร้อมเสนอในรูปแบบสื่อคอมพิวเตอร์เหมือนเว็บเพจ
- 1.3 ผู้สอนต้องจัดชั้นเรียนในลักษณะ 1 คนต่อ 1 เครื่อง และผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 1.4 ผู้สอนควรมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อสามารถใช้งานชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.5 ผู้สอนต้องจัดเตรียมคู่มือการสอนอิเล็กทรอนิกส์และแบบฝึกปฏิบัติให้พร้อม

### 2. การเตรียมความพร้อมขณะใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1 ผู้สอนต้องปฐมนิเทศผู้เรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พร้อมทั้งแนะนำการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์และแจกคู่มือการเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้แก่ นักศึกษา
- 2.2 ผู้สอนต้องดำเนินการสอนโดยใช้ซีดีรอมเป็นช่องทาง มี 4 ขั้นตอน ผู้เรียนต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน
  - ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน ผู้เรียน ศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
  - ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม ผู้เรียน ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติและตรวจคำตอบ
  - ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน

### 3. การเตรียมความพร้อมหลังการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

- 3.1 ผู้สอนต้องเก็บแบบฝึกปฏิบัติของผู้เรียนไปตรวจสอบเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าทางการเรียน
- 3.2 ผู้สอนต้องเก็บซีดีรอมออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์

## บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

---

### 1. บทบาทของผู้สอน

การสอนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ผู้สอนมีบทบาทดังนี้

- 1.1 กำกับการเรียนให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
- 1.2 กำกับดูแลการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 ให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ในกรณีที่ประสบปัญหาในระหว่างเรียนการใช้คอมพิวเตอร์
- 1.4 ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน
- 1.5 ประเมินการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

### 2. บทบาทของผู้เรียน

ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนในการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 2.1 ต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 2.2 ศึกษาเนื้อหาในชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างตั้งใจ
- 2.3 ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนอย่างตั้งใจ
- 2.4 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างตั้งใจ
- 2.5 ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีสมาธิ และไม่รบกวนการเรียนของคนอื่น

## สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียมก่อนการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

### 1. สิ่งที่คุณต้องเตรียมก่อนการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

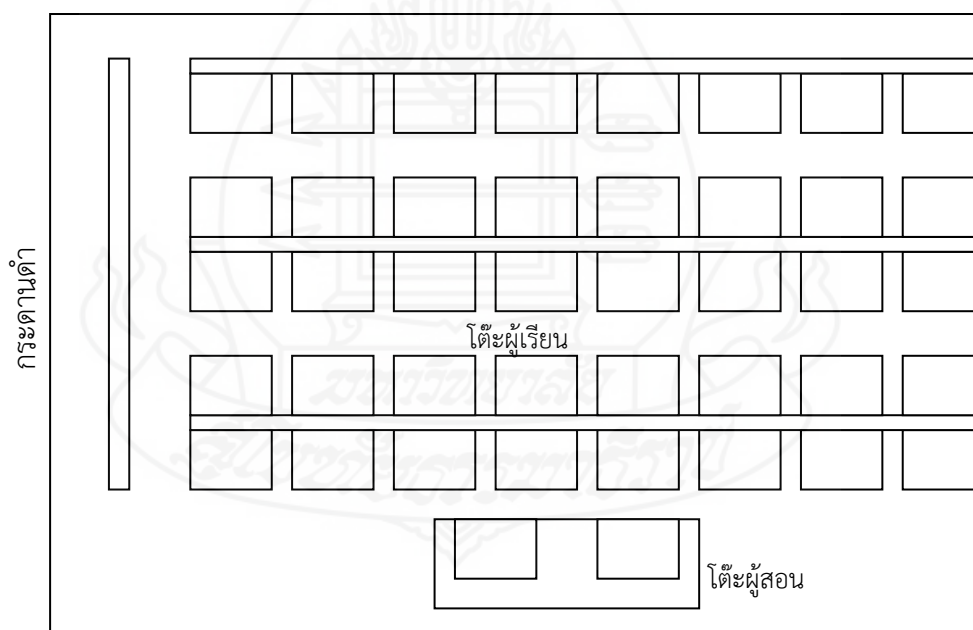
- 1.1 ซีดีรอมชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 40 เครื่อง
- 1.3 คู่มือการเรียนของผู้เรียน
- 1.4 แบบฝึกปฏิบัติ

### 2. สิ่งที่คุณเรียนต้องเตรียมก่อนการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1 ปากกา ดินสอEE ดินสอ2B ยางลบ ไม้บรรทัด

## การจัดห้องเรียน

### การจัดห้องเรียนจัดตามแผนผังห้องเรียน ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง

## ส่วนประกอบของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประกอบด้วย (1) แนะนำบทเรียน (2) หน่วยการเรียนรู้ (3) ข้อมูลผู้จัดทำ (4) ฐานความรู้ (5) หัวเรื่อง (6) แนวคิด (7) วัตถุประสงค์ (8) แบบทดสอบก่อนเรียน (9) เนื้อหา (10) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ (11) แบบทดสอบหลังเรียน

### 1. แนะนำบทเรียน

เป็นการแนะนำชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

### 2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เป็นการแสดงเนื้อหาในบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

### 3. ข้อมูลผู้จัดทำ

เป็นการแสดงข้อมูลประวัติของผู้จัดทำ

### 4. ฐานความรู้

เป็น web side แหล่งการเรียนรู้อื่นที่นักศึกษาสามารถเข้าไปค้นหาได้ด้วยตนเอง

### 5. หัวเรื่อง

เป็นหัวเรื่องเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีหัวเรื่อง 3 หัวเรื่อง

### 6. แนวคิด

เป็นแนวคิดของหน่วยการเรียนรู้ มีแนวคิด 3 แนวคิด

## 7. วัตถุประสงค์

เป็นวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์ 5 ข้อ

## 8. แบบทดสอบก่อนเรียน

เป็นขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน

## 9. เนื้อหา

เป็นการแสดงเนื้อหาในบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

## 10. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแบบฝึกปฏิบัติ โดยนักศึกษาอ่านคำถามในหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วเขียนคำตอบลงในแบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ลงในแบบฝึกปฏิบัติ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน และตรวจคำตอบจากแนวตอบในหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือทำแบบฝึกปฏิบัติ

## 11. แบบทดสอบหลังเรียน

เป็นขั้นตอนการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักศึกษาอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน

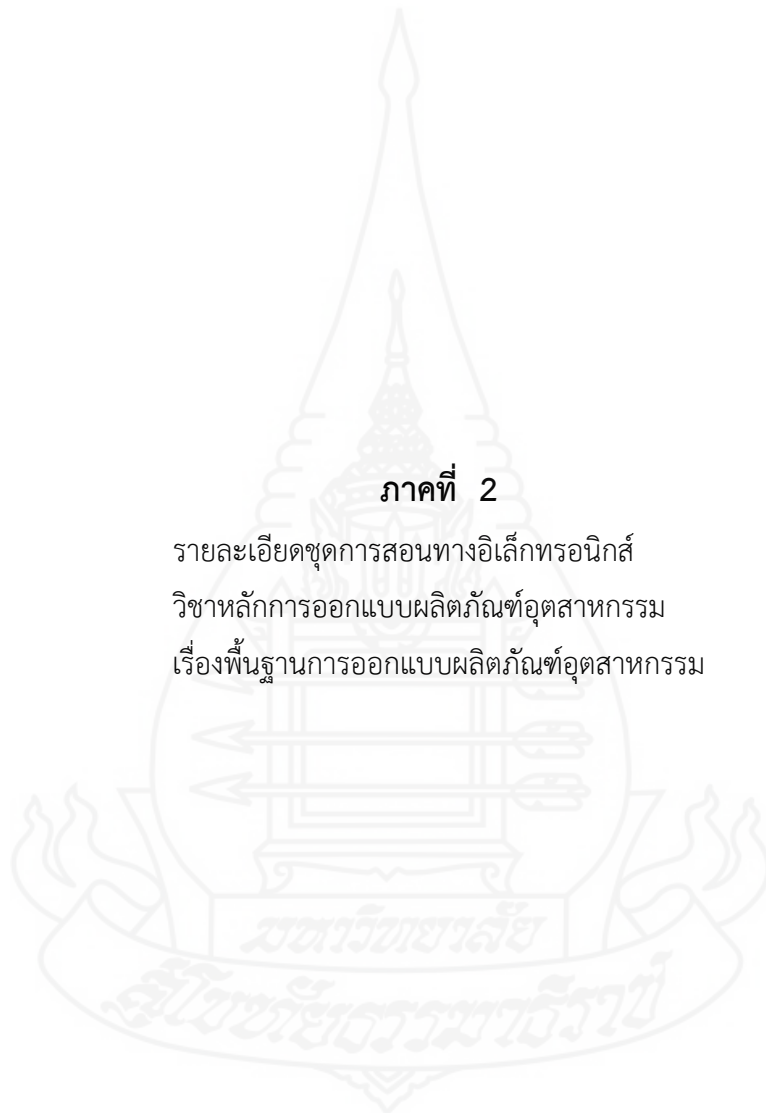


## ภาคที่ 2

รายละเอียดชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



---

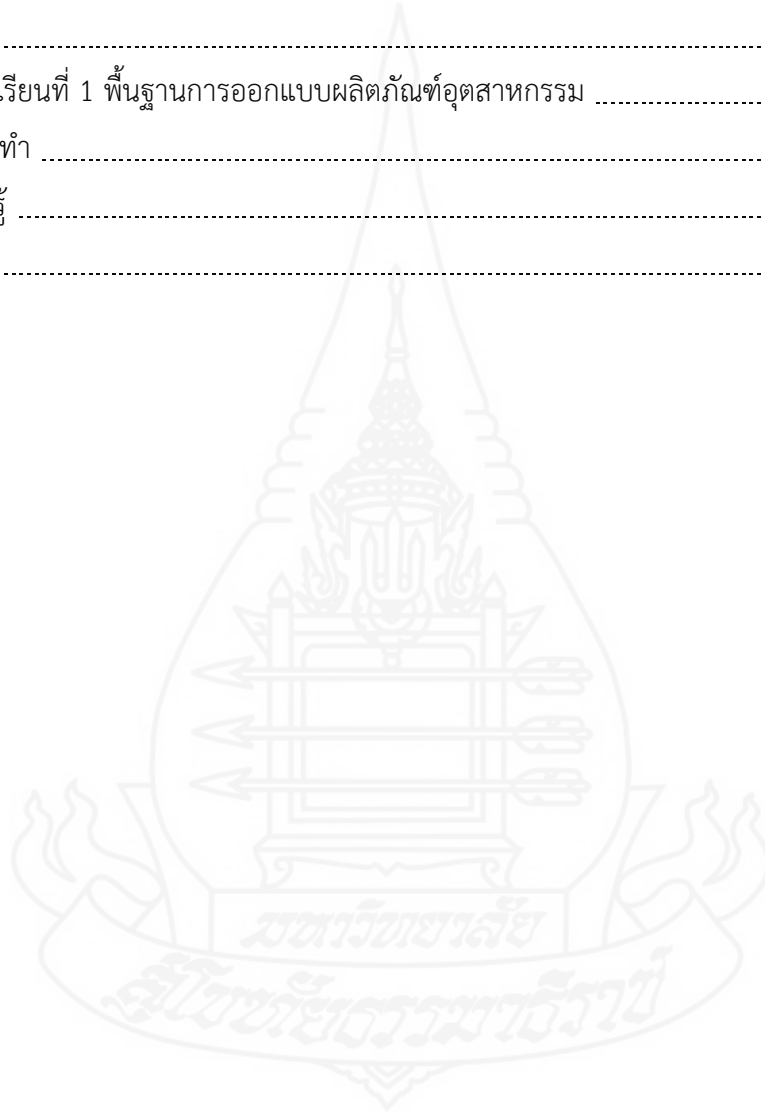
---

## สารบัญ

---

---

	หน้า
หน้าหลักของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	75
แนะนำบทเรียน .....	75
บทเรียน .....	76
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม .....	78
ข้อมูลผู้จัดทำ .....	102
ฐานความรู้ .....	102
e-mail .....	103



## หน้าหลักของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แนะนำบทเรียน  
หน่วยการเรียนรู้  
ข้อมูลผู้จัดทำ  
ฐานความรู้

ยินดีต้อนรับผู้  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
เรื่องพื้นฐานการออกแบบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3  
กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
จัดทำโดย  
นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์  
Por.narin2524@gmail.com

E-mail หน้าหลัก

## แนะนำการบทเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนะนำบทเรียน

คำอธิบายรายวิชา  
วัตถุประสงค์  
หัวเรื่อง  
แนวคิด

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด

## แนะนำบทเรียน



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนะนำบทเรียน

#### คำอธิบายรายวิชา

5542102 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม Principle of Industrial Design 2(1-2-3)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 5541107 เขียนแบบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1

ศึกษาพื้นฐาน หลักการและขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล เช่น อิทธิพลของสี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะและสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เพื่อนำไปพัฒนาความคิดในการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ในสถานการณ์จริง ศึกษาวิธีการนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ (Idea Development) ฝึกวิเคราะห์และเปรียบเทียบสิ่งที่มีอิทธิพล ต่อผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สี วัสดุ องค์ประกอบของศิลปะ ฯลฯ ฝึกปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ไม่มีระบบกลไก (Non-mechanism) โดยเน้นเฉพาะความงามของรูปร่าง (Form) และประโยชน์ใช้สอย (Function)

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนะนำบทเรียน

#### หัวข้อ

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์

หัวข้อ

- 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## แนะนำบทเรียน

### แนวคิด

- หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ ครอบคลุม ความเป็นหน่วย ความสมดุลหรือความถ่วง และ ความสัมพันธ์ทางศิลปะ
- องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่สำคัญ ได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความสวยงามน่าใช้ ความสะดวกสบายในการใช้ ความปลอดภัย ความแข็งแรง ราคา วัสดุ กรรมวิธีการผลิต การบำรุงรักษาและซ่อมแซม และการขนส่ง
- การออกแบบ Idea Sketch เป็นกระบวนการออกแบบ ขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบขั้นต้น โดยร่างแบบอย่างหายๆ

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## แนะนำบทเรียน

### วัตถุประสงค์

- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบของศิลปะ
- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามระบบมาตรฐานสากล
- เพื่อให้สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ (Creative Idea) มาพัฒนา แนวความคิด ในการออกแบบ (Idea Development) ได้
- เพื่อให้สามารถปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างง่าย ๆ ได้

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการเรียน เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญลงในบัตรคำลง
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

## หน่วยการเรียนที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### หน่วยการเรียน


#### หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์

ทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียน

ทดสอบหลังเรียน

หน้าหลัก      ทดสอบก่อนเรียน      หน่วยการเรียน      ทดสอบหลังเรียน



มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## 1. พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

### 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

หน้าหลัก คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด



มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## หัวเรื่อง

- 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

หน้าหลัก กลับหน่วยการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ หัวเรื่อง แนวคิด





**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนวคิด

1. หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลปะ ครอบคลุม ความเป็นหน่วย .ความสมดุลหรือความถ่วง และ ความสัมพันธ์ทางศิลปะ
2. องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่สำคัญได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความสวยงามน่าใช้ ความสะดวกสบายในการใช้ ความปลอดภัย ความแข็งแรง ราคา วัสดุ กรรมวิธีการผลิต การบำรุงรักษาและซ่อมแซม และการขนส่ง
3. การออกแบบ Idea Sketch เป็นกระบวนการออกแบบ ขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบขั้นต้น โดยร่างแบบอย่างหยาบ ๆ

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียนรู้
วัตถุประสงค์
หัวเรื่อง
แนวคิด



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในและสามารถอธิบาย หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในและสามารถอธิบาย องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกและปฏิบัติการออกแบบ Idea Sketch ได้

หน้าหลัก
คำอธิบายรายวิชา
วัตถุประสงค์
หัวเรื่อง
แนวคิด

## แบบทดสอบก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

คำสั่ง ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หัวข้อ ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ได้เกี่ยวข้องกับหลักการออกแบบ

- ความเป็นหน่วย (Unity)
- ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing)
- ความคิดสร้างสรรค์
- ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

2. การออกแบบไม้แขวนเสื้อไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักในข้อใด

- ความสะดวกสบายในการใช้
- ซ่อมแซมง่าย
- ราคาพอสมควร
- ความสวยงาม

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

3. SAFETY คือข้อใด

- ความแข็งแรง
- ความสะดวกสบายในการใช้
- ความปลอดภัย
- วัสดุและการผลิต

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

แบบทดสอบก่อนเรียน

4. องค์ประกอบของการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีทั้งหมดกี่ข้อ

ก. 7 ข้อ  
ข. 8 ข้อ  
ค. 9 ข้อ  
ง. 10 ข้อ

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียนรู้    หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

แบบทดสอบก่อนเรียน

5. ชั้นแรก นักออกแบบจะร่างความคิดแบบหยาบๆ คือข้อใด

ก. Idea sketch  
ข. Idea development  
ค. Concept  
ง. Sketch design

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียนรู้    หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

แบบทดสอบก่อนเรียน

6. ถ้ากำหนดเส้นประสีเทา เป็นเส้นแกนสมมติในแนวตั้ง (Vertical Axis) ภาพที่มีความสมดุลมากที่สุด คือภาพใด

ก.  ข. 

ค.  ง. 

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียนรู้    หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

**7. "ความสมดุล" ในความหมายทางทัศนศิลป์ คือข้อใด**

ก. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยน้ำหนัก  
ข. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยปริมาณ  
ค. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยวัตถุ  
ง. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยความรู้สึก

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

**8. คุณสมบัติที่ดีของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ข้อใดสำคัญน้อยที่สุด**

ก. มีเรื่องราวที่มา (story)  
ข. มีความแปลกใหม่ (innovation)  
ค. วางตลาดในเวลาที่เหมาะสม (timing)  
ง. มีราคาขายที่พอสมควร (price)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

**9. ข้อใดเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความสะดวกสบายในการใช้สอยด้านergonomic**

ก. เก้าอี้ที่มีสัดส่วนนั่งแล้วรู้สึกสบาย  
ข. เก้าอี้ที่ทำจากวัสดุแข็งแรงทนทาน  
ค. เก้าอี้ที่มีระบบไฟฟ้าขับเคลื่อนที่  
ง. เก้าอี้ที่มีระบบแสงเสียงอัตโนมัติ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

10. การออกแบบผลิตภัณฑ์ใดจำเป็นต้องคำนึงถึงหลัก 10 ประการทุกข้อ

ก. ไม้แฉวนเสื่อ  
ข. ตู้เสื้อผ้า  
ค. รถยนต์  
ง. เครื่องคิดเลข

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียน    หน้าที่ต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน**

เฉลย

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

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียน

เนื้อหา หน่วยการเรียน หัวเรื่องที่ 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

1. พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

1.3 การออกแบบ Idea Sketch

หน้าหลัก    คำอธิบายรายวิชา    วัตถุประสงค์    หัวเรื่อง    แนวคิด



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
คำสั่ง ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำกิจกรรมท้ายหน่วย

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
หลักการออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบ ศิลปตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “ องค์ประกอบศิลป์ ” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมีหลักการ ดังนี้

**1. ความเป็นหน่วย / เอกภาพ ( Unity ) ในการออกแบบ**  
ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อนหรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้น ๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักการนี้เช่นกันการสร้างเอกภาพในทางปฏิบัติมี 2 แบบคือ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
คำสั่ง ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำกิจกรรมท้ายหน่วย

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
หลักการออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบ ศิลปตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “ องค์ประกอบศิลป์ ” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมีหลักการ ดังนี้

**1. ความเป็นหน่วย / เอกภาพ ( Unity ) ในการออกแบบ**  
ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อนหรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้น ๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักการนี้เช่นกันการสร้างเอกภาพในทางปฏิบัติมี 2 แบบคือ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
คำสั่ง ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำกิจกรรมท้ายหน่วย

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**  
หลักการออกแบบมีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบ ศิลปตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนเรื่อง “ องค์ประกอบศิลป์ ” คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงามโดยมีหลักการ ดังนี้

**1. ความเป็นหน่วย / เอกภาพ ( Unity ) ในการออกแบบ**  
ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันเป็นกลุ่มก้อนหรือมีความสัมพันธ์กันทั้งหมดของงานนั้น ๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักการนี้เช่นกันการสร้างเอกภาพในทางปฏิบัติมี 2 แบบคือ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**

2. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) หลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

2.1 ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) คือมีลักษณะเป็นซ้าย-ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย



A. Clarity, integrity, proportion.



ที่มา [http://watkadarin.com/E-\(new\)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm)

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียน
หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**

2.2 ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Nonsymmetry Balancing) คือ มีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากันแต่ดูในด้านความรู้สึกแล้ว เกิดความสมดุลกัน เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสงเงา (Shade) หรือด้วยสี (Colour)





ที่มา [http://watkadarin.com/E-\(new\)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm)

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียน
หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**

3. การเน้นให้เกิดจุดเด่น (Emphasis) ในการออกแบบจะประกอบด้วยจุดสำคัญ หรือส่วนประสมในภาพ จุดรองลงมาหรือส่วนรองประสม ส่วนประกอบหรือพวกรายละเอียดปลีกย่อย ต่างๆ หลักและวิธีในการใช้การเน้น

- เน้นด้วยการใช้หลักเรื่อง Contrast - เน้นด้วยการประดับ - เน้นด้วยการจัดกลุ่มใน ส่วนที่ต้องการเน้น
- เน้นด้วยการใช้สี - เน้นด้วยขนาด - เน้นด้วยการทำจุดรวมสายตา



ที่มา [http://watkadarin.com/E-\(new\)1/02studio2classm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/02studio2classm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm)

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียน
หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 4. เส้นแย้ง ( Opposition)

เป็นการจัดองค์ประกอบโดยการนำเอาเส้นในลักษณะแนวนอนและแนวตั้งฉากมาประกอบกันให้เป็นเนื้อหาที่ต้อง การ มีลักษณะของภาพแบบเส้นแย้งในธรรมชาติรอบๆ ตัวเรา อยู่มากมายนับว่าเป็นรากฐานของการจัดองค์ประกอบ การจัดองค์ประกอบให้เกิดความแตกต่าง เพื่อดึงดูดความสนใจหรือให้เกิดความสนุก ตื่นเต้น น่าสนใจ ลดความเรียบ น่าเบื่อ ให้ความรู้สึกผินใจ ชัดใจ แต่ชวนมอง

#### 5. ความกลมกลืน ( Harmony )

การจัดองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกันหรือคล้ายๆ กันมาจัดภาพทำให้เกิดความนุ่มนวลกลมกลืนกันมี 3 แบบดังนี้

1. กลมกลืนในด้านประโยชน์ใช้สอย คือ ทำให้เป็นชุดเดียวกัน
2. กลมกลืนในความหมาย เช่น การออกแบบเครื่องหมายการค้า และ โลโก้

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 3. กลมกลืนในองค์ประกอบได้แก่

- กลมกลืนด้วยเส้น – ทิศทาง
- กลมกลืนด้วยวัสดุ – พื้นผิว
- กลมกลืนด้วยขนาด – สัดส่วน
- กลมกลืนด้วยรูปทรง – รูปร่าง
- กลมกลืนด้วยสี – มุกใช้โทนสีที่ใกล้เคียงกัน
- กลมกลืนด้วยน้ำหนัก



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 6. จังหวะ (Rhythm) แบ่งจังหวะ เป็น 4 แบบคือ

1. จังหวะแบบเหมือนกันซ้ำๆกัน เป็นการนำเอาองค์ประกอบหรือรูปที่เหมือนกันมาจัดวางเรียงต่อกัน ทำให้ดูมีระเบียบ ( order ) เป็นทางการ การออกแบบลายต่อเนื่อง เช่น ลายเหล็กดัด ลายกระเบื้องปูพื้นหรือผนัง ลายผ้า เป็นต้น



(ซ้าย) วัตถุที่เป็นหน่วยเดียว ยังไม่มีการเกิดของจังหวะ จนกว่าจะมีการซ้ำเกิดขึ้น (ขวา)

ที่มา [http://watkadarin.com/E-\(new\)1/02studio2classrm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/02studio2classrm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

2. จังหวะสลับกันไปแบบคงที่ เป็นการนำองค์ประกอบหรือรูปที่ต่างกันมาวางสลับกันอย่างต่อเนื่อง เป็นชุด เป็นช่วง ให้ความรู้สึกเป็นระบบ สม่าเสมอ ความแน่นอน



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

3. จังหวะสลับกันไปแบบไม่คงที่ เป็นการนำองค์ประกอบหรือรูปที่ต่างกันมาวางสลับกัน อย่างอิสระ ทั้งขนาด ทิศทาง ระยะห่าง ให้ความรู้สึกสนุกสนาน



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

7. ความลึก / ระยะ ( Perspective )

ให้ภาพดูสมจริง คือ ภาพวัตถุใดอยู่ใกล้จะใหญ่ ถ้าอยู่ไกลออกไปจะมองเห็นเล็กลงตามลำดับ จนสุดสายตา ซึ่งมีมุมมองหลักๆ อยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. วัตถุอยู่สูงกว่าระดับตา
2. วัตถุอยู่ในระดับสายตา
3. วัตถุอยู่ต่ำกว่าระดับสายตา

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 8. ความขัดแย้ง ( contrast )

ความขัดแย้ง หมายถึง ความไม่ลงรอยกัน เข้ากันไม่ได้ ไม่ประสานสัมพันธ์กัน ขององค์ประกอบศิลป์ ทำให้ขาดความกลมกลืน ในเรื่องรูปทรง สี ขนาดลักษณะผิวที่แตกต่างกัน ดังนั้นนักออกแบบที่ดี จะต้องลดความขัดแย้งดังกล่าว ให้เป็นความกลมกลืน จึงจะทำให้งานออกแบบมีคุณค่า ลักษณะของความขัดแย้ง เช่น ความ

น้ำหนักที่แตกต่างกัน เช่น ขาวกับดำ เป็นหลักขั้นพื้นฐานของความต่าง ที่สัมผัสได้ง่าย และชัดเจนที่สุด เช่นเดียวกับ ความสว่าง และความมืดในธรรมชาติ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

ความแตกต่างที่เกิดจากสี และน้ำหนักของรูป(Figure) กับพื้นหลัง (Blackground)  
ที่มา [http://watkadarin.com/E-\(new\)1/02studio2classm/unit3/chapt3.8harmony/harmony.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/02studio2classm/unit3/chapt3.8harmony/harmony.htm)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 9. การซ้ำ ( Repetition )

คือการซ้ำสามารถแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 รูปแบบ

1. การเรียงลำดับ ( Translation in step )
2. การสลับซ้าย - ขวา ( Reflection about line )
3. การหมุนรอบจุด ( Rotation about a point )
4. การสลับซ้าย - ขวา และหมุนรอบจุด ( Reflection and rotation )
5. การสลับซ้ายขวา และเรียงลำดับ ( Reflection and translation )
6. การหมุนรอบจุด และเรียงลำดับ ( Rotation and translation )
7. การเรียงลำดับสลับจังหวะ ( Reflection and alternate translation )
8. การผสมระหว่างเรียงลำดับสลับจังหวะและหมุนรอบจุด ( Reflection, rotation and translation )

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### กิจกรรมท้ายบท

ให้นักศึกษาสรุปเนื้อหา เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตามที่นักศึกษาเข้าใจ  
ทำตอบลงในกระดาษคำตอบ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนวตอบกิจกรรมท้ายบท

แนวตอบกิจกรรม  
หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

1. ความเป็นหน่วย / เอกภาพ ( Unity )
2. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing)
3. การเน้นให้เกิดจุดเด่น (Emphasis )
4. เส้นแย้ง ( Opposition)
5. ความกลมกลืน ( Harmony )
6. จังหวะ (Rhythm)
7. ความลึก / ระยะ ( Perspective )
8. ความขัดแย้ง ( contrast )

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน

## เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

คำสั่ง ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำกิจกรรมท้ายหน่วย

การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่ นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขอล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 1. หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่าง เช่น การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชัก สำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของ



ที่มา <http://siammetalliczone.com/wp-content/uploads/2013/07/product-design41.jpg>

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 2. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สีสันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความสวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้



ที่มา <http://www.tcdconnect.com/content/Know-What/429>

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

### 3. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้น ต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ตัวอย่าง เช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐาน ผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน



ที่มา <http://siammetalliczone.com/wp-content/uploads/2013/07/product-design7.jpg>

หน้าหลัก กลับหน่วยการเรียน หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

### 4. ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็นสิ่งสำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้แนบมากับ ผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วนป้องกัน อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเมื่อยล้าหรือพลังผล การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เป็นต้น

หน้าหลัก กลับหน่วยการเรียน หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

## 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์


### 5. ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่และวัตถุประสงค์ที่กำหนด โครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำในรูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมากแต่ขาดความสวยงาม นอกจากการเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย



ที่มา <http://www.tcdconnect.com/content/Know-What/429>

หน้าหลัก กลับหน่วยการเรียน หน้าถัดไป



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

**6. ราคา (Cost)**

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์ และประมาณราคาขาย ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่เหมาะสมผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียนรู้
หน้าถัดไป



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

**7. วัสดุ (Materials)**

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดด่างไม่สิ้น ฯลฯ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึง ความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวก รวดเร็วในการผลิต สั่งซื้อและคงคลัง รวมถึง จิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle)



ที่มา <http://www.chairatstudio.com/productdesign.htm>

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียนรู้
หน้าถัดไป



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

**8. กรรมวิธีการผลิต (Production)**

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธี ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมามากๆ



ที่มา <http://siammetalliczone.com/wp-content/uploads/2013/07/product-design9.jpg>

หน้าหลัก
กลับหน่วยการเรียนรู้
หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 9 . การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษาและแก้ไข ซ่อมแซมได้ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของ ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่หาได้ง่าย การถอด เปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์ สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 10. การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทาง การขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้อง ออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือน ชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็น มาตรฐาน เพื่อประหยัดค่าขนส่งรวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่งและประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็น ผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### กิจกรรมท้ายบท

ให้นักศึกษาสรุปเนื้อหา เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ตามที่นักศึกษาเข้าใจ  
ทำตอบลงในกระดาษคำตอบ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แนวตอบกิจกรรมท้ายบท

**แนวตอบกิจกรรม**  
**องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่**

1. หน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)
3. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)
4. ความปลอดภัย (Safety)
5. ความแข็งแรง (Construction)
6. ราคา (Cost)
7. วัสดุ (Materials)
8. กรรมวิธีการผลิต (Production)
9. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)
10. การขนส่ง (Transportation)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

## เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 1.3 การออกแบบ Idea sketch

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำกิจกรรมท้ายหน่วย

**การออกแบบ Idea Sketch**  
Idea sketch เป็นกระบวนการออกแบบขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบขั้นต้น (Preliminary idea) หลังจากที่นักศึกษาได้รับโจทย์การออกแบบ ก็จะคิดแนวทาง Concept ของการออกแบบที่ใช้หลักการออกแบบและองค์ประกอบของการออกแบบมาเป็นแนวคิดหรือแนวทางในการออกแบบ และ ร่างแบบอย่างหยาบๆ (Thumb sketch) เบื้องต้น ที่เรียกว่า Idea sketch

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

ตัวอย่างงาน Idea sketch



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

จนได้รูปแบบหลายๆ เบื้องต้นดังกล่าว ก็นำรูปแบบนั้นมาทำ idea sketch โดย...idea sketch เป็นการนำรูปทรงที่ ตามแนวคิดในการออกแบบ มาทำการร่างแบบหลายๆ แบบ เพื่อให้เกิดการคลี่คลายของรูปทรงที่สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย ความงาม และวัสดุกรรม วิธีผลิตมากที่สุด



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

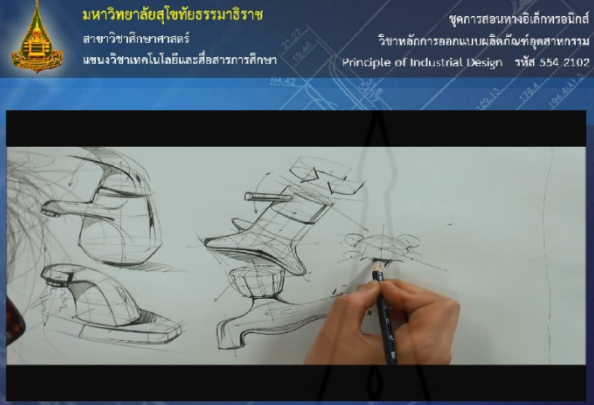
ตัวอย่างงาน Idea sketch



หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป



## มัลติมีเดีย

ลำดับที่	ภาพ	เสียงบรรยาย	เสียงดนตรี
1		การออกแบบ Idea sketch	เพลง บรรเลง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**กิจกรรมท้ายบท**

คำสั่งให้นักศึกษา ออกแบบ Idea Sketch ปากกา มา 5 รูปแบบ  
(ไม่ต้องลงสี)

และให้นำเสนอผลงานของตัวเอง คนละไม่เกิน 1 นาที  
โดยให้เพื่อนๆช่วยวิพากษ์ผลงาน

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**เฉลยกิจกรรมท้ายบท**

แนวตอบกิจกรรม



มีสติ๊กเกอร์ ปากกาพลาสติก  
พร้อมสกรีนโลโก้ เช่นฉบับที่  
5 บาท ยื่นเข้าในการผลิต  
500 ชิ้น จำนวนน้อย  
สามารถสั่งสติ๊กเกอร์ได้

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียนรู้      หน้าถัดไป

## แบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

คำสั่ง ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน หัวข้อ ลงในกระดาษคำตอบ

**1. "จังหวะ" ในความหมายทางทัศนศิลป์ คือข้อใด**

ก. การซ้ำที่เว้นระยะเป็นช่วง ๆ โดยมีที่ว่างคั่น  
ข. การซ้ำที่เป็นระเบียบ สั้นไหลต่อเนื่อง โดยไม่มีที่ว่างคั่น  
ค. การซ้ำของหน่วยมูลฐานของศิลปะ ที่มากระทบจักขุสัมผัส  
ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. ค.


หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**2. การสร้างความแตกต่างในภาพนี้ คือคำตอบในข้อใด**



ก. ความแตกต่างของรูปร่าง ขนาดและลักษณะผิว  
ข. ความแตกต่างของรูปร่างและขนาด  
ค. ความแตกต่างของขนาด น้ำหนักและทิศทาง  
ง. ความแตกต่างของขนาดและน้ำหนัก

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**3. การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องคำนึงถึงหลักในข้อใดเป็นอันดับแรก**

ก. ความสะดวกสบายในการใช้  
ข. ความปลอดภัยในการใช้งาน  
ค. ราคาพอสมควร  
ง. ความสวยงาม

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

4. เอกภาพของการรวมกลุ่ม (Proximity or Contiguity) ของเส้นคือภาพในข้อใด

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียน    หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

5. เป็นแบบร่างแบบหยาบๆ ก่อนจะนำไปออกแบบหมายถึงข้อใด

ก. Sketch design

ข. Concept

ค. Detail

ง. Idea sketch

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียน    หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

6. ลักษณะงานออกแบบใด เป็นการสร้างสรรค์ทางศิลปะ

ก. การใช้เทคนิคศิลปะ การวิพากษ์วิจารณ์

ข. การศึกษาเรื่องราวอดีต การอนุรักษ์ของเก่า

ค. การปรับปรุงของเดิม สร้างสิ่งใหม่ต่างจากเดิม

ง. การนำเสนอผลงาน การใช้นวัตกรรมสมัยใหม่

หน้าหลัก    กลับหน่วยการเรียน    หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**7. กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ เกิดจากข้อใด**

ก. เกิดจากอุบัติเหตุ ความบังเอิญ  
ข. เกิดจากทักษะการทำบ่อยๆ  
ค. เกิดจากการรับรู้จากประสาทสัมผัส  
ง. เกิดจากความคิดสร้างสรรค์

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**8. ประเภทของความสมดุลลักษณะนี้ คือข้อใด**



ก. ความสมดุลแบบสองข้างเท่ากัน (Symmetry Balance)  
ข. ความสมดุลแบบสองข้างเท่ากันชนิดใกล้เคียงกัน(Near Symmetry)  
ค. ความสมดุลแบบสองข้างเท่ากันชนิดกลับข้าง (Invert Symmetry)  
ง. ความสมดุล แบบสองข้างไม่เท่ากัน (Asymmetry Balance)

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**แบบทดสอบหลังเรียน**

**9. มันฝรั่งทอดในกระป๋อง ปัจจุบันออกแบบให้ที่มีลักษณะเป็นลอนโค้ง เมื่อบรรจุในกระป๋องทำให้ไม่แตกหักง่ายนักออกแบบใด แรงบันดาลใจจากข้อใด**

ก. ลูกคลื่นในทะเล  
ข. ลำตัวของหนอน  
ค. ใบไม้แห้งซ้อนกัน  
ง. การพับเสื้อผ้า

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป





มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### แบบทดสอบหลังเรียน

10. ในการทำการออกแบบIdeasketchต้องสอดคล้องกับสิ่งใดมากที่สุด

- ประโยชน์ใช้สอย
- ความงาม
- วัสดุกรรมวิธีผลิต
- ถูกทุกข้อ

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน      หน้าถัดไป



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เฉลย

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

หน้าหลัก      กลับหน่วยการเรียน

## ข้อมูลผู้จัดทำ



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### ข้อมูลผู้จัดทำ



นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์  
Pornarin1234@gmail.com  
นักศึกษาปริญญาโท  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

หน้าหลัก

กลับหน่วยการเรียน

## ฐานความรู้



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

### ฐานข้อมูล

#### ฐานข้อมูลต่างๆเพิ่มเติม

[http://watkadarin.com/E-\(new\)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/06studio6biogry/home%20studio%206.htm)  
[http://watkadarin.com/E-\(new\)1/02studio2classsm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/02studio2classsm/unit3/chapt3.10domnace/domnace.htm)  
[http://watkadarin.com/E-\(new\)1/02studio2classsm/unit3/chapt3.8harmony/harmony.htm](http://watkadarin.com/E-(new)1/02studio2classsm/unit3/chapt3.8harmony/harmony.htm)  
<http://siammetalliczone.com/wp-content/uploads/2013/07/product-design41.html>  
<http://www.tcdconnect.com/content/Know-What/429.html>  
<http://siammetalliczone.com/wp-content/uploads/2013/07/product-design7.html>  
<http://www.tcdconnect.com/content/Know-What/429.html>  
<http://www.chairatstudio.com/productdesign.htm>  
[http://www.youtube.com/watch?v=kf8ip\\_jVXNc](http://www.youtube.com/watch?v=kf8ip_jVXNc)

ย้อนกลับ

หน้าหลัก

หน่วยการเรียน

แนะนำบทเรียน

ทดสอบหลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน

## e-mail



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

E-mail

E-mail  
ผู้จัดทำ  
Pornarin1234@gmail.com  
พรณรินทร์ กิ่งวงศ์

ย้อนกลับ    หน้าหลัก    หน่วยการเรียนรู้    แนะนำบทเรียน    ทดสอบหลังเรียน    ทดสอบหลังเรียน





**ภาคที่ 3**

คู่มือการเรียนรู้การสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

คู่มือการเรียนรู้  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
(สำหรับผู้เรียน)

เรื่อง  
การพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



---

---

## คำนำ

---

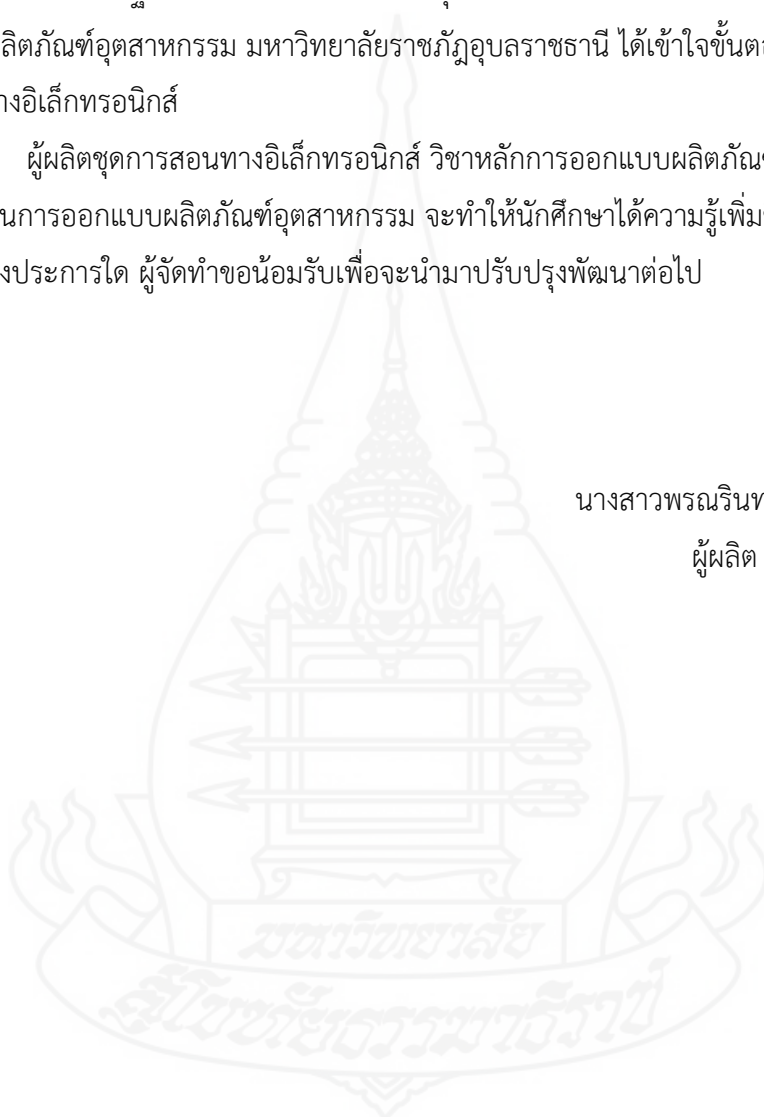
---

คู่มือการเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ได้เข้าใจขั้นตอนและวิธีการใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำให้นักศึกษาได้ความรู้เพิ่มขึ้น หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับเพื่อจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์

ผู้ผลิต





---

---

## สารบัญ

---

---

	หน้า
คำนำ .....	106
สารบัญ .....	107
การเตรียมตัวของผู้เรียน .....	108
บทบาทของผู้เรียน .....	108
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	108
การใช้ซีดีรอมของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	109



## การเตรียมตัวของผู้เรียน

การศึกษาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ควรเตรียมตัวในการศึกษาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. ควรเตรียมอุปกรณ์เสริม และเครื่องมือในการศึกษาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ ลำโพง หรือหูฟัง
2. ควรศึกษาคู่มือการเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อนที่จะเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้การเรียนเป็นไปด้วยความราบรื่น เกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระ และเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากที่สุด

## บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. ศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์อย่างตั้งใจ
3. ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนอย่างตั้งใจ
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างตั้งใจ
5. ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีสมาธิ และไม่รบกวนการเรียนของคนอื่น

## ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ในการเรียนโดยใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนเรียนควรดำเนินการ โดยใช้ ซีดีรอมเป็นช่องทาง มี 4 ขั้นตอน นักเรียนต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน
- ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน ศึกษาเนื้อหาสาระในบทเรียนจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์
- ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในรูปแบบฝึกปฏิบัติและแบบฝึกทักษะ จำนวน 1 ข้อ ลงในแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจคำตอบ

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ และแบบฝึกทักษะจำนวน 1 ข้อ ลงในแบบฝึกปฏิบัติ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอม หรือที่คู่มือการเรียน

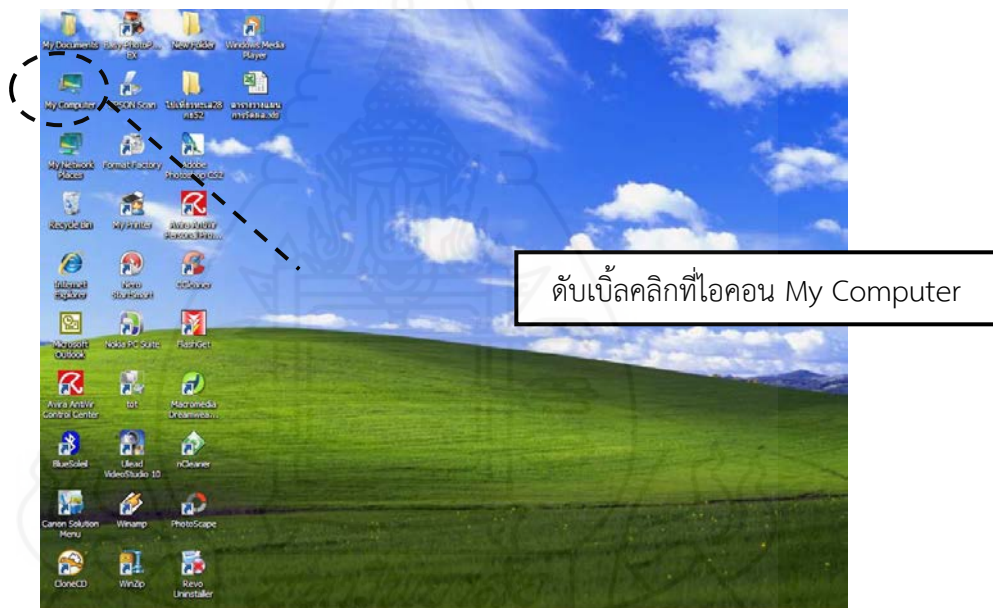
### การใช้ซีดีรอมของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ดังนี้

ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนแนะนำการใช้ซีดีเพื่อเรียนในชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

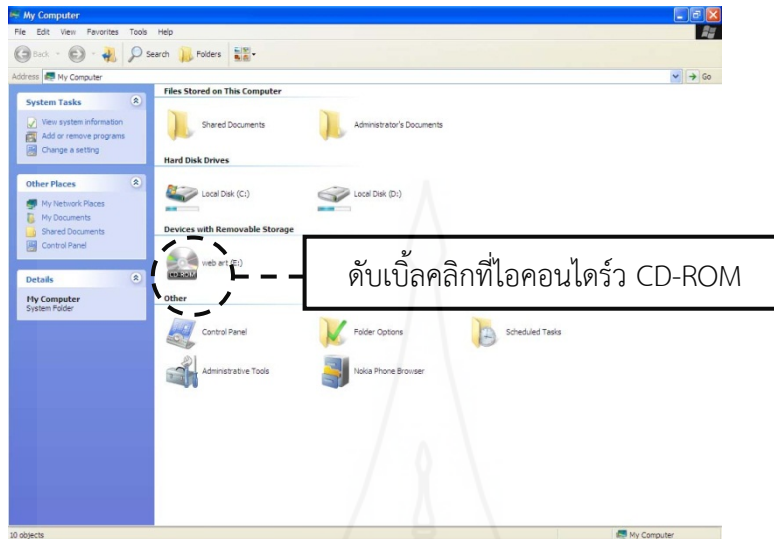
ขั้นตอนที่ 1 ใส่แผ่น CD-ROM ในช่องไดรว์ CD-ROM

ขั้นตอนที่ 2 หน้าจอคอมพิวเตอร์บนเดสทอป ดับเบิลคลิกที่ไอคอน My Computer



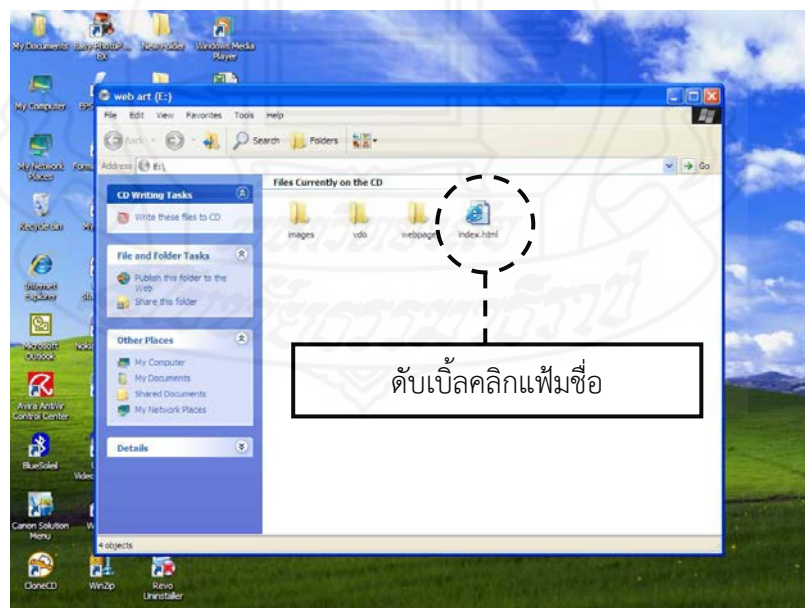
ภาพที่ 5.2 การเข้าใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

### ขั้นตอนที่ 3 ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอนไดรฟ์ CD-ROM



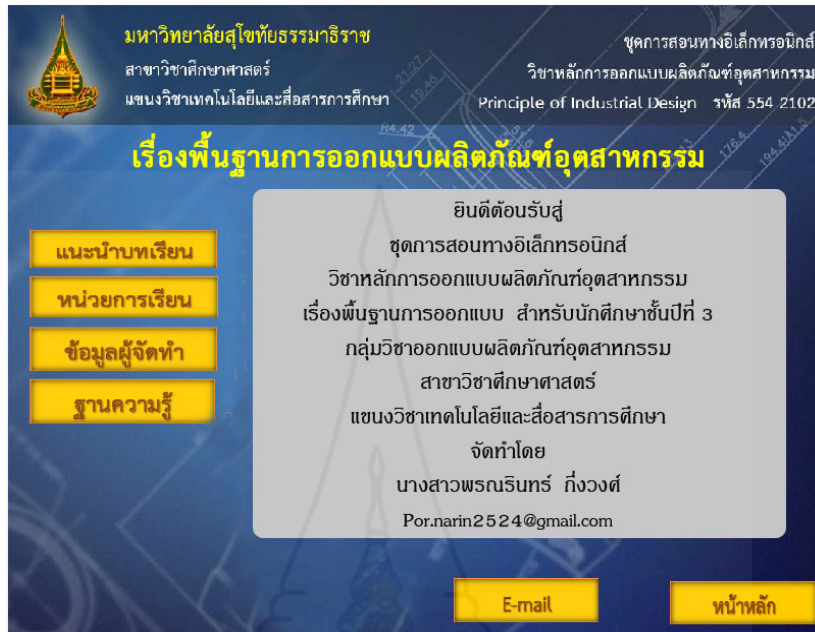
ภาพที่ 5.3 หลังการเปิด My Computer แล้วเปิดข้อมูลใน CD-ROM

### ขั้นตอนที่ 4 หลังจากเปิดไดรฟ์ CD-ROM แล้วจะพบว่าหน้าจอมีแฟ้มชื่อ index.html ให้ดับเบิ้ลคลิกเพื่อเปิดบทเรียน



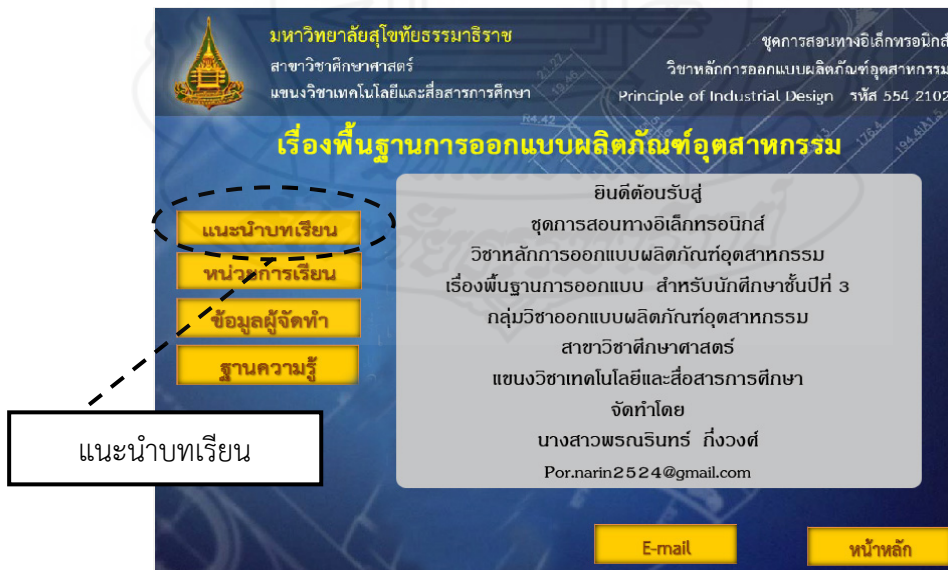
ภาพที่ 5.4 ดับเบิ้ลคลิกแฟ้มชื่อ index.html

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อดับเบิลคลิกเพิ่มชื่อ index.html แล้วจะพบหน้าต่างหลัก



ภาพที่ 5.5 หน้าต่างหลักของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 6 คลิกเมนูแนะนำบทเรียน เป็นการแนะนำคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียนรู้



ภาพที่ 5.6 แนะนำการใช้บทเรียน



ขั้นตอนที่ 7 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วยหัวข้อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา และแบบทดสอบหลังเรียน ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
สาขาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
Principle of Industrial Design รหัส 554 2102

**เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**

ยินดีต้อนรับสู่  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
เรื่องพื้นฐานการออกแบบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3  
กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
จัดทำโดย  
นางสาวพรณรินทร์ กังวงศ์  
Por.narin2524@gmail.com

แนะนำบทเรียน  
หน่วยการเรียนรู้  
ข้อมูลผู้จัดทำ  
ฐานความรู้

หน่วยการเรียนรู้

E-mail หน้าหลัก

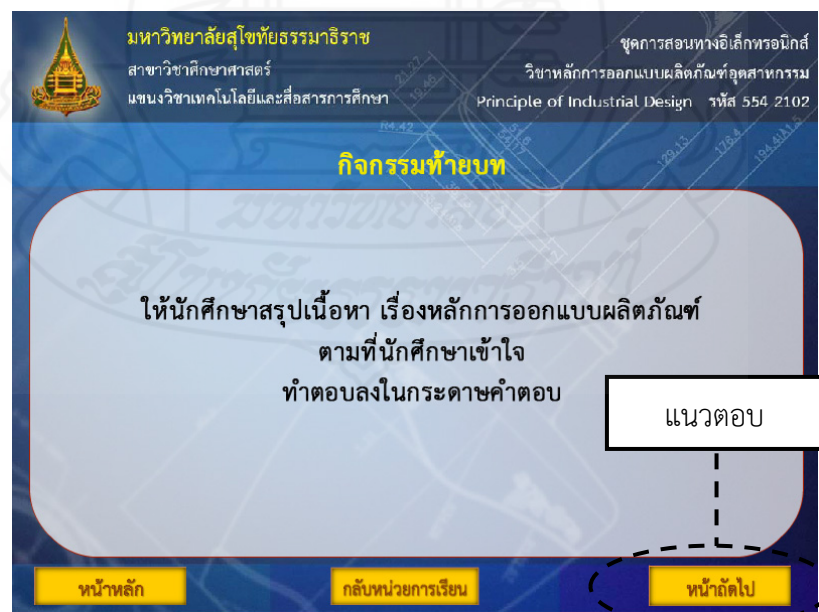
ภาพที่ 5.7 หน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 8 หลังจากศึกษาหัวข้อเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ตามลำดับแล้วให้ผู้เรียนคลิกเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อให้อ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือคู่มือการเรียน



ภาพที่ 5.8 แบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 9 ในระหว่างศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือคู่มือการเรียนรู้ และสามารถตรวจคำตอบจากแนวตอบจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือคู่มือการเรียนรู้



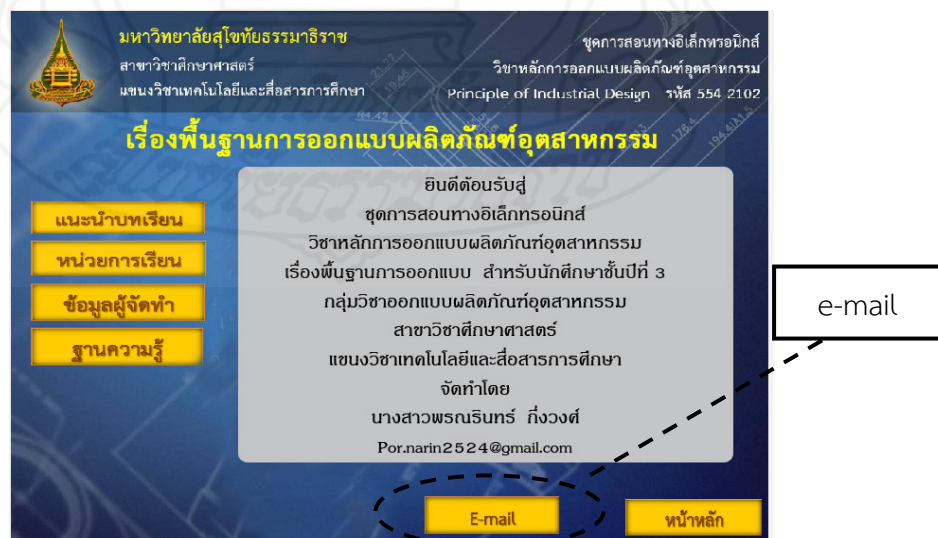
ภาพที่ 5.9 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ขั้นตอนที่ 11 หลังจากศึกษาหน่วยการเรียนรู้และทำกิจกรรมทุกหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนคลิกเมนูแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงและทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือคู่มือการเรียนรู้



ภาพที่ 5.10 แบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 12 เป็นช่องทางการติดต่อถึงผู้ผลิต เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 5.11 e-mail สำหรับติดต่อผู้ผลิต



ภาคที่ 4  
แบบฝึกปฏิบัติ

แบบฝึกปฏิบัติ  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์  
(สำหรับผู้เรียน)

เรื่อง  
การพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม





แบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

---

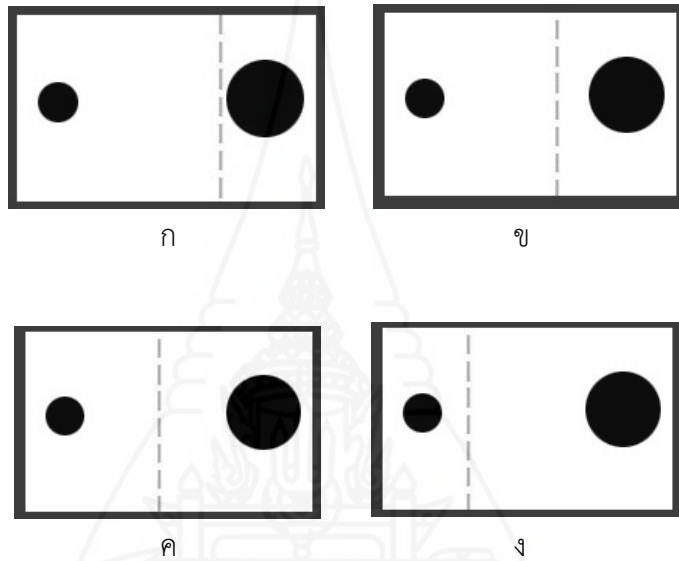
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ได้เกี่ยวข้องกับหลักการออกแบบ
  - ก. ความเป็นหน่วย (Unity)
  - ข. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing)
  - ค. ความคิดสร้างสรรค์
  - ง. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ ( Relativity of Arts)
2. การออกแบบไม้แขวนเสื้อไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักในข้อใด
  - ก. ความสะดวกสบายในการใช้
  - ข. ซ่อมแซมง่าย
  - ค. ราคาพอสมควร
  - ง. ความสวยงาม
3. SAFETY คือข้อใด
  - ก. ความแข็งแรง
  - ข. ความสะดวกสบายในการใช้
  - ค. ความปลอดภัย
  - ง. วัสดุและการผลิต
4. องค์ประกอบของการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีทั้งหมดกี่ข้อ
  - ก. 7 ข้อ
  - ข. 8 ข้อ
  - ค. 9 ข้อ
  - ง. 10ข้อ

5. ขั้นแรก นักออกแบบจะร่างความคิดแบบหยาบๆ คือข้อใด

- ก. Idea sketch
- ข. Idea development
- ค. Concept
- ง. Sketch design

6. กำหนดเส้นประสีเทา เป็นเส้นแกนสมมติในแนวตั้ง(Vertical Axis) ภาพที่มีความสมดุลมากที่สุดคือภาพใด



7. "ความสมดุล" ในความหมายทางทัศนศิลป์ คือข้อใด

- ก. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยน้ำหนัก
- ข. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยปริมาณ
- ค. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยวัตถุ
- ง. ความเท่ากันสองข้างวัดได้โดยความรู้สึก

8. ข้อใดเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่เน้นความสะดวกสบายในการใช้สอยด้านergonomic

- ก. เก้าอี้ที่มีสตัสนั่งแล้วรู้สึกสบาย
- ข. เก้าอี้ที่ทำจากวัสดุแข็งแรงทนทาน
- ค. เก้าอี้ที่มีระบบไฟฟ้าขับเคลื่อนที่
- ง. เก้าอี้ที่มีระบบแสงเสียงอัตโนมัติ.

9. เอกภาพของการรวมกลุ่ม (Proximity or Contiguity) ของวัตถุเกิดขึ้นได้ โดยวิธีใด
- ก. ระยะห่างของบริเวณว่างภายนอกวัตถุอยู่ใกล้กันมากกว่าบริเวณว่างภายใน
  - ข. ระยะห่างของบริเวณว่างภายในวัตถุอยู่ใกล้กันมากกว่าบริเวณว่างภายนอก
  - ค. ระยะห่างของบริเวณว่างภายในและภายนอกวัตถุอยู่ใกล้กันมากกว่ารอบภาพ
  - ง. ระยะห่างของวัตถุ มีระยะห่างเท่ากันทั่วทั้งภาพ
10. การออกแบบผลิตภัณฑ์ใดจำเป็นต้องคำนึงถึงหลัก 10 ประการทุกข้อ
- ก. ไม้แขวนเสื้อ
  - ข. ตู้เสื้อผ้า
  - ค. รถยนต์
  - ง. เครื่องคิดเลข

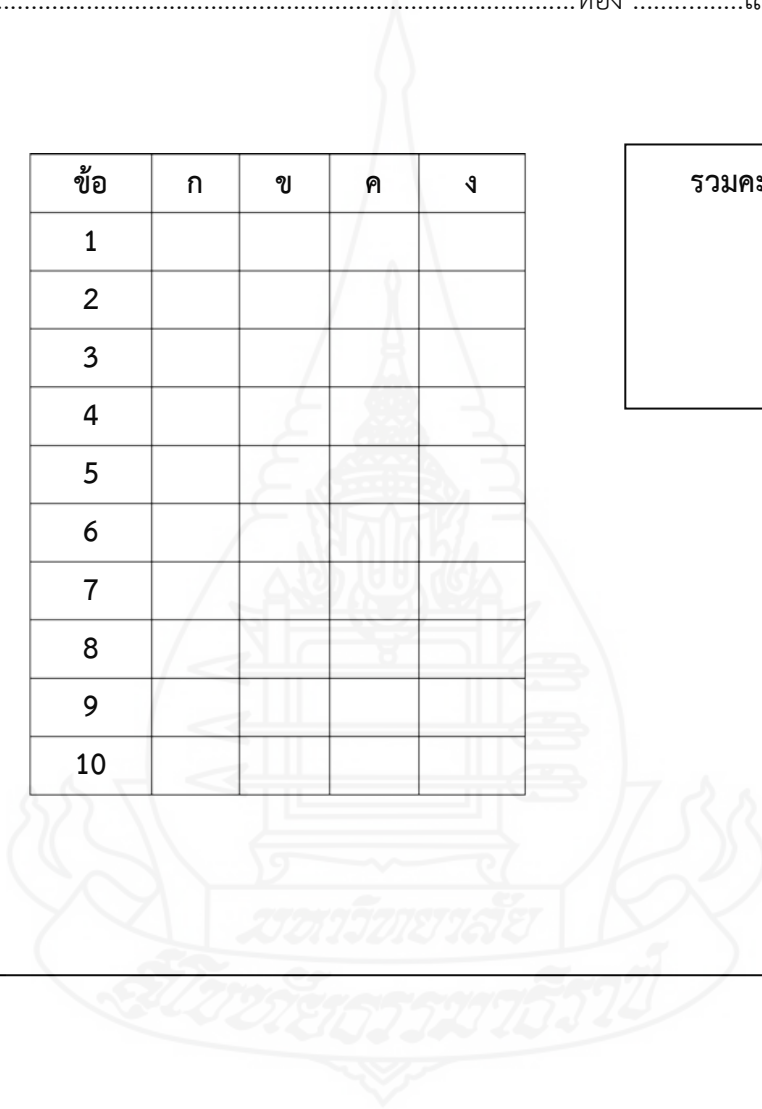


กระดาษคำตอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 การเขียนภาพ

ชื่อ.....ห้อง.....เลขที่.....

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

รวมคะแนน



แบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

**หัวเรื่องที่ 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**

1. ให้นักศึกษา สรุปลักษณะการออกแบบมาตามที่เขาใจ

.....  
 .....

**หัวเรื่องที่ 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์**

1. ให้นักศึกษาสรุปเนื้อหา เรื่ององค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามที่นักศึกษาเข้าใจ

.....  
 .....

**หัวเรื่องที่ 1.3 การออกแบบ Idea Sketch**

1. ให้นักศึกษา ออกแบบ Idea Sketch ปากกา มา 5 รูปแบบ(ไม่ต้องลงสี)

.....  
 .....

2. ให้นักศึกษานำงานที่ออกแบบ มานำเสนอผลงานและวิพากษ์

.....  
 .....



แนวตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อ..... เลขที่ .....

**หัวเรื่องที่ 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์**

1. ให้นักศึกษา สรุปลักษณะการออกแบบผลิตภัณฑ์มาตามที่เขาใจ

**แนวตอบ** หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. ความเป็นหน่วย / เอกภาพ (Unity)   | 2. ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) |
| 3. การเน้นให้เกิดจุดเด่น (Emphasis) | 4. เส้นแย้ง (Opposition)             |
| 5. ความกลมกลืน (Harmony)            | 6. จังหวะ (Rhythm)                   |
| 7. ความลึก / ระยะ (Perspective)     | 8. ความขัดแย้ง (contrast)            |
| 9. การซ้ำ (Repetition)              |                                      |

**หัวเรื่องที่ 1.2 วัสดุในการเขียนภาพ**

1. ให้นักศึกษาสรุปเนื้อหา เรื่ององค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ตามที่นักศึกษาเข้าใจ

**แนวตอบ** องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่

- |  |  |
|--|--|
| 1. หน้าที่ใช้สอย (Function)              | 2. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal) |
| 3. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)    | 4. ความปลอดภัย (Safety)                          |
| 5. ความแข็งแรง (Construction)            | 6. ราคา (Cost)                                   |
| 7. วัสดุ (Materials)                     | 8. กรรมวิธีการผลิต (Production)                  |
| 9. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance) | 10. การขนส่ง (Transportation)                    |

### หัวเรื่องที่ 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

1. ให้นักศึกษา ออกแบบ Idea Sketch ปากกา มา 5 รูปแบบ (ไม่ต้องลงสี)



#### เกณฑ์การให้คะแนน

รายการสังเกต	ดี คือ 3	พอใช้ คือ 2	ต้องปรับปรุง คือ 1
1. ความคิดสร้างสรรค์	1. ออกแบบแปลกใหม่ ไปจากเดิม 2. นำของเดิมมา ดัดแปลงใหม่	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1 และ 2 ไม่เกิน 1 ข้อ	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1 และ 2
2. ความประณีตสวยงาม	1. ผลงานมีลวดลาย สวยงาม 2. มีความละเอียด ประณีต 3. วาดภาพรูปร่าง รูปทรงได้ถูกต้อง	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1 2 และ 3 ไม่เกิน 1 ข้อ	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1 2 และ 3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป
3. ความสะอาด	มีความสะอาด เรียบร้อย	ขาดความสะอาด เล็กน้อย	ขาดความสะอาดมาก
5. ทำงานเสร็จทันเวลา	ทำงานเสร็จทัน ตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จเลยเวลาไป เล็กน้อย	ทำงานเสร็จเลยเวลาไป มาก

## แบบประเมินผลงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....ชั้น.....

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความคิดสร้างสรรค์			ความประณีตสวยงาม			ความสะอาด			ทำงานเสร็จทันเวลา			รวม	เฉลี่ย	ผลการประเมิน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
รวม																	
เฉลี่ย																	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

เกณฑ์การประเมิน ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหมายเลขที่ประเมิน

3 แปลความหมาย ดี

2 แปลความหมาย พอใช้

1 แปลความหมาย ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินการประเมิน ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผ่าน หรือไม่ผ่าน

ผ่าน หมายถึง มีผลการประเมินเฉลี่ย ระดับคุณภาพ 2 ถึง 3

ไม่ผ่าน หมายถึง มีผลการประเมินเฉลี่ย ต่ำกว่าระดับคุณภาพ 2

แบบทดสอบหลังเรียน  
วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
นักศึกษาชั้นปีที่ 3  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

---

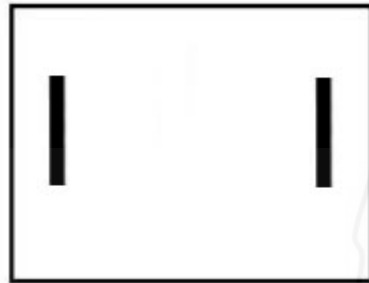
**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบ

1. "จังหวะ" ในความหมายทางทัศนศิลป์ คือข้อใด
  - ก. การซ้ำที่เว้นระยะเป็นช่วง ๆ โดยมีที่ว่างคั่น
  - ข. การซ้ำที่เป็นระเบียบ สั้นไหลต่อเนื่อง โดยไม่มีที่ว่างคั่น
  - ค. การซ้ำของหน่วยมูลฐานของศิลปะ ที่มากระทบจักขุสัมผัส
  - ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. ค.
2. การสร้างความแตกต่างในภาพนี้ คือคำตอบในข้อใด



- ก. ความแตกต่างของรูปร่าง ขนาดและลักษณะผิว
  - ข. ความแตกต่างของรูปร่างและขนาด
  - ค. ความแตกต่างของขนาด น้ำหนักและทิศทาง
  - ง. ความแตกต่างของขนาดและน้ำหนัก.
3. การออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าต้องคำนึงถึงหลักในข้อใดเป็นอันดับแรก
  - ก. ความสะดวกสบายในการใช้
  - ข. ความปลอดภัยในการใช้งาน
  - ค. ราคาพอสมควร
  - ง. ความสวยงาม

4. เอกภาพของการรวมกลุ่ม (Proximity or Contiguity) ของเส้น คือภาพในข้อใด



ก



ข



ค



ง

5. เป็นแบบร่างแบบหยาบๆ ก่อนจะนำไปออกแบบหมายถึงข้อใด

- ก. Sketch design
- ข. Concept
- ค. Detail
- ง. Idea sketch

6. ลักษณะงานออกแบบใด เป็นการสร้างสรรค์ทางศิลปะ

- ก. การใช้เทคนิคศิลปะ การวิพากษ์วิจารณ์
- ข. การศึกษาเรื่องราวอดีต การอนุรักษ์ของเก่า
- ค. การปรับปรุงของเดิม สร้างสิ่งใหม่ต่างจากเดิม
- ง. การนำเสนอผลงาน การใช้นวัตกรรมสมัยใหม่

7. กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ เกิดจากข้อใด

- ก. เกิดจากอุบัติเหตุ ความบังเอิญ
- ข. เกิดจากทักษะการทำบ่อยๆ
- ค. เกิดจากการรับรู้จากประสาทสัมผัส
- ง. เกิดจากความคิดสร้างสรรค์



8. คุณสมบัติที่ดีของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ข้อใดสำคัญน้อยที่สุด
- ก. มีเรื่องราวที่มา (story)
  - ข. มีความแปลกใหม่ (innovation)
  - ค. วางตลาดในเวลาที่เหมาะสม (timing)
  - ง. มีราคาขายที่พอสมควร (price)
9. มันทรงทอดในกระป๋อง ปัจจุบันออกแบบให้ที่มีลักษณะเป็นลอนโค้ง เมื่อบรรจุในกระป๋อง ทำให้ไม่แตกหักง่าย นักออกแบบได้แรงบันดาลใจจากข้อใด
- ก. ลูกคลื่นในทะเล
  - ข. ลำตัวของหนอน
  - ค. ใบไม้แห้งซ้อนกัน
  - ง. การพับเสื้อผ้า
10. ในการทำการออกแบบ Idea sketch ต้องสอดคล้องกับสิ่งใดมากที่สุด
- ก. ประโยชน์ใช้สอย
  - ข. ความงาม
  - ค. วัสดุกรรมวิธีผลิต
  - ง. ถูกทุกข้อ

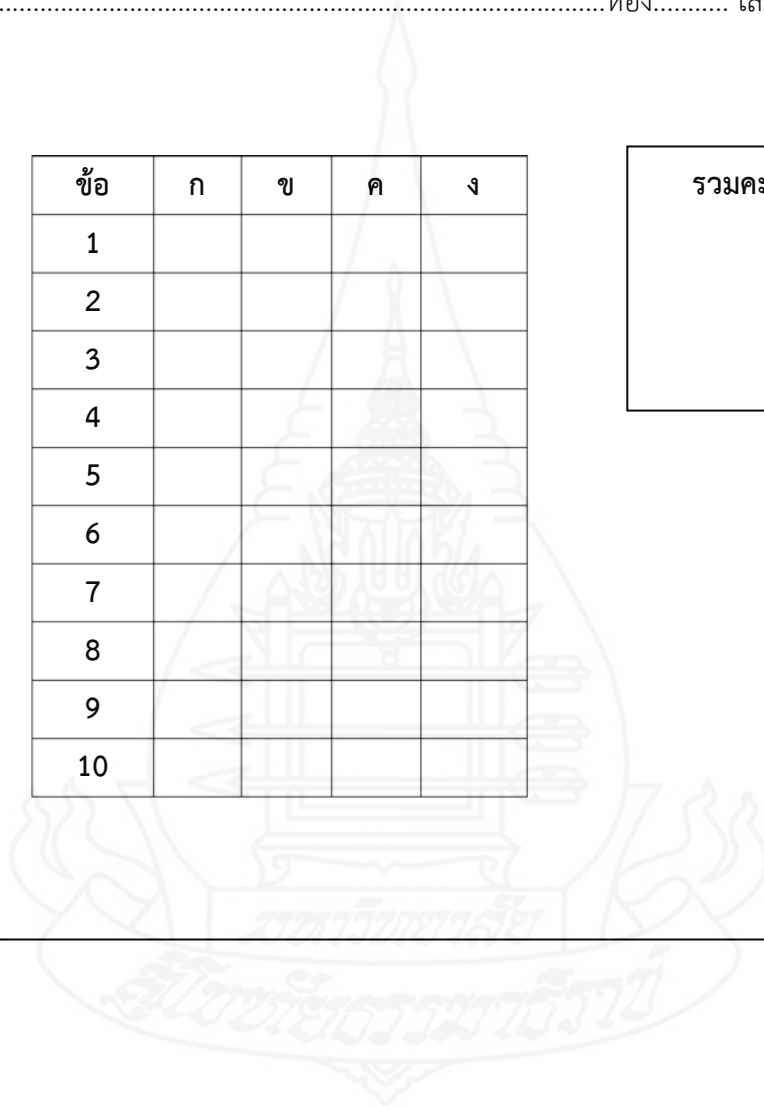


กระดาษคำตอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชื่อ.....ห้อง..... เลขที่ .....

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

รวมคะแนน



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

---

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

แบบทดสอบหลังเรียน

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

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพโดยมีสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

##### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

###### 1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

###### 1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) พัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์

3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

##### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนโดยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในระดับเห็นด้วยมาก

## 1.4 การดำเนินการวิจัย

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 80 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

### 1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนโดยการตอบคำถามทำหน่วยและทำแบบฝึกปฏิบัติ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.47 และค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.71-0.85 และแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย จำนวน 1 ข้อ พร้อมเกณฑ์การประเมินผลงาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 15 ข้อ แบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

### 1.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของกลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน คือวันที่ 2 กรกฎาคม 2557 วันที่ 10 กรกฎาคม 2557 และวันที่ 25 กรกฎาคม 2557 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.30 – 11.30 น. ของทุกวัน (3) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ประเมินก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบ



กิจกรรมระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติมาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และสอบถามนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

#### 1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยการนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างแต่ละคู่ และนำไปคำนวณค่าที่แบบ t-dependent

3) แบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพคือ 79.54/79.72 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในภาพรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก

## 2. อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลได้ดังนี้

### 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผล 3 ประการ ดังต่อไปนี้ (1) การผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มีกระบวนการผลิต ตรวจสอบ และปรับปรุงอย่างเป็นระบบ (2) การออกแบบหน้าจามีการจัดวางข้อความและรูปภาพเป็นสัดส่วนและเหมาะสม และ (3) มีการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

**2.1.1 การผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มีกระบวนการผลิต ตรวจสอบ และปรับปรุงอย่างเป็นระบบ** สามารถวิเคราะห์ ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขได้ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาพัฒนาเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาวิชา ประกอบด้วย (1) ตัวอักษร ภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายในลักษณะสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับการเรียนไม่รู้สึกลำบาก (2) สร้างบรรยากาศในการเรียนให้นักศึกษาเกิดแรงจูงใจ (3) สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน (4) มีการวิเคราะห์หลักสูตร จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม และแรงจูงใจในการเรียนของแต่ละคน และ (5) มีการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักศึกษา ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ และนิคมทาแดง (อ้างถึงในปองพจน์ ชาญโลหะ 2547: 36) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อให้เป็นสื่อที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียน สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักศึกษาเรียนได้อย่างกระฉับกระเฉง ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ตามลำดับขั้น

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียนในชุดการสอนได้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจเนื้อหาสาระ และสามารถสรุปเนื้อหาสาระได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งในการสอบถามความคิดเห็น พบว่า นักศึกษาได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดการสอนทาง

อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.36$ ) และนักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ( $\bar{X} = 4.36$ )

**2.1.2 การออกแบบหน้าจอมีการจัดวางข้อความและรูปภาพเป็นส่วนและเหมาะสม** อันได้แก่ (1) มีความสมดุลระหว่างการใช้ภาพ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ (2) รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย มองเห็นได้ชัด สีสบายตา เหมาะสมกับวัย และ (3) การใช้ปุ่มข้อความหรือแถบข้อความ มีความชัดเจน ดูน่าสนใจ สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน และเข้าใจง่าย

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า นักศึกษาสามารถดำเนินการเรียนตามที่คุณวิจัยกำหนดไว้ตามเมนูที่แสดงในหน้าจอ มีความสนใจเรียน และมีความเพลิดเพลินในการเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นในการจัดวางส่วนประกอบต่างๆบนหน้าจอ ของบทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.22$ ) ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ฌอนมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 160) ที่กล่าวว่า การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ชุดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ประสบผลสำเร็จ ถ้าหากมีการออกแบบที่สวยงาม มีผลทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีการปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา และกิจกรรมต่างๆ ภายในชุดการเรียนที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์

**2.1.3 มีการทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ** จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้ข้อมูลป้อนกลับต่างๆ ที่บ่งบอกถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขทำให้ทราบว่าควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรจึงจะทำให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเนื้อหา และด้านวัดผลประเมินผล ดังนั้น ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 134) ที่กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 2.2 ความก้าวหน้าของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าระหว่างเรียน จากการวิจัยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักศึกษามีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก (1) ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบระหว่างเนื้อหา วิธีสอน และสื่อ มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดลำดับให้เหมาะสมกับผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่าง ความพร้อมและ

แรงจูงใจในการเรียนรู้ของแต่ละคน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อและช่องทางในการนำเสนอเนื้อหาสาระ ทั้งนี้ทั้งภาพ ตัวอักษร และวีดิโองานตัวอย่าง ที่เน้นความสวยงามและความตรงของเนื้อหาตาม วัตถุประสงค์ และ (2) การประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน เป็นกิจกรรมการตอบคำถามจาก แบบฝึกหัดและการฝึกออกแบบ Idea sketch ช่วยให้นักศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ส่งผลให้นักศึกษาทำคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

### 2.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพื้นฐานการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยภาพรวมนักศึกษามีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.08$ ) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นนักศึกษาในระดับเห็นด้วยมาก มีค่าเฉลี่ย สูงสุด ( $\bar{X} = 4.39$ ) พบว่า แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ตรวจสอบความก้าวหน้าในการ เรียน เป็นเพราะแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ผ่านกระบวนการสร้างที่มีระบบได้รับการ ตรวจสอบแก้ไข และหาคุณภาพแบบทดสอบตามขั้นตอนทางสถิติ และพบว่าเมื่อนำมาใช้ทดสอบกับ นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ก้าวหน้ากว่าเดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากแบบฝึกแต่ละชุดจะมีเนื้อหา รายละเอียดที่สอดคล้องกับบทเรียน และนักศึกษาได้รับการฝึกจากแบบฝึกอย่างต่อเนื่อง หลายครั้ง จนเกิดความเข้าใจและเกิดทักษะจึงเป็นเหตุให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินด้านความรู้และความ เข้าใจ ผลการวิเคราะห์คะแนนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งตรงกับ หลักการของ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 113) กล่าวว่า การผลิตชุดการเรียน การสอนรายบุคคลยึดหลักการสำคัญประการหนึ่งคือ การสร้างระบบการประเมินตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยนักเรียนสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนตรวจสอบ ความก้าวหน้าในการเรียนและความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียนโดยไม่ต้องพึ่งผู้สอนหรือบุคคลอื่น

## 3. ข้อเสนอแนะ

### 3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

**3.1.1 การจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์** ผู้สอนควรคำนึงถึงความพร้อมของ อุปกรณ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ลำโพงหรือหูฟัง และ CD-ROM ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและ พอเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ซึ่งหากมีการจัดการที่ไม่ดี อาจส่งผลล่าช้าในการเข้าสู่บทเรียน ส่งผลให้ ความสนใจและตั้งใจเรียนของนักเรียนลดลง

**3.1.2 การเตรียมความพร้อมของผู้สอนและของนักศึกษา** ผู้สอนและนักศึกษาคควรเตรียมความพร้อมด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยการฝึกการใช้งานชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การเข้าโปรแกรมชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ การใช้ปุ่มเชื่อมโยง การแนะนำการใช้ชุดการสอน และให้นักศึกษา ศึกษาคู่มือการเรียนชุดการสอนก่อนทำการทดลอง ซึ่งผู้สอนควรมีความสามารถด้านโปรแกรม Window พอสมควร เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที และควรตรวจสอบพื้นหลังของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างว่ามีความสามารถด้านการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับใดเพื่อให้การวิจัยเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

**3.1.3 ระยะเวลาและช่วงเวลาในการวิจัย** ผู้สอนควรเลือกช่วงเวลาตอนเช้า เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่นักศึกษามีความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียนมากที่สุด

**3.1.4 การประกอบกิจกรรม** ควรชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนการเข้าสู่ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้การเรียนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และควรแจกแบบฝึกปฏิบัติก่อน เพื่อให้มีความพร้อมในการเรียนได้อย่างเต็มความสามารถ

## 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1 นำชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์**  
จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบประเด็นปัญหาในด้านของการวิพากษ์งานออกแบบของผู้เรียน เนื่องจากชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์เน้นการเรียนรู้รายบุคคลเป็นหลัก จึงไม่สามารถจัดกิจกรรมวิพากษ์งานออกแบบได้อย่างชัดเจน เนื่องจากในปัจจุบันนี้เครือข่ายสังคมออนไลน์มีส่วนสำคัญมากในการสื่อสารด้านต่างๆ มีความรวดเร็วและนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะด้านการวิพากษ์งานออกแบบเพิ่มขึ้น





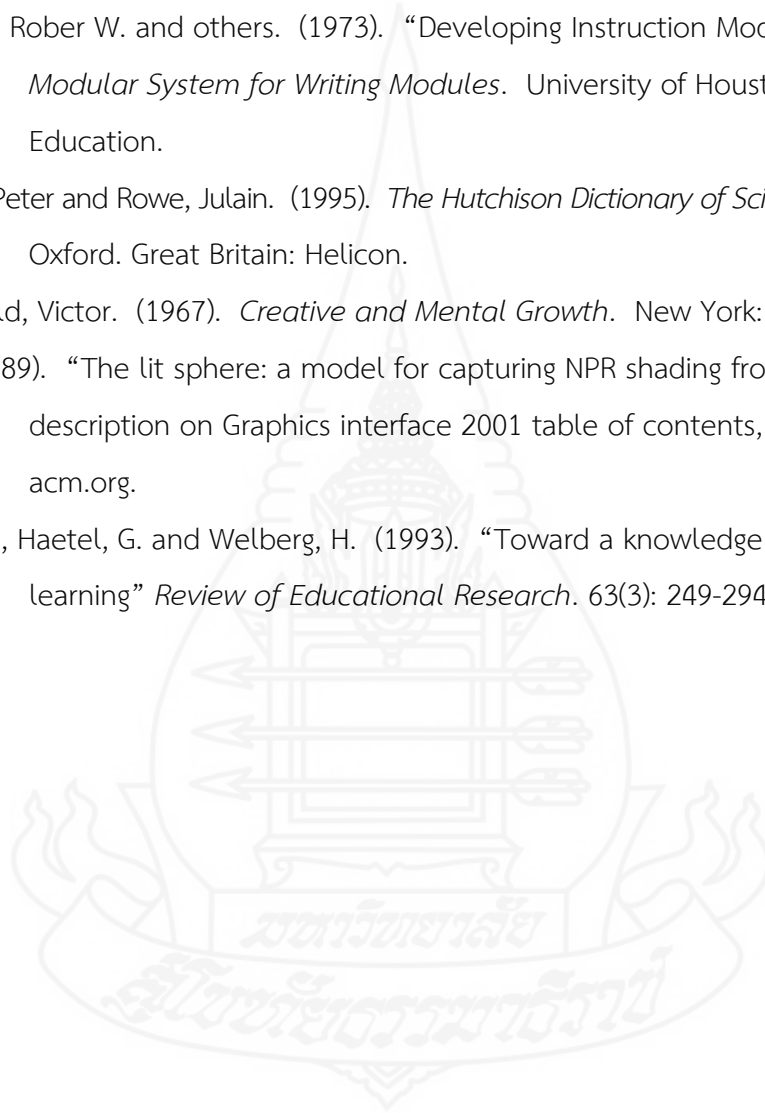
บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2537) *ชุดการเรียนรู้การสอน* เชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กระทรวงศึกษาธิการ (2551) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*  
กรุงเทพมหานคร ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กิตานันท์ มลิทอง (2531) *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์* กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “การศึกษาตามเอกัตภาพและการสื่อสารมวลชน” ใน *เอกสารการ  
สอน ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน้าที่ 10 หน้า 356-368 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน*  
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “สื่อการศึกษาพัฒนาสร” ใน *เอกสารการ  
สอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน้าที่ 4 หน้า 113-121 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522) *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 2  
กรุงเทพมหานคร เรือนแก้วการพิมพ์
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*  
เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นิคม ทาแดง และปรีชา วิหคโต (2536) “การวิเคราะห์ระบบทางการศึกษา” ใน *เอกสารการสอน  
ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน้าที่ 3 หน้า 20 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นัฐพงศ์ ปฏิภาณอำไพ (2552) “การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
ศิลปะ เรื่องการเขียนภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัด  
เทศบาลนครนครปฐม” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530) *นวัตกรรมการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒบางเขน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

- บุญชม ศรีสะอาด (2537) *การพัฒนาการสอน* กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- ประภัสร์ นิยมธรรม (2525) *การสอนซ่อมเสริม* กรุงเทพมหานคร พิระพัฒนา
- ประหยัด จิระวรพงศ์ (2522) *เทคโนโลยีการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร อักษรวัฒนา
- พิระพงษ์ กุลพิศาล (2538) *สมองถูกพัฒนาได้ด้วยศิลปะ* กรุงเทพมหานคร แพลนพับลิชชิง
- มณีรัตน์ มงคลพิลา (2545) “บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์  
อุตสาหกรรม” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ลักษณะันต์ เจริญชีพ (2554) “ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการจัดประชุมและสัมมนา  
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพของวิทยาลัยการอาชีพหลวงประธา  
นาธิบดี จังหวัดสงขลา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- วสันต์ อดิศักดิ์ (2534) *นวัตกรรมการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 3 ปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตปัตตานี
- วิรุณ ตั้งเจริญ (2542) *ทัศนศิลป์ศึกษา* กรุงเทพมหานคร ต้นอ่อน แกรมมี
- วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ*  
กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- วรรณิ อ่อนคง (2552) “ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้นิทานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมอนุรักษ  
สิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กปฐมวัย เขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง เขต 1” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) *การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน*  
กรุงเทพมหานคร กองวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ  
กระทรวงศึกษาธิการ
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้ศิลปะ* กรุงเทพมหานคร ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5<sup>th</sup> ed. New  
Jersey: Prentice-Hall.
- Capron. (1988). *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>th</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Heinich, Molenda and Russel. (1982). *Instructional Media and the New Technology of Instruction*. New York: John Wiley & Son.
- Houston, Rober W. and others. (1973). "Developing Instruction Modules." A *Modular System for Writing Modules*. University of Houston: College of Education.
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain. (1995). *The Hutchison Dictionary of Science*. 2<sup>th</sup> ed. Oxford. Great Britain: Helicon.
- Lowenfeld, Victor. (1967). *Creative and Mental Growth*. New York: Mcmillan.
- Pike. (1989). "The lit sphere: a model for capturing NPR shading from art" No description on Graphics interface 2001 table of contents, 2001-portal. acm.org.
- Wang, M., Haetel, G. and Welberg, H. (1993). "Toward a knowledge base for school learning" *Review of Educational Research*. 63(3): 249-294.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบราชสันตติวงศ์



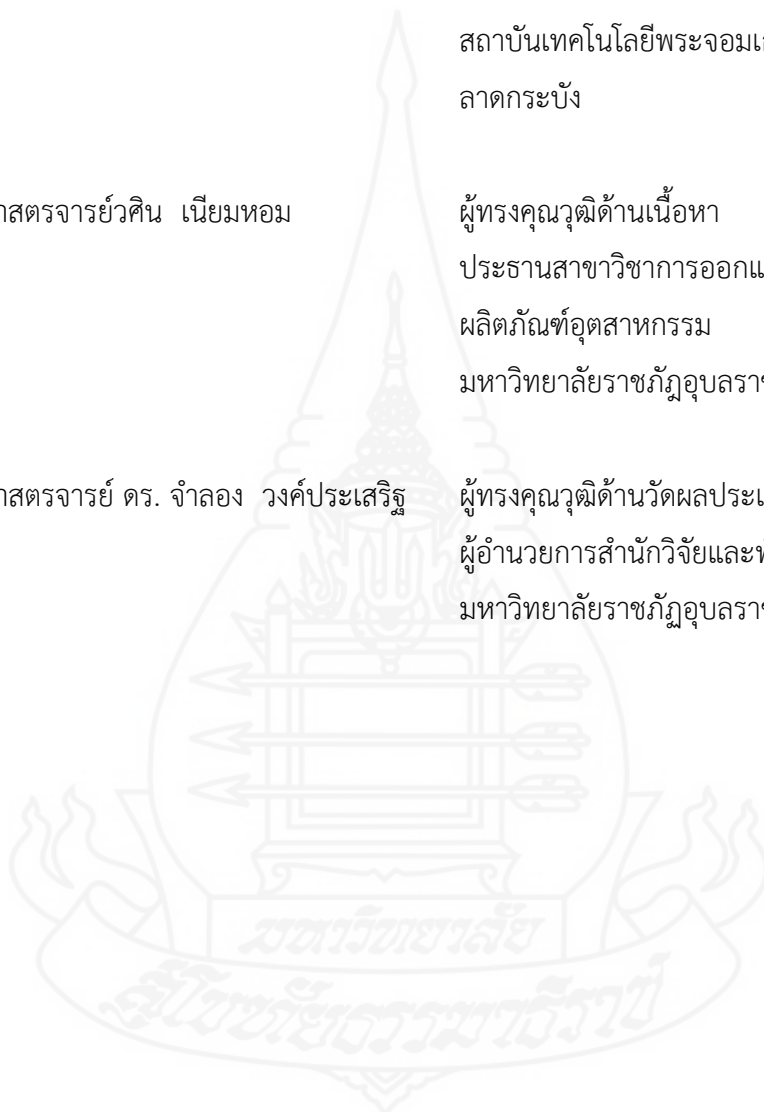


**ภาคผนวก ก**

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา  
ประธานสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและ  
การออกแบบ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วศิน เนียมหอม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา  
ประธานสาขาวิชาการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จำลอง วงศ์ประเสริฐ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลประเมินผล  
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



**ภาคผนวก ข**

แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์



**แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์**  
**วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด  
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก  
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง  
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย  
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. องค์ประกอบด้านการออกแบบชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม					
1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม					
1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสม กับระดับนักศึกษา					
1.4 ปริมาณข้อมูลเนื้อหาในแต่ละหน้ามีความเหมาะสม					
<b>2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย</b>					
2.1 ภาพนิ่งประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียน มีความเหมาะสม					
<b>3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์</b>					
3.1 การโต้ตอบระหว่างนักศึกษา กับบทเรียนทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน					
3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม					
3.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในขณะที่เรียนอยู่ตลอดเวลา					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3.4 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะเรียนมีความชัดเจน					
<b>4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
4.1 การเข้าใช้โปรแกรม ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน					
4.2 การควบคุมเส้นการเดินทางเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน					
4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักศึกษาทำกิจกรรมได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
<b>5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน</b>					
5.1 ใช้สื่อในการนำเสนอเนื้อหาต่อบทเรียนและน่าสนใจ					
5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ผศ. ดร. จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยี



**แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์**  
**วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย

✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา</b>					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ					
1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตร ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหาไม่มีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับระดับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่นำเสนอมีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม					
1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					
<b>2. ภาพประกอบเนื้อหา</b>					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหาไม่มีความชัดเจน					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.2 ภาพประกอบเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 คำอธิบายภาพ มีความชัดเจนถูกต้อง					
<b>3. ด้านการใช้ภาษา</b>					
3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหา สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักภาษา					
3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักวิชาการ					

### ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมเนื้อหาของชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์  
อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชา  
ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีคุณภาพ อยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ผศ. วศิน เนียมหอม)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

**แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์**  
**วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความเหมาะสมในด้าน ต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
- ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
- ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
- ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
- ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1. แบบทดสอบก่อนเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.4 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
1.5 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.6 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
<b>2. แบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบหลังเรียน มีความเหมาะสม					
2.2 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.5 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
2.6 ตัวลงในแบบทดสอบหลังเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

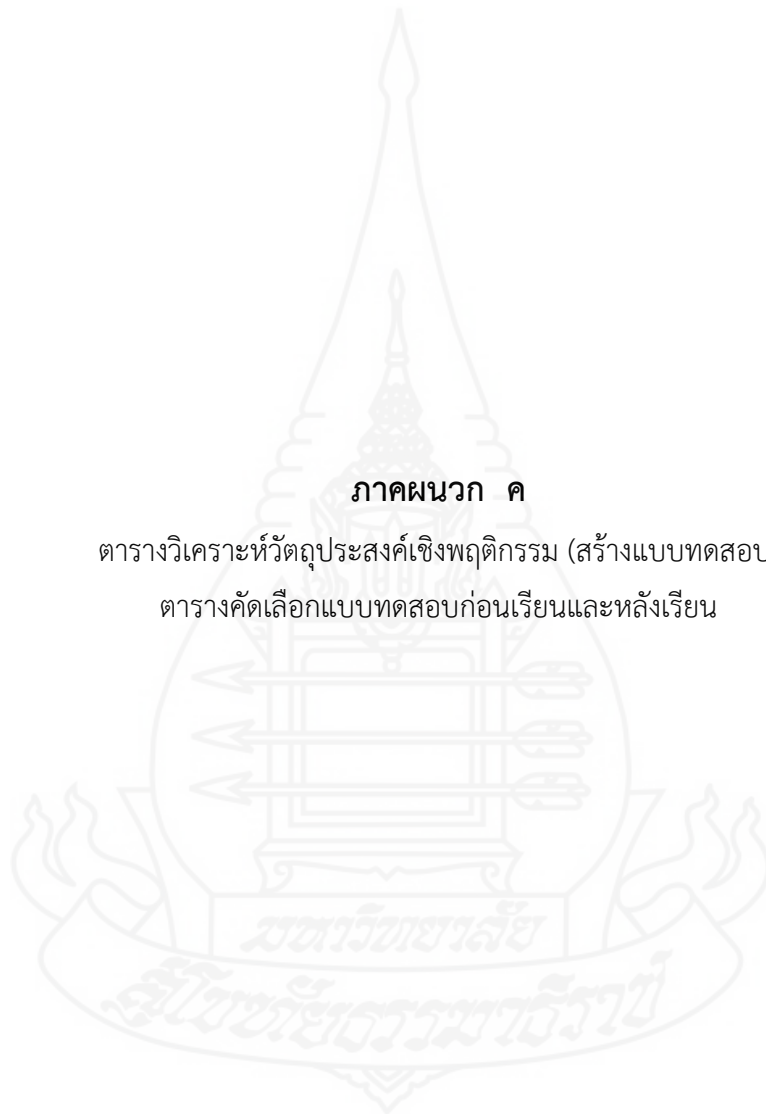
(ผศ. ดร. จำลอง วงศ์ประเสริฐ)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล

**ภาคผนวก ค**

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)

ตารางคัดเลือกแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วย	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการ ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม	1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักของ การออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ได้อย่างถูกต้อง	✓	✓					
	2. นักศึกษาสามารถอธิบาย องค์ประกอบงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง	✓	✓					
	3. นักศึกษาสามารถอธิบาย ขั้นตอน การออกแบบ Idea sketch ได้ อย่างถูกต้อง	✓	✓					
	5. นักศึกษาสามารถปฏิบัติ การ ออกแบบ Idea sketch ผลิตภัณฑ์ อย่างง่าย ๆ ได้							✓
	รวม	3	3					1



ตารางคัดเลือกแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม									
ก่อนเรียน					หลังเรียน				
ข้อที่	ใช้	ไม่ใช้	ค่า p	ค่า r	ข้อที่	ใช้	ไม่ใช้	ค่า p	ค่า r
1	✓	-	0.80	0.40	1	✓	-	0.80	0.27
1	-	✓	0.48	-0.03	1	-	✓	0.66	0.19
2	✓	-	0.77	0.47	2	✓	-	0.47	0.40
2	-	✓	0.48	0.13	2	-	✓	0.33	-0.13
3	✓	-	0.80	0.40	3	✓	-	0.73	0.53
3	-	✓	0.88	-0.07	3	-	✓	0.71	-0.01
4	-	✓	0.73	0.07	4	-	✓	0.79	-0.08
4	✓	-	0.67	0.27	4	✓	-	0.70	0.33
5	✓	-	0.80	0.40	5	✓	-	0.80	0.40
5	-	✓	0.68	-0.02	5	-	✓	0.68	0.15
6	✓	-	0.53	0.27	6	✓	-	0.63	0.47
6	-	✓	0.40	0.13	6	-	✓	0.56	0.02
7	✓	-	0.57	0.20	7	✓	-	0.67	0.27
7	-	✓	0.68	0.15	7	-	✓	0.73	0.12
8	✓	-	0.80	0.27	8	✓	-	0.50	0.33
8	-	✓	0.55	0.10	8	-	✓	0.47	0.07
9	-	✓	0.73	0.07	9	-	✓	0.71	-0.01
9	✓	-	0.77	0.20	9	✓	-	0.80	0.40
10	-	✓	0.20	0.07	10	-	✓	0.81	0.17
10	✓	-	0.27	0.40	10	✓	-	0.77	0.47

## ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



**การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ** การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียด คือ

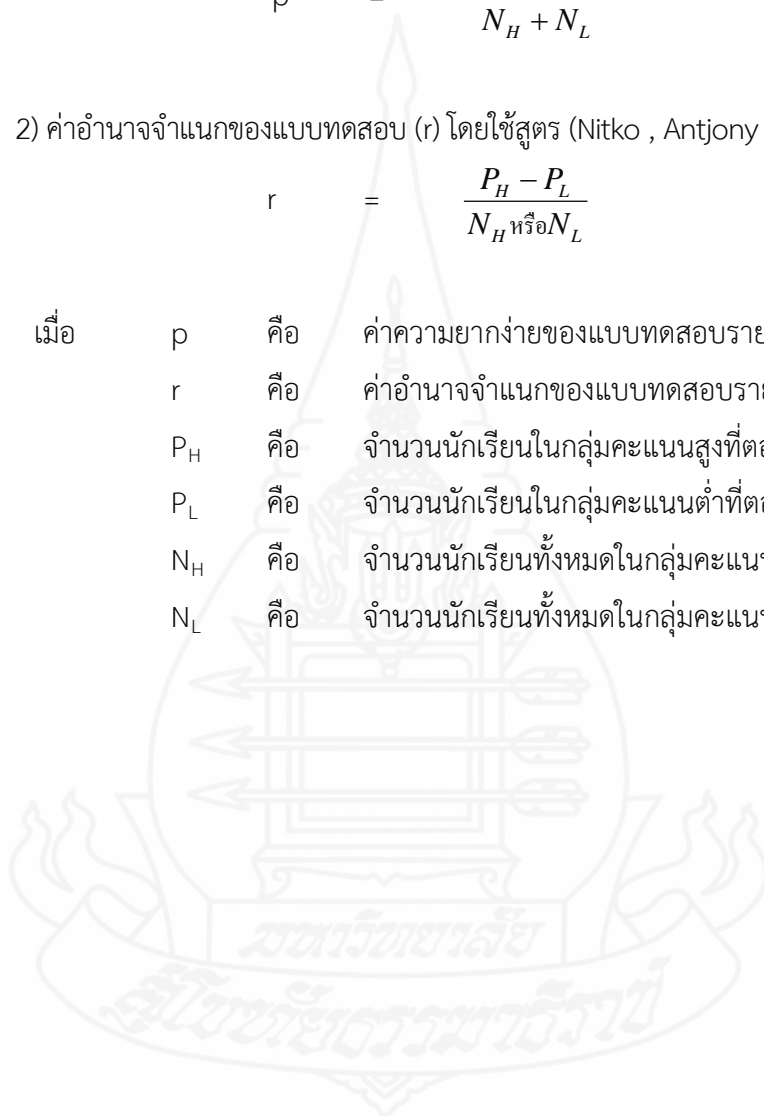
1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) โดยใช้สูตร (Nitko , Antjony J., 1996: 310-313)

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

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	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
	$P_H$	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	$P_L$	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	$N_H$	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	$N_L$	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ



ตารางที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.80	0.40	ความจำ
2	0.77	0.47	ความเข้าใจ
3	0.80	0.40	ความจำ
4	0.67	0.27	ความจำ
5	0.80	0.40	ความจำ
6	0.53	0.27	ความเข้าใจ
7	0.57	0.20	ความเข้าใจ
8	0.80	0.27	ความเข้าใจ
9	0.77	0.20	ความเข้าใจ
10	0.27	0.40	ความเข้าใจ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.47			

แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.80	0.27	ความจำ
2	0.47	0.40	ความเข้าใจ
3	0.73	0.53	ความจำ
4	0.70	0.33	ความจำ
5	0.80	0.40	ความจำ
6	0.63	0.47	ความเข้าใจ
7	0.67	0.27	ความเข้าใจ
8	0.50	0.33	ความเข้าใจ
9	0.80	0.40	ความเข้าใจ
10	0.77	0.47	ความเข้าใจ
แบบทดสอบหลังเรียน ค่า p อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.80 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.53			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) โดยใช้สูตร คูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือแบบ KR20 (Kuder- Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตร ดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W. Richardson (1937) อ้างถึงใน Sax, Gilbert และ Newton, James W., 1997: 278-280 และ Stanley, Julian C., 1971: 148)

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

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
	$S_i^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนที่ถูก ทดสอบทั้งหมด หรือแทนด้วย

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$$



ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	7	49
2	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7	49
3	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8	64
4	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	5	25
5	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	36
6	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	25
7	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	8	64
8	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6	36
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6	36
10	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5	25
11	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	6	36
12	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
13	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	4	16
14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	36
15	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5	25
16	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	5	25
17	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	64
18	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6	36
19	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	16
20	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6	36
21	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	6	36
22	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	5	25
23	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6	36
24	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	4	16
25	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	6	36
26	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	6	36
27	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	7	49
28	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	5	25
29	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	49
30	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	6	36
31	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	6	36
32	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
33	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	25
34	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	7	49



ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
35	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	7	49
36	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	5	25
$\Sigma$	22	18	21	21	18	23	17	23	20	23	216	1670
p	0.611	0.5	0.58	0.58	0.5	0.639	0.472	0.639	0.556	0.639	5.656	
q	0.389	0.5	0.416	0.416	0.5	0.361	0.527	0.361	0.444	0.361	4.331	
pq	0.237	0.25	0.241	0.241	0.5	0.230	0.248	0.230	0.247	0.230	2.399	

$$\Sigma pq = 2.399$$

$$S_r^2 = 3.222$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

0.819



ตารางที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8	64
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7	49
5	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
6	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	9	81
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7	49
10	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	7	49
11	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8	64
12	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
13	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
14	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
15	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7	49
16	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
17	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	10	100
18	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
19	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	6	36
20	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
21	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	7	49
22	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	7	49
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
24	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	49
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
26	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
28	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
29	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
30	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
32	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	64
33	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
34	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
35	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
$\Sigma$	23	17	18	19	15	17	19	17	20	18	287	2388
p	0.6	0.466	0.6	0.6	0.5	0.466	0.5	0.5	0.666	0.433	5.331	
q	0.3	0.533	0.4	0.4	0.5	0.533	0.5	0.5	0.333	0.566	4.565	
pq	0.24	0.248	0.24	0.24	0.25	0.248	0.25	0.25	0.222	0.245	2.463	

$$\Sigma pq = 2.463$$

$$S_r^2 = 3.226$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

0.839





**ภาคผนวก จ**

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การหาค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136-137)

จากสูตร

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

เมื่อกำหนดให้

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

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

เมื่อกำหนดให้

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียน

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

ตารางที่ 4 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่เรียนจาก  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน ( 10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน ( 30 คะแนน)		คะแนนหลังเรียน ( 10 คะแนน)
		พุทธะพิสัย	ทักษะพิสัย	
1	5	14	7	7
2	7	17	8	8
3	6	15	7.5	8
$\sum x$	18	68.5		23
ค่าเฉลี่ย	6.00	22.83		7.667
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 76.11$		$E_2 = 76.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{68.5}{30} \times 100$	$E_2 = \frac{23}{10} \times 100$
$= 76.11$	$= 76.67$
$E_1 / E_2 = 76.11 / 76.67$	



ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่เรียนจาก  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (10คะแนน)
		พุทธะพิสัย (20 คะแนน)	ทักษะพิสัย (10 คะแนน)	
1	5	15	6.5	7
2	8	17	8	9
3	4	15	6	6
4	5	14	6.5	8
5	6	15	7	8
6	7	16	8	8
$\sum x$	34	134		46
ค่าเฉลี่ย	5.667	22.33		7.667
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 74.43$		$E_2 = 76.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{134}{6} \times 100$	$E_2 = \frac{46}{10} \times 100$
$= 74.43$	$= 76.67$
$E_1 / E_2 = 74.43 / 76.67$	

ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของนักศึกษาจำนวน 36 คน ที่เรียนจาก  
ชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (10คะแนน)
		พุทธะพิสัย (20 คะแนน)	ทักษะพิสัย (10 คะแนน)	
1	7	17	8	8
2	7	16	8	9
3	6	17	7	8
4	5	17	6.5	7
5	6	17	8	8
6	5	17	8	9
7	8	16	8.5	10
8	7	15	8	8
9	6	15	7.5	7
10	5	15	7.5	7
11	6	17	7	8
12	7	15	8	8
13	4	17	8	7
14	6	14	7	7
15	5	17	7	7
16	5	17	8	8
17	8	17	7.5	10
18	5	15	7	7
19	4	14	6.5	6
20	6	17	7	8
21	6	17	8	7
22	5	16	7	7
23	6	16	7	8
24	4	14	6.5	7

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (10คะแนน)
		พุทธะพิสัย (20 คะแนน)	ทักษะพิสัย (10 คะแนน)	
25	6	18	8.5	8
26	6	17	7	9
27	8	17	8.5	8
28	5	17	8	7
29	7	16	7.5	8
30	7	17	8	9
31	5	15	8	8
32	5	16	7.5	8
33	8	18	7	9
34	7	18	7.5	7
35	7	17	6	8
36	6	17	7	8
$\sum x$	216	859		287
ค่าเฉลี่ย	6	23.861		7.972
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 79.54$		$E_2 = 79.72$

แทนค่า	แทนค่า
$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\frac{859}{36}}{\frac{36}{30}} \times 100$	$E_2 = \frac{\frac{287}{36}}{\frac{36}{10}} \times 100$
$= 79.54$	$= 79.72$
$E_1 / E_2 = 79.54 / 79.72$	

ตารางที่ 7 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนทาง  
อิเล็กทรอนิกส์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การเขียนภาพ

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D <sup>2</sup>
1	7	8	1	1
2	7	9	2	4
3	6	8	2	4
4	5	7	2	4
5	6	8	2	4
6	5	9	4	16
7	8	10	2	4
8	7	8	1	1
9	6	7	1	1
10	5	7	2	4
11	6	8	2	4
12	7	8	1	1
13	4	7	3	9
14	6	7	1	1
15	5	7	2	4
16	5	8	3	9
17	8	10	2	4
18	5	7	2	4
19	4	6	2	4
20	6	8	2	4
21	6	7	1	1
22	5	7	2	4
23	6	8	2	4
24	4	7	3	9
25	6	10	4	16

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า D	D <sup>2</sup>
26	6	9	3	9
27	8	10	2	4
28	5	8	3	9
29	7	9	2	4
30	7	9	2	4
31	5	6	1	1
32	5	7	2	4
33	8	9	1	1
34	7	9	2	4
35	7	8	1	1
36	6	8	2	4
$\sum x$	216	287	72	166
ค่าเฉลี่ย	6	7.972		
ค่าS.D.	1.15	1.11		


สูตร

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

$$\begin{aligned} \sum D &= 72 \\ n \sum D^2 &= 5868 \\ (\sum D)^2 &= 5041 \\ n-1 &= 35 \end{aligned}$$

$$t = \frac{72}{\sqrt{\frac{5868 - 5041}{35}}}$$

$$t = 14.61$$



**ภาคผนวก ฉ**

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักศึกษา  
ที่มีต่อชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์



ตารางที่ 8 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย					$\bar{X}$	S.D.
	5	4	3	2	1		
<b>1. ด้านการออกแบบชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>							
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอของ บทเรียนมีความสมดุล เหมาะสม	16	12	8	0	0	4.22	.80
1.2 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	8	18	10	0	0	3.94	.71
1.3 เสียงดนตรีประกอบเหมาะสม	4	13	19	0	0	3.58	.69
1.4 ภาพประกอบเนื้อหามีความคมชัด	12	17	7	0	0	4.14	.72
1.5 ปุ่มต่าง ๆ ใช้งานได้ง่าย วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีความสะดวกในการใช้งาน	10	13	13	0	0	3.92	.81
1.6 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอนั้นมีปริมาณที่ เหมาะสม	5	14	17	0	0	3.67	.72
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>							
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ตรวจสอบ ความรู้เดิม	11	10	15	0	0	3.89	.85
2.2 แผนการสอนช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อม ก่อนเรียน	10	11	15	0	0	3.86	.83
2.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวน ความรู้เดิม	19	10	7	0	0	4.22	.76
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักศึกษาตรวจสอบ ความก้าวหน้าที่ได้เรียนจากชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	11	25	0	0	0	4.39	.49
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจ ง่าย	18	14	4	0	0	4.31	.67
2.6 นักศึกษาได้รับความรู้จากการเรียนด้วยชุดการสอน ทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น	17	13	6	0	0	4.36	.76
2.7 นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น	15	21	0	0	0	4.36	.49
2.8 นักศึกษามีความพึงพอใจชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์	17	15	4	0	0	4.33	.68
2.9 นักศึกษาต้องการให้มีการใช้ชุดการสอนทาง อิเล็กทรอนิกส์สอนในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ อีก	10	16	10	0	0	4.00	.76
รวม						3.96	.40



**ภาคผนวก ข**  
**ตารางแสดงแผนการสอน**

## แผนการสอน

วิชาภาษาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชั้นปีที่ 3

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์

เวลา 3 ชั่วโมง

### หัวเรื่อง

- 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.2 องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.3 การออกแบบ Idea Sketch

### แนวคิด

1. หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีหลักการพื้นฐาน โดยอาศัยส่วนประกอบขององค์ประกอบศิลป์ ครอบคลุม ความเป็นหน่วย . ความสมดุลหรือความถ่วง และ ความสัมพันธ์ทางศิลปะ
2. องค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่สำคัญ ได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความสวยงามน่าใช้ ความสะดวกสบายในการใช้ ความปลอดภัย ความแข็งแรง ราคา วัสดุ กรรมวิธีการผลิต การบำรุงรักษาและซ่อมแซม และการขนส่ง
3. การออกแบบ Idea Sketch เป็นกระบวนการออกแบบ ขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบขั้นต้น โดยร่างแบบอย่างหยาบๆ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในและสามารถอธิบายหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในและสามารถอธิบายองค์ประกอบของงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกและปฏิบัติกรออกแบบ Idea Sketch ได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการเรียน เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญลงในบัตรคำลั่ง
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

**สื่อการเรียนรู้**

1. ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องพื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3
2. แบบฝึกหัด

**การประเมินผลการเรียนรู้**

1. จากการทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. จากการทำแบบฝึกหัด



## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวพรณรินทร์ กิ่งวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	18 เมษายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) วท.บ. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พ.ศ. 2546

