

การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี  
เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

นางจงจินต์ จันทรโก๊ะ

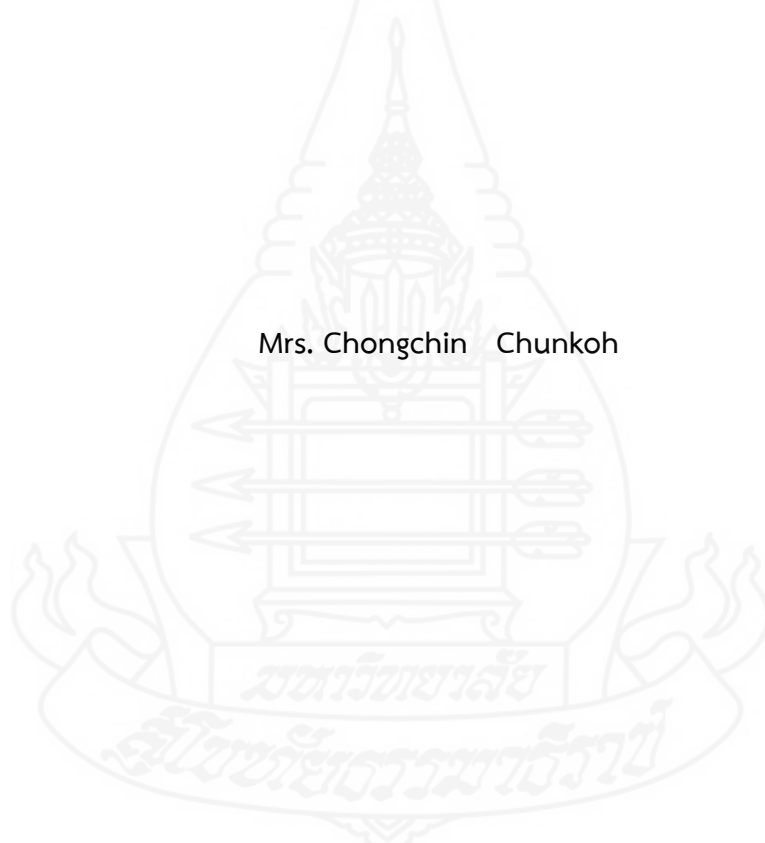


การศึกษาครั้งนี้ว่าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2557

The Development of an Experience-Based Instructional Package on the  
Topic of Products Design by Computer Program in the Design and  
Technology Course for Mathayom Suksa V Students of Schools  
under the Secondary Educational Service Area Office 10

Mrs. Chongchin Chunkoh



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

2014

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

ชื่อและนามสกุล นางจงจันต์ จันทรโก๊ะ

แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์

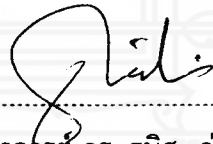
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2558

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



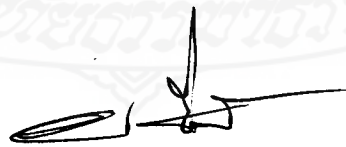
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ธานี ภูศิริ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

**ผู้ศึกษา** นางจงจินต์ จันทระโก๊ะ **รหัสนักศึกษา** 2562700902

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ **ปีการศึกษา** 2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 44 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.90/80.86 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในระดับมาก

**คำสำคัญ** ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มัธยมศึกษา

**Independent Study title:** The Development of an Experience-Based Instructional Package on the Topic of Products Design by Computer Program in the Design and Technology Course for Mathayom Suksa V Students of Schools under the Secondary Educational Service Area Office 10

**Author:** Miss Chongchin Chunkoh; **ID:** 2562700902;

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

**Independent study advisor:** Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

**Academic year:** 2014

### Abstract

The objectives of this research were (1) to develop an experience-based instructional package on the topic of Products Design by Computer Program in the Design and Technology Course for Mathayom Suksa V students of schools under the Secondary Education Service Area Office 10 based on the predetermined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the experience-based instructional package; and (3) to study the satisfaction of students who learned from the experience-based instructional package.

The research sample consisted of 44 Mathayom Suksa V students of Amphawan Wittayalai School during the second semester of the 2014 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments were (1) an experience-based instructional package on the topic of Products Design by Computer Program in the Design and Technology Course; (2) a learning achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on satisfaction of the students who learned from the experience-based instructional package. Statistics employed for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed experience based instructional package was efficient at 81.90/80.86, thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) the students who learned from the experience-based instructional package achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students were satisfied with quality of the experience-based instructional package at the high level.

**Keywords:** Experience-based instructional package, Products Design by Computer Program, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งผู้มีพระคุณ ท่านแรกใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ นวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล อาจารย์ ดร. วชิระ พรหมวงศ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และอาจารย์ นภพล ใจดี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้คำชี้แนะปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนเมธีชุนหะวันวิทยาลัย และโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรทุกท่านในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณอย่างสูงสุด คือ บิดา มารดา และสามีที่เคารพรักที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่สำคัญอย่างดีตลอดมา ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ประสบผลสำเร็จ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณแต่บิดามารดา ผู้มีพระคุณและคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

จงจินต์ จันทระโก๊ะ  
สิงหาคม 2558

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....   | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....  | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ .....   | ฉ    |
| สารบัญตาราง .....   | ณ    |
| บทที่ 1 บทนำ .....  | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....  | 1    |
| วัตถุประสงค์ในการวิจัย .....  | 6    |
| สมมติฐานการวิจัย .....  | 7    |
| ขอบเขตการวิจัย .....  | 7    |
| ข้อตกลงเบื้องต้น .....  | 8    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....   | 8    |
| ประโยชน์ที่ได้รับ .....   | 9    |
| บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....   | 10   |
| ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....   | 10   |
| สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....   | 14   |
| การสอนแบบอิงประสบการณ์ .....  | 21   |
| การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....  | 28   |
| การเรียนการสอนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี .....   | 32   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 36   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....  | 40   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....   | 40   |
| เครื่องมือในการวิจัย .....  | 41   |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....   | 53   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 56   |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 59   |
| ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....                             | 59   |
| ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย<br>ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ..... | 62   |
| ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....                     | 63   |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน .....  | 66   |
| ภาคที่ 1 บทนำ .....  | 67   |
| ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์ .....  | 74   |
| ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ .....   | 151  |
| บทที่ 6 สรุปรการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....  | 178  |
| สรุปรการวิจัย .....  | 178  |
| อภิปรายผล .....  | 180  |
| ข้อเสนอแนะ .....   | 183  |
| บรรณานุกรม .....   | 185  |
| ภาคผนวก .....  | 190  |
| ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย .....   | 191  |
| ข ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม .....   | 193  |
| ค แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....   | 202  |
| ง ผลการประเมินคุณภาพโดยการหาค่าความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ<br>เกี่ยวกับแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และตารางแสดงการ<br>วิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจ | 219  |
| จ ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ<br>แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ ตารางแสดงค่าความเที่ยงของ<br>แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ .....                            | 222  |
| ฉ ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และ<br>หลังเผชิญประสบการณ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม<br>และแบบภาคสนาม .....   | 230  |
| ช ตารางคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพ<br>แบบภาคสนาม .....   | 236  |
| ซ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพ<br>แบบภาคสนาม .....  | 240  |
| ฅ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์<br>และแบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ .....  | 243  |
| ประวัติผู้ศึกษา .....  | 249  |



สารบัญตาราง

|              | หน้า   |
|--------------|--|
| ตารางที่ 3.1 | จำแนกกลุ่มเนื้อหา หน่วยเนื้อหา และประเภทเนื้อหา ..... 42   |
| ตารางที่ 3.2 | จำแนกหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์ ..... 42   |
| ตารางที่ 3.3 | การจำแนกประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง ..... 44  |
| ตารางที่ 3.4 | การกำหนดเนื้อหาสาระในประมวลสาระ ..... 45   |
| ตารางที่ 3.5 | แผนการสอนประกอบชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ..... 46  |
| ตารางที่ 3.6 | วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ..... 49   |
| ตารางที่ 3.7 | ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ..... 50   |
| ตารางที่ 3.8 | ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 ..... 51   |
| ตารางที่ 4.1 | การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบเดี่ยว ..... 59   |
| ตารางที่ 4.2 | การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบกลุ่ม ..... 61  |
| ตารางที่ 4.3 | การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบภาคสนาม ... 61  |
| ตารางที่ 4.4 | ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน<br>แบบอิงประสบการณ์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วย<br>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ..... 62 |
| ตารางที่ 4.5 | ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์<br>เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ..... 63   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่ผู้เรียนพึงมีและปฏิบัติได้ โดยผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 7) ทั้งนี้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ สำหรับการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง มีการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 12)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และ มีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 180)

#### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีสภาพที่พึงประสงค์ ครอบคลุม (1) วิธีการสอน (2) รูปแบบการสอน (3) สื่อการเรียนการสอน และ (4) สภาพแวดล้อมทางการเรียน

**1.1.1 วิธีการสอนที่พึงประสงค์** สภาพที่พึงประสงค์ของวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถมีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ วิธีการสอนในวิชานี้ ผู้สอนต้องให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานและมีความสุขกับการเรียน เพราะเป็นวิชาที่เน้นการฝึกปฏิบัติต้องเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ ครูผู้สอนจึงควรนำวิธีการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ได้แก่ (1) *วิธีการสอนแบบบรรยาย* เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยการพูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาเรื่องราวที่ผู้สอนได้เตรียมการศึกษาค้นคว้ามาเป็นอย่างดี ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับฟัง อาจจะมีการจดบันทึกสาระสำคัญในขณะฟังการบรรยาย หรืออาจมีโอกาสดักถามแสดงความคิดเห็นได้ ถ้าผู้สอนเปิดโอกาส วิธีนี้เหมาะกับผู้ฟังจำนวนมาก และผู้บรรยายมีความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ ต้องการนำเสนอเนื้อหาสาระจำนวนมากในลักษณะคมชัดลึก โดยใช้เวลาไม่มากนัก การสอนแบบนี้จึงเป็นการเรียนรู้ที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย (ทิศนา แหมมณี, 2544, น. 14) (2) *วิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม* เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับความรู้จากการลงมือ ร่วมกันปฏิบัติ เป็นกลุ่ม กลุ่มจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนและสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มก็มีอิทธิพลและปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547, น. 124-132) และ (3) *วิธีการสอนแบบฝึกปฏิบัติ* เน้นการฝึกทักษะนักเรียนที่ยังทำงานไม่เป็น และนักเรียนที่ทำงานเป็นให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น เป็นการให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 1)

**1.1.2 รูปแบบการสอนที่พึงประสงค์** ในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูควรใช้รูปแบบการสอนที่ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ (1) *การเรียนรู้กับครู (Teacher Directed Learning : TDL)* นักเรียนได้รับการสอนจากครู โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นแหล่งความรู้หลักและครูมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ กำกับดูแลให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2539, น. 53-54) (2) *การเรียนรู้กับเพื่อน (Peer-Directed Learning : PDL)* เน้นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ถือว่าครูไม่ใช่แหล่งความรู้หลัก และไม่จำเป็นต้องทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่นักเรียนจะต้องช่วยการเสาะแสวงหาความรู้และแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2539, น. 58-59) และ (3) *การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning : SDL)* เน้นวิธีการเรียนการสอนที่จัดให้นักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสนใจ วิธีการเรียน และอัตราการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของตนเอง (ประศักดิ์ หอมสนิท, 2539, น. 225)

**1.1.3 สื่อการเรียนการสอนที่พึงประสงค์** ในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ครูต้องใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอน เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครอบคลุม (1) *สื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบเอกสารการสอนหรือประมวลสาระ* ที่ออกแบบให้นักเรียนได้เรียนตามลำพังด้วยการนำความรู้จากประมวลสาระมาลงมือปฏิบัติภารกิจและงานหรือกิจกรรม และให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระไปที่ละน้อยตามลำดับ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, น. 161) (2) *สื่อสิ่งพิมพ์*

ในรูปแบบฝึกปฏิบัติ จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ศึกษา ใช้ประกอบกิจกรรม หรือภารกิจและงาน ควบคู่กับประมวลสาระในการเรียนแต่ละหน่วย แบบฝึกปฏิบัติจึงช่วยให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง ก่อนเรียน เพื่อให้ทราบถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน ให้นักเรียนมีโอกาสบันทึกเนื้อหาสาระของแต่ละหัวเรื่องที่เรียนไว้ศึกษาทบทวน แบบฝึกปฏิบัติจะมอบหมายให้นักเรียนได้ทำภารกิจและงานที่กำหนดให้ โดยเขียนงานที่ทำและนักเรียนได้ทำแบบประเมินตนเองหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, น. 163) และ (3) *สื่อภาพและเสียง* ในรูปมัลติมีเดียนำเสนอข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรง เป็นต้นแบบเพื่อฝึกปฏิบัติในการสร้างชิ้นงาน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วและจดจำได้นาน (สารโรจน์ นิลดำ และพงศ์ศิษฐ์ ไทยสีหราช, 2539, น. 275)

**1.1.4 สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่พึงประสงค์** ในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน การสอนให้เหมาะสมกับการเรียน ครอบคลุม (1) *การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ* เกี่ยวข้องกับห้องเรียนควรตั้งอยู่ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่อึดอัด มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่อยู่ใกล้สิ่งรบกวน เช่น เสียงอึกทึก เสียงพาหนะ เสียงเครื่องจักร และเสียงจอแจ ไม่มีกลิ่นเหม็น หรือกลิ่นอับ ห้องเรียนควรมีอุณหภูมิพอเหมาะ การจัดเก้าอี้และโต๊ะเรียนควรให้เหมาะสมกับวัยผู้เรียนและการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน การจัดมุมหนังสือหรือศูนย์การเรียน จะทำให้ครูและนักเรียนได้แหล่งความรู้ที่เหมาะสม (2) *การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ* ครูต้องพัฒนาบุคลิกภาพ อารมณ์ ความสนใจ และทัศนคติของตนเองให้เป็นคนมองโลกในแง่ดี เป็นกันเองกับนักเรียน บรรยากาศในห้องเรียนก็จะสดใส และ (3) *การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม* ครูต้องหาวิธีการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคมในด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครูคนอื่น ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง และความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, น. 9)

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า การเรียนการสอนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครอบคลุม (1) วิธีการสอน (2) รูปแบบการสอน (3) สื่อการเรียนการสอน และ (4) สภาพแวดล้อมทางการเรียน มีดังนี้

**1.2.1 วิธีการสอนที่เป็นอยู่ปัจจุบัน** ในการจัดการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย คือ ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ความรู้ให้กับนักเรียน เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการสอนของครู แล้วให้นักเรียนรวมกลุ่มทำกิจกรรมและฝึกปฏิบัติ บางครั้งนักเรียนปฏิบัติงานไม่ได้ หากครูไม่อธิบายหรือสาธิตให้ดูเพราะนักเรียนไม่เข้าใจ

**1.2.2 รูปแบบการสอนที่เป็นปัจจุบัน** รูปแบบการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี รูปแบบการสอนที่ใช้ คือ การสอนแบบเรียนกับครู โดยครูเป็นผู้อธิบายเนื้อหาสาระและสาธิตให้นักเรียนได้เรียนรู้ และนักเรียนปฏิบัติตามที่ครูมอบหมายให้ และการเรียนกับเพื่อนโดย

นักเรียนจับกลุ่มกันปฏิบัติงานตามที่ครูมอบหมาย ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นบางครั้ง ยังขาดการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

**1.2.3 สื่อการเรียนการสอนที่เป็นปัจจุบัน** ส่วนใหญ่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทแบบเรียน ที่ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ และแบบฝึกหัดท้ายแบบเรียน มีการใช้สื่อเทคโนโลยีบ้าง เช่น บทเรียนสำเร็จรูป มัลติมีเดีย โดยสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนได้ทบทวนและเรียนรู้เพิ่มเติม ไม่มีการนำชุดการสอนมาใช้จัดการเรียนการสอน

**1.2.4 สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เป็นปัจจุบัน** สภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นห้องเรียนคอมพิวเตอร์ มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก มีแสงสว่างพอเพียง มีอุณหภูมิพอเหมาะกับการเรียน มีการจัดโต๊ะเก้าอี้ และเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนแบบกลุ่มสองคนต่อเครื่อง สภาพแวดล้อมทางจิตภาพครูแต่งกายสุภาพ ร่าเริงแจ่มใส และสภาพแวดล้อมทางสังคมครูมีปฏิสัมพันธ์กับครู ครูมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนน้อย และนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนน้อย

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่พึงประสงค์ และสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันในการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบสภาพปัญหาดังนี้ (1) ปัญหาด้านวิธีการสอน (2) ปัญหาด้านรูปแบบการสอน (3) ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน และ (4) ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน

**1.3.1 ปัญหาด้านวิธีการสอน** นักเรียนยังขาดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อครูไม่อธิบายหรือชี้แจง สาธิตให้นักเรียนดู นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้และทำงานได้ด้วยตนเอง

**1.3.2 ปัญหาด้านรูปแบบการสอน** ส่วนใหญ่เป็นรูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางเน้นการบรรยาย มีการเรียนกับเพื่อนทำกิจกรรมร่วมกันบ้าง ควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

**1.3.3 ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน** ยังขาดสื่อประเภทสไลด์คอมพิวเตอร์ และมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักษร ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และขาดสื่อสิ่งพิมพ์ที่เป็นเอกสารประกอบการเรียนของครู ที่มีการจัดระบบเนื้อหาวัตถุประสงค์ และกิจกรรมอย่างดีแล้ว

**1.3.4 ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน** การจัดโต๊ะ เก้าอี้ และเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับนักเรียนเป็นรายบุคคล ขาดมุมแสดงผลงาน ขาดมุมหนังสือ ครูมีการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนน้อยเกินไป ทำให้นักเรียนขาดปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู และนักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนน้อยเกินไป ทำให้นักเรียนขาดปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน

### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นมีความพยายามแก้ปัญหา ในการจัดการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ได้ส่งเสริมสนับสนุนให้บุคลากรเข้ารับการอบรมด้านวิชาการ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่บุคลากรมีความรู้ความสามารถในการผลิตสื่อการสอนสำหรับใช้พัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง พร้อมทั้งมีการสนับสนุนงบประมาณในการปรับปรุงห้องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยในการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี มีงานวิจัย ดังนี้

ศิริภัทร์ เพ็ญศิริ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาออกแบบ คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.80/80.70 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล E.I. เท่ากับ 0.60

วรารภรณ์ วิมลประเสริฐ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา คอมพิวเตอร์ 2 เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมออดเธอร์แวร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษาราษฏรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ( $E_1/E_2$  ดังนี้ 81.47/80.53, 81.80/81.07 และ 82.07/81.73 ตามลำดับ) (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ในระดับเห็นด้วยมาก

แมนสรวง แซ่ซิ้ม (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ จากการทดลองได้ค่า  $E_1/E_2$  ทั้งสามชุดรวมกันเท่ากับ 87.71/88.71 (2) คะแนนของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (4) โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจมากในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ระดับนัยสำคัญ .01

วัชรี มุลทองสุข (2555) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การใช้โปรแกรมตารางทำการ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ที่ได้สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 คือ 76.33/75.40, 75.80/73.53 และ 76.66/72.60 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความคิดเห็นต่อคุณภาพการเรียนชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับ “เห็นด้วยมาก”

โดยสรุป จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การใช้ชุดการสอนในการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก สามารถพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

จากความพยายามในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ดังกล่าว โดยผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาทางการเรียนของนักเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้ (1) *แก้ปัญหาด้านวิธีการสอน* ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มด้วยตนเองตามบทบาทหน้าที่ร่วมกัน และการฝึกปฏิบัติ ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการทำงาน มีความชำนาญในการสร้างงานมากขึ้น ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (2) *แก้ปัญหาด้านรูปแบบการสอน* ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีรูปแบบการสอน 3 รูปแบบ คือ การเรียนกับครู การเรียนกับเพื่อน และการเรียนด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง มีการศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเรียนกับครูและการเรียนกับเพื่อน (3) *แก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน* ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย ประมวลสาระ ภาพ และมัลติมีเดีย สื่อดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการสร้างงานมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ และตามศักยภาพของแต่ละบุคคล และ (4) *แก้ปัญหาด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน* ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียน ได้แก่ ห้องคอมพิวเตอร์ มุมตัวอย่างชิ้นงาน มุมหนังสือ และมุมแสดงผลงาน ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสวงหาความรู้เพิ่มเติม มีการค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ

ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ในการวิจัยครั้งนี้ ครอบคลุม การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

## 2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

### 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

**2.2.2** เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**2.2.3** เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 3. สมมติฐานการวิจัย

**3.1** ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

**3.2** นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**3.3** นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

### 4. ขอบเขตการวิจัย

**4.1** รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

**4.2** ขอบเขตด้านประชากร

*ประชากร* ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีจำนวน 60 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 8,008 คน

**4.3** ขอบข่ายเนื้อหาสาระในการวิจัย คือ เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ครอบคลุม (1) แถบเครื่องมือมาตรฐาน (2) แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง (3) แถบเครื่องมือมุมมอง (4) การกำหนดพื้นที่ทำงาน (5) การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า และ (6) การออกแบบชิ้นงาน

**4.4** เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยยึดขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

**4.5** ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 ถึง เดือนมีนาคม 2558



## 5. ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเนื้อหาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการประเมินด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย เท่านั้น เนื่องจากการประเมินผลด้านจิตพิสัยเป็นการประเมินที่ต้องใช้ระยะเวลาในการสังเกตพฤติกรรมเป็นรายบุคคล

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 การสอนแบบอิงประสบการณ์** หมายถึง วิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวังสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ ด้วยการศึกษาหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระ สำหรับประกอบภารกิจ งาน และทักษะความชำนาญ โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ การสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ใช้ในการวิจัย มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

**6.2 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน และรายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แหล่งความรู้ ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ และมัลติมีเดีย จากบริบทที่เตรียมไว้ ได้แก่ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**6.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์** หมายถึง เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**6.4 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80** หมายถึง ระดับคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งตัวเลข 80 แรก คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้จากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานที่กำหนดให้ทำ และ ตัวเลข 80 หลัง คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เปลี่ยนไปในตัวนักเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

**6.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน** หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ กับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเผชิญประสบการณ์ ในคะแนนระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย โดยเป็นผลมาจากนักเรียนได้เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

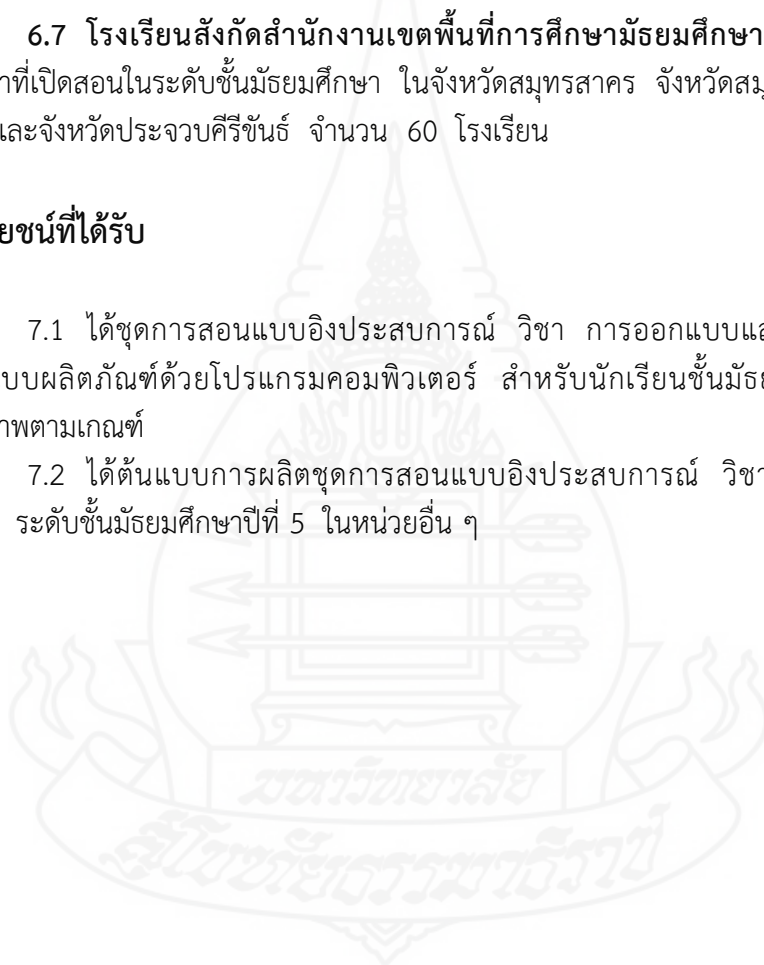
**6.6 ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง การแสดงความรู้สึกของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ด้วยการตอบแบบสอบถาม ครอบคลุม เกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกในเรื่ององค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย ด้านบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ด้านรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ด้านวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ ด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

**6.7 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10** หมายถึง สถานศึกษาที่เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ในจังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 60 โรงเรียน

## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 ได้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

7.2 ได้ต้นแบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยอื่น ๆ



## บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) การสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (5) การเรียนการสอนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีรายละเอียดครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

#### 1.1 ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555, น. 54) กล่าวว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบประสบการณ์หลัก ภารกิจ และงาน และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ ข้อมูลจากประมวลสาระ และแหล่งความรู้ในรูปแบบแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วง

โดยสรุป ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์ ตามภารกิจและงาน และขั้นตอนที่กำหนดให้สำเร็จลุล่วง

#### 1.2 องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ประมวลสาระและสื่ออื่น ๆ และ (3) คู่มือเผชิญประสบการณ์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2541, น. 231)

##### 1.2.1 คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย 3 ภาค คือ

1) ภาค 1 บทนำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ รายละเอียดวิชา หลักสูตร การเตรียมตัวของครู/ผู้เรียน แผนผังการจัดห้องเรียน/บริบท และสิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

2) ภาค 2 รายละเอียดประสบการณ์ แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ ชุดประสบการณ์ เครื่องมือประเมินประสบการณ์ เช่น แบบสังเกต แบบสอบถามความคิดเห็น ภาคผนวก ฯลฯ

3) ภาค 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วย แบบประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์พร้อมเฉลย แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์พร้อมเฉลย และภาคผนวก (ถ้ามี)

### 1.2.2 ประมวลสาระและสื่ออื่น ๆ

ประกอบด้วยแผนผังแนวคิด ส่วนนำ ความจำที่ต้องเรียน ขอบข่าย สาระ วัตถุประสงค์ เนื้อหาตามหัวเรื่องพร้อมทั้งภาพประกอบและสื่ออื่น ๆ ที่ใช้เป็นสื่อเสริม ประมวลสาระ ได้แก่ ภาพ หรือ วีซีดี เทปเสียง หรือ วีซีดีเสียง สไลด์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ประกอบการเผชิญประสบการณ์ และตัวอย่างชิ้นงาน

### 1.2.3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)

ประกอบด้วย แบบประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติ แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ และภาคผนวก (ถ้ามี)

โดยสรุป ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย คู่มือการใช้ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประมวลสาระและสื่ออื่น ๆ และ คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)

## 1.3 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนที่สำคัญ 11 ขั้นตอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 11 ขั้นตอน ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2555, น. 55-63)

**ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา** เป็นการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยอย่างน้อยมี 15 หน่วย 1 หน่วยใช้เวลาในการเรียนเท่ากับ 1 สัปดาห์สำหรับในภาคการศึกษา

**ขั้นที่ 2 การกำหนดชุดประสบการณ์** ครอบคลุมการกำหนดหน่วยประสบการณ์ การกำหนดประสบการณ์หลัก และการกำหนดประสบการณ์รอง ดังนี้

- 1) การกำหนดประสบการณ์ เป็น 15 หน่วยทำได้ ดังนี้
  - (1) อิงเนื้อหา โดยการเติมอาการนาม (การ + กริยา) ไว้หน้า
  - (2) บูรณาการประสบการณ์ใหม่ที่มีอาการนำหน้า
- 2) การกำหนดประสบการณ์หลัก เมื่อได้หน่วยประสบการณ์ทั้ง 15 หน่วย ให้แยกหน่วยประสบการณ์หลักอย่างน้อย 2 ประสบการณ์ ดังนี้
  - (1) การกำหนดประสบการณ์หลักโดยยึดประเภท
  - (2) การกำหนดประสบการณ์หลักโดยยึดขั้นตอน
  - (3) การกำหนดประสบการณ์หลัก เปรียบได้กับจังหวัด สำหรับหน่วยประสบการณ์เปรียบได้กับประเทศมีขนาดใหญ่กว่า
  - (4) การกำหนดประสบการณ์หลัก 2 - 3 ประสบการณ์ เมื่อรวมแล้วต้องสอดคล้องกับหน่วยประสบการณ์

(5) ประสบการณ์หลักที่กำหนดไม่ควรซ้ำเดียวกับหน่วยประสบการณ์

(6) ต้องมีคำว่า “การ” หน้าประสพการณ์หลักที่กำหนด เพราะต้องมีคำกริยานำหน้า

(7) ควรใส่รหัสประสพการณ์หลัก ยึดหมายเลขหน่วยประสพการณ์

3) **การกำหนดประสพการณ์รอง** พิจารณาแต่ละประสพการณ์หลักแล้ว แยกเป็นประสพการณ์รองอย่างน้อย 2 ประสพการณ์รอง ดังนี้

(1) ประสพการณ์รองเล็กกว่าประสพการณ์หลัก เปรียบประสพการณ์รองเท่ากับอำเภอ

(2) ประสพการณ์รอง 2 ประสพการณ์ เมื่อรวมกันแล้ว หมายถึงประสพการณ์หลัก

(3) ไม่ควรกำหนดประสพการณ์รองมีชื่อซ้ำกับประสพการณ์หลักหรือหน่วยประสพการณ์หรือเป็นชื่อเดียวกัน

**ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์และกำหนดภารกิจและงาน** เป็นการนำประสพการณ์รองมาแยกเป็นขั้นตอนย่อย 2 ระดับ คือ ภารกิจและงาน รายละเอียดดังนี้

1) **ความหมายของภารกิจและงาน**

(1) ภารกิจ เป็นกิจกรรมที่ต้องทำตามลำดับจากต้นไปจนจบ การกำหนดภารกิจให้กำหนดภารกิจ 1 2 3 ...

(2) งาน เป็นกิจกรรมย่อยที่ต้องทำ เพื่อให้บรรลุแต่ละภารกิจ การกำหนดงานให้ระบุกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำตามลำดับเป็นงาน 1 2 3 ...

2) **การกำหนดภารกิจและงาน** ดำเนินการ ดังนี้

(1) การเขียนภารกิจและงานให้ใช้คำกริยาโดยต้องมีอาการนามประกอบ แต่ไม่ต้องมีคำว่า การ

(2) ในหนึ่งภารกิจต้องมี 2 งานขึ้นไป และในประสพการณ์รองก็ต้องมีอย่างน้อย 2 ภารกิจ

(3) ภารกิจเปรียบเทียบเท่ากับ ตำบล ส่วนงานเปรียบเทียบให้กับหมู่บ้าน งานจึงเล็กกว่าภารกิจ

(4) ภารกิจเมื่อรวมกันแล้วต้องสอดคล้องกับประสพการณ์รอง สำหรับงานแต่ละงานเมื่อรวมกันแล้วต้องสอดคล้องกับภารกิจ

(5) ภารกิจที่กำหนดต้องเน้นประสพการณ์ทางอ้อม คือ การศึกษาจากสื่อ ส่วนงานนั้นเป็นประสพการณ์อ้อมที่เกิดจากการอ่านประมวลสาระ ชมมัลติมีเดีย หรือวีดีโอหรือซีดี

**ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา** เป็นการวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระเป็นขั้นที่ 4 หลังจากที่ได้วิเคราะห์และกำหนดภารกิจผ่านมาแล้ว การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ ได้จากการผลิตสื่อประมวลสาระ ในการผลิตประมวลสาระต้องเขียนแผนผังแนวคิด การเขียนแผนผังแนวคิด คือ การนำหน่วยเนื้อหาไม่ใช่หน่วยประสพการณ์นั้นมากำหนดเป็นหัวเรื่องและหัวข้อย่อย แต่ละหัวเรื่องและหัวข้อย่อยต้องมีความสัมพันธ์กัน

**ขั้นที่ 5 การเลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์** เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ให้สอดคล้องกับภารกิจและงาน ครอบคลุม รูปแบบการให้ประสบการณ์ มี 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู (2) การเรียนกับเพื่อน และ (3) การเรียนด้วยตนเอง และวิธีการให้ประสบการณ์ มีหลากหลาย ได้แก่ กลุ่มสัมพันธ์ สถานการณ์จำลอง เกม รายการณ์ การสอนแบบโครงการ การสอนแบบอิงปัญหา การฝึกงาน การทดลอง และการปฏิบัติจริง

**ขั้นที่ 6 การกำหนดบริบทและสถานการณ์** เป็นการระบุบริบทประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง ดังนี้

1) ความหมายของบริบทและสถานการณ์

- บริบท เป็นเงื่อนไข ผู้เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องมี สถานที่ และเวลาที่ประสบการณ์จะต้องเกิดขึ้น (อะไร ที่ไหน ใคร อย่างไร)
- สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์ เรื่องย่อที่เกี่ยวข้องหรือนำไปสู่ประสบการณ์ (การผูกเรื่องต้องสอดคล้องกับความเป็นจริง)

2) แนวทางการกำหนดบริบทและสถานการณ์ มีแนวทางดังนี้

(1) การกำหนดบริบทและสถานการณ์หน่วยประสบการณ์ ให้กำหนดบริบทและสถานการณ์ของหน่วยประสบการณ์ และเขียนในหัวข้อบริบท และสถานการณ์ในแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

(2) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับประสบการณ์หลัก การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับประสบการณ์หลัก ได้กำหนดบริบทและสถานการณ์ของประสบการณ์หลักในแผนเผชิญประสบการณ์ โดยเขียนบรรยายสั้นเพื่อแสดงว่า นักเรียนต้องทำอะไร (ในประสบการณ์รอง) มีรายละเอียดอย่างไร (ภารกิจ/งาน) ที่ไหน เมื่อไร และต้องเตรียมการอย่างไร

(3) การกำหนดบริบทสำหรับประสบการณ์หลัก

(4) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับประสบการณ์รอง ให้สรุปบริบทและสถานการณ์อย่างย่อ โดยเขียนเฉพาะสถานที่เผชิญประสบการณ์อย่างเดียวในแผนเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 7 การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์** ต้องเขียนแผน 4 แผน มีดังนี้ (1) การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และการประเมิน (2) การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท รายละเอียดของการเผชิญประสบการณ์ ครอบคลุม ประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน ขั้นตอน/วิธีการ เนื้อหา/ข้อมูล บริบท สื่อและแหล่งความรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกและการประเมิน (3) การเขียนแผนกำกับประสบการณ์ ประกอบด้วย รายละเอียดกิจกรรม/ภารกิจในการสอนมี 7 ขั้นตอน คือ ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ปฏิบัติประสบการณ์เผชิญประสบการณ์ รายงานความก้าวหน้า รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ นอกจากนี้ต้อง ระบุสถานที่และเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน และ (4) การเขียนแผนผลิตสื่อการสอน

ครอบคลุม ประเภทสื่อ ชื่อเรื่อง ความยาวของสื่อ ขั้นตอนการผลิต และทรัพยากรที่ต้องใช้ผลิตสื่อการสอน

**ขั้นที่ 8 การเลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดประสบการณ์** เป็นการระบุสื่อที่ใช้ในชุดเป็นสื่อประเภทใดและเป็นสื่อที่มีอยู่แล้วหรือต้องผลิตใหม่ เมื่อกำหนดประเภทของสื่อได้แล้วก็จะจัดทำแผนผลิตสื่อ และสื่อสำหรับชุดประสบการณ์ ประกอบด้วย สื่อหลักและสื่อเสริม สื่อหลัก ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเสริม ได้แก่ ซีดี ดีวีดี

**ขั้นที่ 9 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทางการเรียน และการออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์** ครอบคลุม (1) สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ สิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองหรือใช้ร่วมกับสื่อ เช่น จอภาพ ปลั๊กไฟ (2) เส้นทางการเรียน เป็นการลำดับขั้นตอนการเรียนที่นักเรียนต้องผ่านการเผชิญประสบการณ์ต่าง ๆ มักเขียนในรูปแบบแผนภูมิ และ (3) การออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ การเขียนแผนที่เส้นทางการเรียนของอาคารที่เกี่ยวข้อง และการเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน

**ขั้นที่ 10 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เป็นกระบวนการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

**ขั้นที่ 11 การปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เป็นการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ปรับปรุงในด้านประสบการณ์รองภารกิจ/งาน และสื่อให้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพสูงขึ้น

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามขั้นตอนของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ทั้ง 11 ขั้นตอน แต่ในส่วนของขั้นตอนที่ 9 ผู้วิจัยได้ใช้เฉพาะในส่วนของการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกเท่านั้น

## 2. สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ครอบคลุม (1) สื่อหลัก ได้แก่ ประมวลสาระ และแบบฝึกปฏิบัติ และ (2) สื่อเสริม ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์ และมัลติมีเดีย

### 2.1 สื่อหลัก

#### 2.1.1 ประมวลสาระ

ประมวลสาระในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักการผลิตประมวลสาระของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540, น. 220) ผู้วิจัยได้รวบรวม (1) ความหมายของประมวลสาระ (2) ความสำคัญของประมวลสาระ และ (3) การผลิตประมวลสาระ รายละเอียดดังนี้

1) *ความหมายของประมวลสาระ* เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนได้เรียนตามลำพังด้วยการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดหรือท้ายสุดของเรื่องให้ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันที ได้รับการเสริมแรงและประสบการณ์ที่เป็นความภูมิใจในการศึกษา และให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 161)

2) *ความสำคัญของประมวลสาระ* ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและพึ่งพาความช่วยเหลือจากครูน้อยที่สุด ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดีและมีระบบการประเมินที่จะประกันคุณภาพของนักเรียนในแต่ละวิชา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 148)

3) *การผลิตประมวลสาระ* ประกอบด้วย

(1) *การเขียนแผนการสอน* เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอนเพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระแก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 2 ประเภท คือ แผนการสอนระดับหน่วย และแผนการสอนระดับตอน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเขียนแผนการสอนระดับตอนประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและหน่วย ตอนที่ ชื่อตอน ข้อความ “โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ก่อน แล้วจึงศึกษาเรื่องที่...” ภายในกรอบประกอบด้วยหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ ในการเขียนแผนตอนต้องคำนึงถึงการเขียนหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 168-169)

(2) *การเขียนแผนผังแนวคิด* ครอบคลุม ความจำเป็นที่ต้องเขียนแผนผังแนวคิด ความหมายของแผนผังแนวคิด และวิธีเขียนแผนผังแนวคิด การเขียนแผนผังแนวคิดที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ เขียนในรูปแบบจำลอง และเขียนในรูปโครงสร้างเรียงความ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเขียนแผนผังความคิดในรูปแบบจำลอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 172-175)

(3) *การกำหนดหน่วย ตอน และหัวเรื่อง* การกำหนดหน่วยเป็นการพิจารณารายละเอียดวิชา ปรับปรุงรายชื่อหน่วย หรือปรับเปลี่ยนชื่อหน่วย การกำหนดตอนในแต่ละหน่วยควรมี 4 – 6 ตอน กำหนดได้หลายแบบ คือ ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานไปจนถึงความรู้ระดับสูง ยึดเนื้อหาย่อยที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในหน่วย ยึดกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน ยึดความต่อเนื่องกันตามเวลา และยึดองค์ประกอบหรือโครงสร้างเป็นหลัก ส่วนการกำหนดหัวเรื่องโดยแต่ละตอนควรกำหนดให้มีตั้งแต่ 2 หัวเรื่องขึ้นไป กำหนดได้หลายแบบ คือ แบบง่าย แบบตายตัว แบบยึดระดับสติปัญญา และแบบบูรณาการ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 172-175)

(4) *การเขียนเนื้อหาสาระ* ครอบคลุม (1) การใช้ภาษา ภาษาที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหาสาระควรเป็นภาษาเรียบ ๆ ไม่แข็งทื่อ หรุหร่า หรือฟุ่มเฟือย (2) การให้ตัวอย่างเป็นการสอดแทรกตัวอย่างประกอบเรื่อง เพื่อให้เกิดความกระจ่าง และเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทั้งนี้ตัวอย่างที่ใช้ควรเป็นตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น (3) การใช้อุปมาอุปมัยนับเป็นวิธีการเสนอเนื้อหาสาระที่ใช้ได้ผลมาก ช่วยให้สามารถเข้าใจสถานการณ์ใหม่ ๆ และ



(4) การใช้ข้อความกะทัดรัด ควรใช้ประโยคสั้น ๆ เข้าใจง่าย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 195)

(5) การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ ครอบคลุม (1) ความหมายของภาพประกอบ หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรืองานลายเส้นในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจแนวคิดและเนื้อหาสาระชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพเหมือนจริง การ์ตูน ภาพเสกิต แผนภูมิ กราฟ และตาราง (2) วัตถุประสงค์การใช้ภาพ เพื่อให้เห็นลักษณะรูปร่างของสิ่งที่เรากล่าวถึง เพื่อเร้าใจให้เกิดอารมณ์ ความสนใจ เพื่อวิเคราะห์ให้เห็นขั้นตอน และเพื่อแสดงจำนวน และ (3) ขนาดและการให้รายละเอียดของภาพประกอบ มีการกำหนดขนาดมาตรฐานของภาพประกอบไว้ 4 ขนาด คือ ภาพเต็มหน้า ภาพครึ่งหน้าแนวนอน ภาพ 1/3 ของหน้าแนวนอน และ 1/4 ของหน้าแนวตั้ง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 195–197)

### 2.1.2 แบบฝึกปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้รวบรวม (1) ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติ (2) ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ (3) องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ และ (4) แนวทางการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบกิจกรรม รายละเอียดดังนี้

1) ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติ หรือ “Work Book” เป็นเอกสารที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระในการเรียนแต่ละหน่วย เพื่อประเมินตนเองก่อนเรียน บันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมที่กำหนดให้เขียนรายงาน ผลกิจกรรมภาคปฏิบัติและทำแบบประเมินตนเองหลังเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 163)

2) ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ มีความสำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 162–163)

(1) เมื่อศึกษาประมวลสาระแล้ว นักเรียนควรมีที่บันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

(2) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง จึงต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่าง ๆ มิใช่อ่านผ่านหรือผ่านแล้วคิด แต่อ่านแล้วต้องใคร่ครวญแล้วลงมือและตรวจสอบคำตอบในตอนหลัง

(3) การที่แยกประมวลสาระและแบบฝึกปฏิบัติออกจากกัน เพื่อให้แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของนักเรียนจะหวงแหนมิให้คนอื่นหยิบยืม

(4) สามารถปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติได้ โดยไม่ต้องรื้อโครงสร้างของประมวลสาระ

3) องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 163)

(1) คำชี้แจงการใช้แบบปฏิบัติ

(2) แบบประเมินตนเองก่อนเรียน

(3) กระดาษคำตอบแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่

แผ่นเดียวกัน

(4) การบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมต่าง ๆ โดยเว้นที่ไว้ให้นักเรียนบันทึกทางซ้ายมือและทำกิจกรรมทางขวามือ บางครั้งก็เว้นที่บันทึกสาระสำคัญก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรม

(5) แบบประเมินตนเองหลังเรียน

(6) เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน

4) *แนวทางการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน* มีแนวปฏิบัติดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2544, น. 163-164)

(1) ควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำ โดยลอกคำสั่งของภารกิจและงานที่เขียนไว้ในประมวลสาระ แล้วเว้นที่ใส่ให้นักเรียนตอบ ในกรณีมีมากกว่า 1 ภารกิจและงาน อาจแบ่งส่วนให้เท่ากัน หรือเพิ่มคอลัมน์ในหน้าถัดไป

(2) ในแต่ละภารกิจและงาน หากมีมากกว่าหนึ่งข้อ ควรเขียนข้อกำกับไว้ด้วย

(3) กำหนดเนื้อหาที่พอเหมาะแก่ที่ครูอยากให้นักเรียนตอบ

(4) ภารกิจและงานที่นักเรียนต้องทำรายงานส่งครู ควรมีสำเนาให้นักเรียนใช้กระดาษคาร์บอน เพื่อฉีกส่งครูชุดหนึ่งและเหลือติดไว้ในแบบฝึกปฏิบัติด้วย

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สื่อหลัก 2 ประเภท คือ (1) ประมวลสาระ เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนได้เรียนตามลำพังด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้ มีความสำคัญทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ และการผลิตประมวลสาระในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การเขียนแผนการสอน การเขียนแผนผังแนวคิด การกำหนดหน่วย ตอน และหัวเรื่อง การเขียนเนื้อหาสาระ และการกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ และ (2) แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่จัดเตรียมไว้ให้ใช้ควบคู่กับประมวลสาระสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วย ให้นักเรียนได้ประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน บันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง ทำภารกิจและงานที่กำหนดให้ และเขียนรายงานผลในภาคปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติแต่ละหน่วยประกอบด้วย แบบประเมินตนเองก่อนเรียน กระดาษคำตอบสำหรับแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน มีบันทึกสาระสำคัญ และทำภารกิจและงานแต่ละหัวเรื่อง และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

## 2.2 สื่อเสริม

### 2.2.1 สไลด์คอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้รวบรวม (1) พื้นสี (2) ตัวอักษร (3) ภาพ (4) เทคนิค และ (5) การนำเสนอ รายละเอียดดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, น. 43-44)

1) *พื้นสี* ควรมีลักษณะเป็นพื้นสีอ่อนตัวอักษรสีเข้ม หรือพื้นสีเข้มตัวอักษรสีอ่อน ทั้งนี้ต้องเป็นสีที่ตัดกัน เพื่อจะได้มองเห็นได้ชัดเจน

2) *ตัวอักษร* ควรมีขนาดที่พอเหมาะสามารถมองเห็นได้ชัด มีรูปแบบของตัวอักษรที่อ่านง่ายสบายตา ไม่ควรเปลี่ยนรูปแบบบ่อยๆ และควรมีรูปแบบที่เหมือนกันทุกแผ่น เพื่อผู้เรียนจะไม่สับสนและรำคาญมากกว่าความสวยงาม ตัวอักษรขึ้นต้นที่เป็นหัวเรื่องควรมีขนาดใหญ่กว่าข้อความที่เป็นเนื้อหาสาระ เพื่อให้เห็นความแตกต่างของหัวเรื่องและเนื้อเรื่อง ใช้สีที่เหมือนกันใน

แต่ละแผ่นสไลด์ และควรมีหัวเรื่องในทุกแผ่นสไลด์ ไม่ควรเขียนข้อความที่เป็นเนื้อหาสาระลงในแผ่นสไลด์มากเกินไป

3) *ภาพ* ควรมีขนาดใหญ่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องที่น่าเสนอ ควรวางตำแหน่งภาพให้เหมาะสม เช่น ถ้าวางภาพไว้บนข้อความที่เป็นเนื้อหาสาระก็ควรเหมือนกันทุกแผ่นสไลด์

4) *เทคนิค* ควรใช้เทคนิคในการนำเสนอหลายรูปแบบ แต่ไม่ควรใช้เทคนิคมากหรือบ่อยครั้งจนผู้เรียนสนใจเทคนิคการนำเสนอมากกว่าเนื้อหาสาระที่ต้องเรียน

5) *การนำเสนอ* ควรนำเสนอหลากหลายรูปแบบอาจจะมีทั้ง กราฟ แผนภูมิ รูปภาพ หรือตารางเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดียิ่งขึ้น การนำเสนอที่มีแต่ข้อความที่เป็นเนื้อหาสาระมากจะทำให้ผู้เรียนจะรู้สึกเบื่อได้ง่าย

### 2.2.2 มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้รวบรวม (1) ความหมายของมัลติมีเดีย (2) ความสำคัญของมัลติมีเดีย (3) องค์ประกอบของมัลติมีเดีย (4) ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และ (5) ประโยชน์ของมัลติมีเดีย รายละเอียดดังนี้

#### 1) ความหมายของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น. 269) ได้ให้ความหมายมัลติมีเดียว่าเป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศหรือการผลิตสื่อเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติโดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 116) ได้ให้ความหมายมัลติมีเดียว่าเป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยสื่อตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป โดยจัดให้อยู่ในรูปของชุด (Packages)

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547, น. 2) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนองานมีชีวิตชีวาภายในการทำงานโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวเท่านั้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2548, น. 4) ได้ให้ความหมายมัลติมีเดียว่าเป็นการใช้หรือการแสดงสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ รูปภาพ แผ่นผัง เสียง วิดีโอ ในระบบดิจิทัล (คอมพิวเตอร์) ซึ่งมีรูปแบบการแสดงที่หลากหลายด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

#### 2) ความสำคัญของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียมีความสำคัญต่อการศึกษา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 17)

(1) ช่วยออกแบบการเรียนตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

(2) ช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

(3) มัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม ใช้ง่าย เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย

(4) เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง

(5) มีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ง่ายต่อการใช้งาน ทำให้สร้างมัลติมีเดียใช้เองได้

(6) ครูสามารถใช้มัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา

(7) ช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียนเท่านั้น นักเรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ

(8) มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียนหรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่ายยังช่วยเสริมให้การใช้อัลติมีเดียเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่น ๆ อีกด้วย

### 3) องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น. 271-272) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า เป็นการผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การนำเสนอ น่าสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

(1) ตัวอักษร นับได้ว่าเป็น องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากจะมีตัวอักษรให้ผู้เขียนสามารถเลือกได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรได้ตามความต้องการ นอกจากนี้แล้วยังใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์หรือที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ การจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกหัวข้อที่จะศึกษา

(2) ภาพกราฟิก หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาดลายเส้น และภาพลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นภาพนิ่ง หรือแม้แต่ข้อความที่พิมพ์ด้วยโปรแกรมกราฟิกเพื่อตกแต่งให้สวยงามจะถูกแปลงเป็นภาพกราฟิกเช่นกัน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อประสมเนื่องจากเป็นสิ่งดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชมสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และเป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ

(3) ภาพแอนิเมชัน (animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหวโดยใช้ animation program ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจาก paint programs, draw programs หรือภาพจาก clip art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ละภาพด้วยแล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอหรือเป็นภาพประกอบเว็บเพจ

(4) ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพวีดิทัศน์ การใช้อัลติมีเดียจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพวีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอลรวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์นำเสนอในลักษณะที่เรียกว่า ดิจิตอลวีดิโอ โดยคุณภาพของดิจิตอลวีดิโอจะทัดเทียมกับภาพที่เห็นจาก

จอโทรทัศน์ ดังนั้นดิจิจิตอลวิดีโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าสู่การนำเสนอ และสามารถนำเสนอได้ทันทีผ่านจอคอมพิวเตอร์ และเสียงออกทางลำโพง

(5) เสียง ในมัลติมีเดียจะจัดอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิตอลและสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจขึ้น เช่น เสียงหัวใจเต้น เสียงน้ำไหล เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษร หรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิตอลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง เทปเสียง และวิทยุได้

#### 4) ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เฟรเทอร์ และพอลลีส์เซน (Frater & Paulissen, 1994, pp. 5-16) ได้แบ่งประเภทตามลักษณะการนำไปใช้งาน ดังนี้ มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร มัลติมีเดียเพื่อการขายและการตลาด มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร และระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกประเภทมัลติมีเดียเพื่อการศึกษามาใช้ คือมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก (CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งตามประเภทการใช้งาน ดังนี้

- Self Training เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Stimulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

- Assisted Instruction เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ หรือใช้เป็นสื่อการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

- Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอ คือ แบบเกม (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Stimulation) หรือนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series)

#### 5) ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 196) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- (1) เนื้อหาบทเรียนในรูปมัลติมีเดียช่วยในการสื่อสารความรู้จากครูหรือจากแหล่งส่งไปยังนักเรียนได้อย่างกระชับชัดเจนกว่าเนื้อหาธรรมดา

(2) เอื้อการเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถเลือกหรือกำหนดอัตราการเรียนของตนเองได้

(3) สามารถใช้กับการเรียนในทุกรูปแบบและทุกภาวการณ์ เนื่องจากใช้มัลติมีเดียได้ในหลายวิธีการเพื่อจัดการเรียนการสอนที่ดีที่สุดแก่นักเรียน

(4) กระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบกระฉับกระเฉง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายหลายรูปแบบ

(5) เสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เชิงทดลอง และแบบสตอรีไลน์

(6) สร้างการทำงานในลักษณะโครงงานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักเรียน

(7) สนับสนุนการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

(8) เหมาะสำหรับการเรียนรายบุคคล นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่เรียนเร็ว หรือเรียนช้าทำให้ไม่ต้องคอยกัน

(9) เหมาะอย่างยิ่งในการสร้างเนื้อหาบทเรียนในการศึกษาทางไกล เพื่อให้นักเรียนสามารถรับข้อมูลได้ทุกรูปแบบ

โดยสรุป สื่อเสริมที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ (1) สไลด์คอมพิวเตอร์ เป็นสไลด์คอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรูปของซีดีรอม ผลิตขึ้นตามองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ พื้นสี ตัวอักษร ภาพ เทคนิค และการนำเสนอ และ (2) มัลติมีเดีย เป็นการผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การนำเสนอเนื้อหาสาระน่าสนใจยิ่งขึ้น มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพวีดิทัศน์ และเสียง มีประโยชน์ คือ ช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กระจ่างชัดเจนมากขึ้น เอื้อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ และสนับสนุนให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

### 3. การสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้ (1) ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) ประสิทธิภาพของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) หลักจิตวิทยาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ (5) รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (6) ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ (7) วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (8) ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

#### 3.1 ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์

การสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวังสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญ ผลิต และเผชิญประสบการณ์ ด้วยการแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ งาน และทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการที่ได้มีการชี้แนะแหล่งหรือจัดเตรียมไว้ให้ได้ประสบการณ์ที่กำหนดไว้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2555, น. 50)

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ งาน และทักษะความชำนาญให้ได้ประสบการณ์ตามที่กำหนดไว้

### 3.2 ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience-Based Approach-EBA) เป็นวิธีการสอนที่ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2540 ที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อให้เป็นวิธีการสอนเต็มรูปที่ต่อยอดจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้น เมื่อ พ.ศ. 2516 การสอนแบบศูนย์กลางการเรียนรู้ที่เน้นการสอนแบบกลุ่มอย่างเดี่ยว ส่วนการสอนแบบ EBA ใช้รูปแบบการสอนที่ครูกำกับ (Teacher Direct Learning – TDL) การสอนที่เพื่อนกำกับ (Peer Directed Learning – PDL) และการสอนที่นักเรียนกำกับการเรียนเอง (Self – Directed Learning – SDL) โดยทดลองใช้ครั้งแรกที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย การสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการสอนที่กำหนดประสบการณ์ ที่คาดหวังให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ตามแนวทางบริบท สถานการณ์ เน้นทางความรู้/ข้อมูลและสื่อที่กำหนดเพื่อให้ นักเรียน “ทำได้” มากกว่า “ให้รู้” โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือ (วารสาร ทวีกุลทรัพย์, 2555, น. 50-51)

โดยสรุป วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2540 เพื่อให้เป็นวิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ ที่คาดหวังสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ ด้วยการแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจและงานจากแหล่งวิทยาการ มีรูปแบบการสอน 3 รูปแบบ คือ ครูกำกับ เพื่อนกำกับ และตัวเองเป็นผู้กำกับ โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือ

### 3.3 ปรัชญาการศึกษาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์

วารสาร ทวีกุลทรัพย์ (2555, น. 51) ได้กล่าวว่า การสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดปรัชญากลุ่มสภาพนิยม กลุ่มพิพัฒนาการนิยม กลุ่มสารนิยม และ กลุ่มจริยสุนทรียนิยม มีรายละเอียดดังนี้

**3.3.1 ปรัชญาการศึกษากลุ่มสภาพนิยม** มุ่งให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ วิธีการเรียน และการประเมินตนเอง โดยอาศัยคำแนะนำ หรือการชี้แนะจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็น

**3.3.2 ปรัชญาการศึกษากลุ่มพิพัฒนาการนิยม** เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ หรือลงมือทำ คือ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระเฉพาะที่ต้องรู้ และกับสื่อต่าง ๆ ที่เป็นตัวกลาง

**3.3.3 ปรัชญาการศึกษากลุ่มจริยสุนทรียนิยม** เป็นกลุ่มปรัชญาที่ช่วยสร้างขวัญ กำลังใจ วินัยและความมุ่งมั่นที่จะเรียนเอง โดยไม่ต้องรอครูหรือใครคอยกำกับ ปรัชญาการศึกษา กลุ่มนี้จึงมุ่งให้คนทำความดี มองโลกสวยงาม หรือกลุ่มที่มุ่งสอนด้านจิตพิสัย คือ คุณธรรม ค่านิยม ความตระหนักในคุณค่า ความสนใจ อารมณ์ และความรู้สึกต่อสิ่งที่ตนเองอยากเรียน

**3.3.4 ปรัชญาการศึกษากลุ่มสารนิยม** เป็นปรัชญาที่เน้นครูเป็นผู้สอน บอกอธิบาย นักเรียนต้องฟังและจดจำ เรียนจากตัวครูหรือแบบเรียนเป็นหลัก และการเรียนการสอนยึดครูเป็นศูนย์กลาง

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ปรัชญาการศึกษาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ทั้ง 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มสภาพนิยม มุ่งให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ วิธีการเรียน และการประเมินตนเอง (2) กลุ่มพัฒนาการนิยม เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือลงมือทำ (3) กลุ่มสารนิยม ช่วยสร้างขวัญกำลังใจ วินัยและความมุ่งมั่นที่จะเรียนเอง และ (4) กลุ่มจริยสุนทรียนิยม เน้นครูเป็นผู้สอน บอก อธิบาย นักเรียนต้องฟังและจดจำ

### 3.4 หลักจิตวิทยาสำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555, น. 51) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาที่ใช้สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ประยุกต์ใช้ 2 กลุ่ม คือ ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม มีรายละเอียดดังนี้

**3.4.1 ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S – R Theories)** อธิบายว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแห่ (Stimulus- S) ที่ผู้สอนวางแผน เตรียมการ และนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง (Response- R) แล้วได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสมในรูปคำชม และความพอใจที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเอง

**3.4.2 ทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (Field Theories/Gestalt)** คือผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียน มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้หลักจิตวิทยาทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม คือ นักเรียนได้รับสิ่งเร้าแล้วทำการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและการเสริมแรง และจิตวิทยาทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา

### 3.5 รูปแบบของการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541, น. 224) กล่าวว่า การสอนแบบอิงประสบการณ์ได้กำหนดรูปแบบการสอนโดยใช้วิธีการผสมผสาน 3 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบการเรียนกับครู (Teacher Directed Learning – TDL) (2) รูปแบบการเรียนกับเพื่อน (Peer Directed Learning – PDL) และ (3) รูปแบบการเรียนด้วยตนเอง (Self Directed Learning – SDL)

**3.5.1 การเรียนกับครู** (Teacher Directed Learning – TDL) เป็นการเรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางในการเรียน หรือครูมีบทบาทในการเรียนการสอน ครูส่วนมากจะใช้วิธีการสาธิตหรือบรรยายให้กับนักเรียน การสอนของครูนั้นอาจใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ประกอบเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น เนื้อหา สภาพนักเรียน ความถนัดของครู เวลาที่ทำการสอน และวัตถุประสงค์ในการสอน

**3.5.2 การเรียนกับเพื่อน** (Peer Directed Learning – PDL) เป็นเทคนิควิธีการสอนที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเกี่ยวกับการกระจายบทบาทการสอน การเรียนกับเพื่อนเป็น



การให้นักเรียนได้ร่วมประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นในชั้นเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

**3.5.3 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Directed Learning –SDL)** เป็นการเรียนที่นักเรียนกำกับเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจัดขึ้น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุจุดประสงค์เหล่านั้นด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานตามที่ใจรัก ทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อย ๆ แก้ไขพัฒนาและปรับปรุงตนเองสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเอง ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถ ความถนัด สติปัญญา ความต้องการ และความสนใจ

โดยสรุป รูปแบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนทั้ง 3 รูปแบบ คือ การเรียนกับครู โดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง การเรียนกับเพื่อน โดยให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกัน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

### 3.6 ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์

ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2555, น. 52-53)

**ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์** เป็นการศึกษาประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนประสบการณ์ โดยการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศประสบการณ์** เป็นการอธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ เสนอประสบการณ์ที่คาดหวัง เสนอสถานการณ์ อธิบายภารกิจ/งาน ซึ่งแนะแหล่งความรู้ สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวก และระบุผลที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

**ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์** เป็นการเข้าสู่กระบวนการเผชิญประสบการณ์ ด้วยการดำเนินการตามขั้นตอนหลักของการเผชิญ ผลลัพธ์ และเผชิญประสบการณ์ จนกระทั่งเกิดประสบการณ์สมบูรณ์ขึ้น

**ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า** เป็นการทำให้ทราบว่าภารกิจที่นักเรียนทำในขั้นเผชิญประสบการณ์ได้ดำเนินการในขั้นตอนใด มีปัญหาอุปสรรคอย่างไร

**ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์** เป็นการรายงานผลที่นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์

**ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์** เป็นการสรุปการเผชิญประสบการณ์ โดยนักเรียนและครูช่วยกันสรุปผล

**ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์** เป็นการศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนโดยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ทั้ง 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญ

ประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

### 3.7 วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการผสมผสานวิธีการสอนหลายแบบ เช่น กลุ่มสัมพันธ์ สถานการณ์จำลอง เกม ละคร การสอนแบบโครงการ การสอนแบบอิงปัญหา การฝึกงาน การทดลอง และการปฏิบัติจริง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2541, น. 226)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสอน คือ (1) การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม และ (2) การสอนแบบฝึกปฏิบัติ

#### 3.7.1 การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

1) ความหมายของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540, น. 60) กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเน้นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, น. 108) กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หมายถึง วิธีสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันค้นคว้า หรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เพราะได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น

สุปราณี ศรีใสคำ (2543, น. 15) กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หมายถึง การสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยกันค้นคว้า หรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเพราะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2) ความสำคัญของการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำจำกัดความสำคัญ ดังนี้

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540, น. 60) กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม มีความสำคัญช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ นักเรียนรู้จักทำงานกลุ่ม มีโอกาสแสดงความคิดเห็น รู้จักตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมากขึ้น และมีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น. 94) กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม มีความสำคัญช่วยให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน สร้างนิสัยเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงานและฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

3) หลักการจัดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง และมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงเป็นกิจกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีหลักการดังนี้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, น. 94)

(1) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทำความเข้าใจ สร้างความหมายของสาระข้อความรู้ให้แก่ตนเอง ค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง

(2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด ทำ และแสดงออก เพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน

(3) ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือกลุ่ม ได้เรียนรู้จากกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดและประสบการณ์แก่กันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

(4) ส่งเสริมให้นักเรียนรู้และปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ

(5) ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลงานจากการปฏิบัติ

(6) ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน

(7) ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 3.7.2 การสอนแบบฝึกปฏิบัติ

1) ความหมายของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีนักวิชาการได้ให้ความหมายดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 68) กล่าวว่า การสอนแบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้การแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด โดยทำการทดลองปฏิบัติฝึกการใช้ทฤษฎีโดยผ่านการสังเกต และการทดลองภายใต้สภาพที่ควบคุมไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 1) กล่าวว่า การสอนแบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนฝึกหัดทักษะนักเรียนที่ยังทำงานไม่เป็น และฝึกฝนทักษะนักเรียนที่ทำงานเป็นแล้วให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการให้ประสบการณ์ตรงกันกับนักเรียนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่างภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ

2) ความสำคัญของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีนักวิชาการได้ให้ความสำคัญดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 69) กล่าวว่า การสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีความสำคัญ คือ ครูมีอิสระที่ให้ความช่วยเหลือและการสอนแก่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ นักเรียนศึกษากิจกรรมวิธีปฏิบัติจากสื่อที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ เป็นวิธีการเรียนที่นักเรียนจะทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และนักเรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีทักษะมากขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 1) กล่าวว่า การสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีความสำคัญ คือ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีใจอยากเรียน ฝึกฝนและปฏิบัติตามความรู้ ความเข้าใจให้เกิดทักษะในการทำงาน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ช่วยส่งเสริมนักเรียนเกิดความคิดริเริ่มและพัฒนานิสัยในการทำงานมีเจตคติที่ดี มั่นใจต่องานที่ปฏิบัติและเพื่อให้มองเห็นปัญหาและหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

### 3) ข้อดีของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 3) กล่าวว่า ข้อดีของการสอนฝึกปฏิบัติ เป็นการให้ความรู้ขั้นพื้นฐาน เพื่อศึกษาเพิ่มเติมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย เพราะลงมือปฏิบัติ นักเรียนมีโอกาสพบปัญหาและรู้จักคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความสามัคคี ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดีจากการได้ปฏิบัติ ทำให้จดจำไปนาน

### 4) ข้อจำกัดของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 4) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการสอนฝึกปฏิบัติ คือ (1) ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดหมายให้แน่นอนและขั้นตอนการปฏิบัติให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และ (2) ควรเลือกเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับวิธีการปฏิบัติแต่ละแบบ

5) รูปแบบของการสอนแบบฝึกปฏิบัติ มี 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) การสอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ (2) การสอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี และ (3) การสอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อม ๆ กัน (นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์, 2544, น. 210-211)

(1) การสอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ มีลักษณะเป็นเนื้อหาของงานที่ซับซ้อน นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานก่อน จึงส่งผลให้เกิดความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ปฏิบัติให้ได้ผลดี ลักษณะของเนื้อหาการสอนภาคทฤษฎี คือ สามารถแยกส่วนออกจากส่วนที่เป็นเนื้อหาภาคปฏิบัติได้อย่างชัดเจน ผู้สอนต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ผลงานปฏิบัติและงานปฏิบัติที่ผู้สอนต้องการสอนเป็นเรื่องใหม่ที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อนหรือเป็นงานที่มีระดับความยากสูงกว่าความรู้ที่นักเรียนมีอยู่

(2) การสอนปฏิบัติก่อนทฤษฎี มีลักษณะเนื้อหาของงานปฏิบัติไม่ซับซ้อนหรือเป็นงานปฏิบัติที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว ผู้สอนต้องการให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตัวเองก่อนแล้ว จึงเชื่อมโยงให้เกิดความรู้ความเข้าใจทางทฤษฎีได้ชัดเจนขึ้นในภายหลัง ผู้สอนต้องการทบทวนหรือทดสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องของการทำงานปฏิบัติหรือความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานปฏิบัติชิ้นงานนั้น ให้นักเรียนแสดงฝีมือ ผลงาน หรือความคิดสร้างสรรค์ของตนอย่างมีอิสระเต็มที่ก่อนที่จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้จากผู้สอน

(3) การสอนทฤษฎีและปฏิบัติพร้อม ๆ กัน เป็นบทเรียนที่ต้องการสอนมีลักษณะเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน เนื้อหาของงานปฏิบัติเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทฤษฎีและงานปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว แต่ยังไม่มากพอจะลงมือปฏิบัติได้ มีลักษณะของการสอนการทำงานภายในกลุ่มย่อย เป็นงานเฉพาะกิจที่ผู้สอนและนักเรียนได้รับรู้ลักษณะงานหรือปัญหาในเวลาเดียวกัน ต้องช่วยกันทำงานหรือแก้ไขปัญหาไปพร้อม ๆ กัน

โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ และ

การสอนแบบฝึกปฏิบัติ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดทักษะ และฝึกฝนทักษะซ้ำ ๆ บ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ตรงกัน

### 3.8 ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2555, น. 53)

1) ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงานโดยมุ่งให้ “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้” แต่ไม่มีเป้าหมายเด่นชัดว่าจะนำความรู้ไปทำอะไร

2) เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของชีวิตจริง เมื่อมีปัญหาที่ต้องประสบ นักเรียนก็จะชวนหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ได้กระบวนการทำงานที่สามารถนำติดตัวไปใช้ได้

3) สร้างคุณลักษณะที่สำคัญในการเป็นสมาชิกคือ ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้จักเสาะแสวงหาความรู้ รู้จักตัดสินใจ และการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้คิดและทำอย่าง “มืออาชีพ”

4) บทบาทผู้สอนและนักเรียนจะเปลี่ยนไป

- บทบาทของนักเรียน จะต้องมีความรับผิดชอบในการเสาะแสวงหาความรู้มาใช้ในการเผชิญประสบการณ์จากผู้รู้และแหล่งความรู้ต่าง ๆ

- บทบาทของผู้สอน จะทำหน้าที่แก้ปัญหาค้นคว้าความสะดวกรวดเร็วในการเรียน เป็นผู้ประสานงาน ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลตามที่ผู้เรียนร้องขอ และทำหน้าที่ประเมินการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนทำ

5) ระบบการเรียนแบบอิงประสบการณ์จะเป็นระบบการเรียนการสอนที่เป็นสากลและเป็นระบบแห่งอนาคต

โดยสรุป ผลกระทบจากการสอนแบบอิงประสบการณ์ มุ่งให้นักเรียนทำได้มากกว่ามุ่งให้รู้ เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของชีวิตจริง สร้างคุณลักษณะที่สำคัญในการเป็นมืออาชีพ บทบาทของผู้สอนและนักเรียนเปลี่ยนไป และระบบการเรียนแบบอิงประสบการณ์จะเป็นสากล

## 4. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีรายละเอียดครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ (3) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (4) วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ และ (5) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

### 4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541, น. 494) กล่าวว่า ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือ การนำชุดการสอน

ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปทดลองสอนจริง (Trial run) และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

**การทดลองใช้** หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**การทดลองสอนจริง** หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริง ในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริง เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการตรวจสอบคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ก่อนนำไปสอนจริง

## 4.2 การกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541, น. 494 – 495) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ไว้ดังนี้

**4.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior)** คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

**4.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior)** คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเผชิญประสบการณ์และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยผลิตเกิดความพึงพอใจในระดับที่กำหนดไว้ และการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนมี 2 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมต่อเนื่อง และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย

### 4.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

**4.3.1 โดยใช้สูตร** ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541, น. 495) กล่าวถึง วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100)$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของภารกิจและงาน  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของภารกิจและงาน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100)$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร จะมีการนำคะแนนแบบฝึกหัดหรือผลงาน ในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1/E_2$

**4.3.2 โดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา** ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541, น. 496) กล่าวว่า หากไม่ยากใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้

สำหรับค่า  $E_2$  ของแต่ละชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ

สำหรับค่า  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัดนั้น กระทำได้โดยการเอาคะแนนทุกชิ้นงานของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งการที่นักเรียนจะสอบไล่ได้เท่าใด เช่น ร้อยละ 90 นั้น นักเรียนมีความรู้จริงหรือทำได้เพราะการเดาสุ่ม เมื่อมีการรายงานคะแนนเป็นเลข 2 ตัว เช่น 78/83 นั้นจะทำให้เราทราบว่านักเรียนทำงานและแบบฝึกหัดทั้งปีได้ร้อยละ 78 และสอบไล่ได้ร้อยละ 83 เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนที่ค่อนข้างแน่นอน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ ทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตร และโดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยการใช้สูตร

#### 4.4 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541, น. 102) กล่าวถึง การทดสอบประสิทธิภาพ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ดำเนินการได้ 2 ระดับ คือ การทดลองใช้เบื้องต้น และการทดลองใช้จริง ดังนี้

**4.4.1 การทดลองใช้เบื้องต้น** เป็นการทดลองใช้เบื้องต้นของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

1) (1:1) **แบบเดี่ยว** เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลาง และนักเรียนเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนั้นจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2) (1:10) **แบบกลุ่ม** เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 – 10 คน (ละนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3) (1:100) **แบบภาคสนาม** เป็นการทดลองกับนักเรียน 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

**4.4.2 การทดลองใช้จริง** เป็นการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผ่านการทดลองใช้เบื้องต้นแล้วปรับปรุงไปสอนจริงในระยะเวลา เช่น ภาคการศึกษากับกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนพอเหมาะ เพื่อให้แน่ใจว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีคุณภาพดีในสถานการณ์จริง



โดยสรุป ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 2 ระดับ คือ การทดลองใช้เบื้องต้น ครอบคลุม การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 คน การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 – 10 คน และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม เป็นการทดลองกับนักเรียน 40 – 100 คน และการทดลองใช้จริง เป็นการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผ่านการทดลองใช้เบื้องต้นแล้วปรับปรุงไปสอนจริง

#### 4.5 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520, น. 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าหรือสูงกว่า  $\pm 2.5 \%$  การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะยอมรับได้เมื่อ มีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1) *สูงกว่าเกณฑ์* เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบและทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5 % ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

2) *เท่าเกณฑ์* เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน  $\pm 2.5 \%$

3) *ต่ำกว่าเกณฑ์* เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าต่ำกว่า 2.5 %

โดยสรุป การเลือกนักเรียนมาทดลองชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ และการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าหรือสูงกว่า  $\pm 2.5 \%$  ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์

## 5. การเรียนการสอนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้รวบรวมครอบคลุม (1) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (2) คำอธิบายรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (3) วิธีการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และ (4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

### 5.1 ขอบข่ายสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไว้ 4 สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสาระที่ 4

การอาชีพ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกสาระที่ 2 ในการจัดทำวิจัยครั้งนี้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 2-3)

### **สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี**

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

โดยสรุป หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนด ขอบข่ายสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ครอบคลุม 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสาระที่ 4 การอาชีพ ผู้วิจัยได้เลือกสาระที่ 2 ในการวิจัยครั้งนี้

### **5.2 คำอธิบายรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี**

การจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา ง32101 การออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง มีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ (หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเมธีคุณหะวันวิทยาลัย, 2553, น. 281)

ศึกษา วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ การสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน สามารถวางแผนและออกแบบการสร้างสรรค์จรรยาบรรณจากวัสดุต่าง ๆ วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันและอาชีพอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ โดยการเลือกสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยี

ปฏิบัติโดยการใช้ กระบวนการเทคโนโลยี กระบวนการแก้ปัญหากระบวนการตัดสินใจ เพื่อสร้างผลงานที่ผลิตเองหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ การเขียนฉาย การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะ ตามกระบวนการเทคโนโลยี ในการสร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ อย่างมีวินัยและความมุ่งมั่นในการทำงาน

### **5.3 วิธีการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี**

วิธีการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี มีเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ดังนี้ (1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (2) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า (3) การเรียนรู้จากประสบการณ์ และ (4) การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 1-4)

**5.3.1 การสอนจากการปฏิบัติจริง** เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือทำงานจริง ๆ เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานกันระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีความหมายครอบคลุมถึงการฝึกปฏิบัติหรือทดลองปฏิบัติด้วย มีจุดมุ่งหมายเด่นชัดในเรื่องการฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้พื้นฐานแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพราะลงมือปฏิบัติจริง ได้พบปัญหาและ

รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความสามัคคี ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยังเป็น การส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีจากการปฏิบัติจริงทำให้จดจำไปนาน

**5.3.2 การสอนจากการศึกษาค้นคว้า** เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ จนสามารถสนองแรงจูงใจ ใฝ่รู้ของตนเอง ทั้งนี้ ผู้สอนควรให้นักเรียนเรียบเรียงกระบวนการแสวงหาความรู้ เสนอต่อผู้สอนและหรือกลุ่มนักเรียน

**5.3.3 การสอนจากประสบการณ์** เป็นการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ครูผู้สอนสร้างกิจกรรม โดยที่กิจกรรมนั้นอาจจะเชื่อมโยงกับสถานการณ์ของนักเรียน หรือ เป็นกิจกรรมใหม่ หรือเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวันได้ (2) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมจาก ข้อ 1 โดยการอภิปราย การศึกษาค้นคว้าตัวอย่าง หรือการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ (3) นักเรียน วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรม ว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใด (4) สรุปผลที่ได้จากข้อ 3 เพื่อนำไปสู่หลักการ/แนวคิดของสิ่งที่ได้เรียนรู้ และ (5) นำหลักการ/แนวคิดจากข้อ 4 ไปใช้กับกิจกรรม ใหม่หรือกิจกรรมอื่น ๆ หรือสถานการณ์ใหม่ต่อไป

**5.3.4 การสอนจากการทำงานกลุ่ม** เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้มีการเลือกใช้ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างค่านิยม กระบวนการสร้างความคิด รวบรวมอด กระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฯลฯ ในการจัดการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ

โดยสรุป วิธีการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ครอบคลุม (1) การเรียนรู้ จากการปฏิบัติจริง (2) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า (3) การเรียนรู้จากประสบการณ์ และ (4) การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม

## 5.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ครอบคลุม (1) แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และ (2) เครื่องมือ วัดและประเมินผลวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี รายละเอียดดังนี้

### 5.4.1 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ คือ เน้นการวัดและ ประเมินผลตามสภาพจริง คือ เมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วจะต้องมีผลงานเชิงประจักษ์ ผลงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ซึ่งผลงานนั้นจะเป็นสิ่งสะท้อนความเป็นจริงของนักเรียนว่ารู้จริง ทำจริง ตีจริงหรือไม่ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริงมีองค์ประกอบหลัก 4 ประการ คือ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, น. 103)

1) *พฤติกรรมความสามารถ* พฤติกรรมความสามารถเป็นความรู้ ทักษะ คุณงามความดีที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งดูได้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังรายหน่วย

2) *เครื่องมือวัดที่หลากหลาย* ได้แก่ การสัมภาษณ์ แบบทดสอบ แบบวัดทักษะ แฟ้มสะสมงาน สังเกต การปฏิบัติงาน บันทึกพฤติกรรม หรือเครื่องมืออื่น ๆ ก็ได้ เท่าที่ผู้สอนจะคิดค้นขึ้นมา

3) *วิธีการวัดที่หลากหลาย* วัดโดยเพื่อน ผู้สอน ผลงานการปฏิบัติงาน จากสถานประกอบการ วัดก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน เพราะฉะนั้นผู้สอนสามารถเลือกวิธีการวัดได้หลากหลาย ทั้งนี้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน ผู้สอน และสถานศึกษา

4) *เกณฑ์* กำหนด โดยนักเรียน ผู้สอน สถานประกอบการ ผู้บริโภค มาตรฐานวิชาชีพ ชุมชนและท้องถิ่นได้

#### 5.4.2 *เครื่องมือวัดและประเมินผลวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี*

เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลจะต้องมุ่งวัดคุณภาพนักเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม และด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งแต่ละด้าน มีรายละเอียด ดังนี้ (บัญชา แสนทวี, 2547, น. 42-43)

1) *เครื่องมือวัดด้านความรู้* ใช้วัดพฤติกรรมของนักเรียนหลังจากนักเรียน ผ่านการเรียนรู้แล้ว การวัดด้านความรู้แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า วิธีวัดความรู้ทำได้หลายวิธี ได้แก่ การซักถาม การให้ทำแบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นต้น

2) *เครื่องมือวัดด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม* ใช้วัดพฤติกรรมที่ แสดงออกเกี่ยวกับอารมณ์หรือความรู้สึกที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด พฤติกรรมเหล่านี้ ได้แก่ ความสนใจ ความรู้สึก ค่านิยม เจตคติ และคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความขยัน ความอดทน ความมีวินัยในการทำงาน การเห็นคุณค่าของงาน การเห็นคุณค่าของงาน เป็นต้น วิธีการวัดด้านนี้ ได้แก่ การซักถาม การสังเกตพฤติกรรม และการประเมินตามสภาพจริง เป็นต้น

3) *เครื่องมือวัดทักษะด้านกระบวนการ* ทักษะด้านกระบวนการ แสดงออกได้ด้วยการปฏิบัติ โดยทั่วไปพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะอยู่ที่เวลา ทั้งนี้บุคคลจะต้องปฏิบัติงาน ได้ถูกต้องในเวลาอันสั้นจึงจะถือว่ามีความทักษะ แต่บางงานเวลาไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ผู้สอนจะต้องทำการสังเกตติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง ในสภาพปฏิบัติงานปกติเป็นเวลานาน ๆ และเนื่องจากธรรมชาติ ของทักษะกระบวนการประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กระบวนการและผลงาน กระบวนการปฏิบัติงาน อาศัยการเคลื่อนไหวทางร่างกายเพื่อปฏิบัติงาน ส่วนผลงานเป็นผลของกระบวนการปฏิบัติงานนั้น

##### (1) *พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดกระบวนการ*

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดกระบวนการขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ แต่พฤติกรรมบ่งชี้ที่สำคัญจำแนกได้เป็น 2 ประการ คือ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน และความถูกต้องของกระบวนการปฏิบัติงาน พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดกระบวนการสามารถแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ได้ดังนี้ (1) คุณภาพขณะปฏิบัติงาน (2) เวลา (3) ทักษะการปรับปรุงการปฏิบัติงาน (4) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และ (5) ความสิ้นเปลืองทรัพยากร (สุวิมล ว่องวานิช, 2546, น. 4-5)

##### (2) *พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดผลงาน*

เนื่องจากคุณภาพของผลงานเป็นผลมาจากคุณภาพของ กระบวนการของการปฏิบัติงาน ดังนั้น หากกระบวนการมีความซับซ้อน ก็จะทำให้การวัดคุณภาพ

ของผลงานยาก เพราะผลงานก็มักจะมีความซับซ้อนตามไปด้วย การวัดคุณภาพผลงานมีความเป็นอัตนัยค่อนข้างสูง เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ตัดสินคุณภาพของผลงานมักจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ทดสอบ รวมทั้งการตัดสินให้ระดับคุณภาพของผลงานก็จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานของผู้ทดสอบด้วยเช่นกัน ด้วยเหตุนี้จึงมักเกิดปัญหาโต้แย้งกันอยู่เสมอเกี่ยวกับความยุติธรรมของการให้ระดับคุณภาพของผลงาน การตัดสินผลงานจึงมักอิงพฤติกรรมบ่งชี้ใช้วัดผลงาน โดยเป็นเกณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการตกลงร่วมกันระหว่างผู้ทดสอบ ทั้งนี้ในการประเมินคุณภาพของผลงานจำเป็นต้องอาศัยผู้ทดสอบที่มีความชำนาญเฉพาะด้านในเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริง พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดคุณภาพของผลงานสามารถแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ได้ ดังนี้ (1) คุณภาพของผลงาน (2) ปริมาณงาน (3) ทักษะการปรับปรุงงาน (4) ความปลอดภัยของผลงาน และ (5) ผลเสียและความสิ้นเปลือง

โดยสรุป แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งจะต้องมุ่งวัดคุณภาพนักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนที่คาดหวังรายปี/รายภาค แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม และด้านทักษะกระบวนการ

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (2) งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระอื่น ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ (3) งานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### 6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่ามีการวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

วรารภรณ์ วิมลประเสริฐ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาคอมพิวเตอร์ 2 เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมออร์แวร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษาราษฏรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด  $80/80$  ( $E_1/E_2$  ดังนี้  $81.47/80.53$  ,  $81.80/81.07$  และ  $82.07/81.73$  ตามลำดับ) (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ในระดับเห็นด้วยมาก

เจษฎาวดี อินทรสุต (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สารระการอาชีพ เรื่อง การทำพวงหรีดจากผ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์นิมิตวิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ 79.92/80.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก

โดยสรุป งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้ง 2 เรื่อง พบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

## 6.2 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีงานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระอื่น ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

นารีรัตน์ สกลกิจผล (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่การศึกษากทม.เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์มีประสิทธิภาพ 77.67/79.52, 83.90/83.80 และ 78.05/80.47 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

เอกอุตม ทองเกษม (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้าน เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบให้ความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 79.86/80.66, 80.33/81.33 และ 82.06/80.16 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

รัตนา แก้วบุญเรือง (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การจัดการธุรกิจเบื้องต้น เรื่อง พื้นฐานการดำเนินงานทางธุรกิจ สำหรับ

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อาชีวศึกษาจังหวัดลำปาง ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ( $E_1/E_2$  มีค่าดังนี้ 81.10/80.50, 82.00/81.00 และ 82.50/81.50 ตามลำดับ) (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

โดยสรุป งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 3 เรื่อง พบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับมาก

### 6.3 งานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีจำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

ศิริภัทร์ เพ็ญศิริ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาออกแบบ คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75 จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก (R) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.88 และ (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการออกแบบ ที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.80/80.70 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล E.I. เท่ากับ 0.60

แมนสรวง แซ่ซิ้ม (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ จากการทดลองได้ค่า  $E_1/E_2$  ทั้งสามชุดรวมกันเท่ากับ 87.71/88.71 (2) คะแนนของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (4) โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจมากในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป ที่ระดับนัยสำคัญ .01

โดยสรุป งานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

พบว่า (1) ชุดการสอนหรือชุดการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จะช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยจึงจะทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนแบบ อิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 10





## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการดำเนินการวิจัย ครอบคลุมหัวข้อดังนี้ คือ (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1.1 ประชากร** ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 จำนวน 60 โรงเรียน และมีนักเรียนทั้งสิ้น จำนวน 8,008 คน

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง** กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 44 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม มีขั้นตอน ดังนี้

**1.2.1 สุ่มจังหวัดที่มีโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10** ได้โรงเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 9 โรงเรียน

**1.2.2 สุ่มโรงเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10** ได้โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย มีจำนวน 6 ห้องเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**1.2.3 สุ่มห้องเรียนในโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย** สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ได้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 มีจำนวน 44 คน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน

**1.2.4 จำแนกนักเรียน** ตามระดับผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 44 คน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนเก่งอยู่ในระดับ 3.50 – 4.00 (2) ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนปานกลางอยู่ในระดับ 2.50 – 3.49 และ (3) ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนอ่อนอยู่ในระดับ 0.00 – 2.49 (เกณฑ์จาก

ระเบียบการวัดและประเมินผลของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551) จัดเรียงลำดับผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ดังนี้ กลุ่มเก่ง มีนักเรียนจำนวน 14 คน กลุ่มปานกลาง มีนักเรียนจำนวน 18 คน และกลุ่มอ่อน มีนักเรียนจำนวน 12 คน

**1.2.5 สุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว ได้นักเรียนจำนวน 3 คน มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 1 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน โดยไม่ใช้นักเรียนกลุ่มนี้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

**1.2.6 สุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม ได้นักเรียนจำนวน 6 คน มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน โดยไม่ใช้นักเรียนกลุ่มนี้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

**1.2.7 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ที่เหลือใช้ทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 มีจำนวน 35 คน มีระดับผลการเรียนคละกัน ดังนี้ ผลการเรียนระดับเก่ง จำนวน 11 คน ผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 15 คน และผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 9 คน

## 2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

**2.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย** ผู้วิจัยการสอนแบบอิงประสบการณ์ได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**ขั้นที่ 2 ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยยึดระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1) **วิเคราะห์เนื้อหา** โดยผู้วิจัยได้นำคำอธิบายรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้เวลาสอน จำนวน 20 สัปดาห์ ต่อ 1 ภาคเรียน แบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 3.1 จำแนกกลุ่มเนื้อหา หน่วยเนื้อหา และประเภทเนื้อหา

| กลุ่มเนื้อหา                         | หน่วยเนื้อหา   | ประเภทเนื้อหา         |
|--------------------------------------|--|-----------------------|
| 1. เทคโนโลยีสัมพันธ์                 | 1. ความสำคัญ บทบาท และความสัมพันธระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 2. เทคโนโลยีท้องถิ่นและเทคโนโลยีนำเข้าที่มีต่อการพัฒนาประเทศ   | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
| 2. ระบบเทคโนโลยี                     | 3. ระบบเทคโนโลยี   | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 4. การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากระบบเทคโนโลยี                  | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
| 3. ดีไซน์ผลิตภัณฑ์                   | 5. การออกแบบผลิตภัณฑ์  | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 6. การเขียนแบบผลิตภัณฑ์  | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 7. การใช้ซอฟต์แวร์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์                         | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
| 4. วัสดุ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ กลไก | 8. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทำงานช่าง                           | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 9. ความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์                            | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 10. ระบบกลไกและการควบคุม                                       | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
| 5. สิ่งของเครื่องใช้สร้างได้ไม่ยาก   | 11. การสร้างสิ่งของเครื่องใช้                                  | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 12. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งของเครื่องใช้                         | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
| 6. ใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์       | 13. เทคโนโลยีสะอาด   | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 14. เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน                                   | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |
|                                      | 15. การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์                             | พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย |

2) กำหนดชุดประสบการณ์ โดยนำกลุ่มเนื้อหาจำแนกเป็น 15 หน่วยเนื้อหาและกำหนดเป็นหน่วยประสบการณ์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 จำแนกหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

| หน่วยเนื้อหา   | หน่วยประสบการณ์   |
|--|---|
| 1. ความสำคัญ บทบาท และความสัมพันธระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น | 1. การจัดป๋ายนิเทศ เรื่อง เทคโนโลยีสัมพันธ์             |
| 2. เทคโนโลยีท้องถิ่นและเทคโนโลยีนำเข้าที่มีต่อการพัฒนาประเทศ   | 2. การออกแบบและสร้างเทคโนโลยีเพื่อใช้ในท้องถิ่นของตนเอง |
| 3. ระบบเทคโนโลยี   | 3. การสร้างแผนผังระบบเทคโนโลยี                          |
| 4. การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากระบบเทคโนโลยี                  | 4. การออกแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก            |

ตารางที่ 3.2 จำแนกหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์ (ต่อ)

| หน่วยเนื้อหา                           | หน่วยประสบการณ์   |
|--|---|
| 5. การออกแบบผลิตภัณฑ์                  | 5. การสำรวจงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในชุมชน            |
| 6. การเขียนแบบผลิตภัณฑ์                | 6. การเขียนภาพถ่ายหรือแบบจำลองสิ่งของเครื่องใช้ในบ้าน     |
| 7. การใช้ซอฟต์แวร์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ | 7. การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์               |
| 8. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทำงานช่าง   | 8. การจัดทำสมุดภาพอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                   |
| 9. ความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์    | 9. การฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ                  |
| 10. ระบบกลไกและการควบคุม               | 10. การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดระบบกลไกและการควบคุม    |
| 11. การสร้างสิ่งของเครื่องใช้          | 11. การประดิษฐ์โคมไฟจากขวดพลาสติก                         |
| 12. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งของเครื่องใช้ | 12. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์                      |
| 13. เทคโนโลยีสะอาด                     | 13. การเขียนแผนภาพสรุปหลักการเทคโนโลยีสะอาด               |
| 14. เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน           | 14. การเขียนบทความ เรื่อง คุณค่าของเทคโนโลยี              |
| 15. การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์     | 15. การจัดทำแผ่นพับ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ |

จากหน่วยประสบการณ์ทั้ง 15 หน่วย ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้มาโดยเลือกสุ่มแบบเจาะจง เพราะเป็นหน่วยประสบการณ์ที่มีเนื้อหายากกว่าหน่วยอื่น ๆ

จากนั้นนำหน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาผลิตเป็นชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยจำแนกเป็นประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง โดย 1 หน่วยประสบการณ์ แบ่งออกเป็นประสบการณ์หลัก 2 ประสบการณ์หลัก และแต่ละประสบการณ์หลักแบ่งออกเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์รอง ใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมง ต่อ 1 หน่วยประสบการณ์ ดังนี้

## ตารางที่ 3.3 การจำแนกประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

| หน่วยประสบการณ์                             | ประสบการณ์หลัก                                       | ประสบการณ์รอง  |
|---|--|--|
| 7. การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 7.1.1 การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  |
|   |  | 7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |
|   | 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์     | 7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์      |
|   |  | 7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์     |

3) วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน กิจกรรมที่นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะมีภารกิจอย่างน้อย 2 ภารกิจ และแต่ละภารกิจจะมีงานอย่างน้อย 2 งาน ซึ่งมีภารกิจและงานที่กำหนดให้ทำภาพรวม ดังนี้

*ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์*

*ภารกิจ* ได้แก่ (1) ศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากประมวลสาระ (2) ศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากมัลติมีเดีย (3) ปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ (4) เสนอผลงาน

*งาน* ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และบันทึกสาระสำคัญ (2) ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและบันทึกสาระสำคัญ (3) ปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (4) รายงานผลและประเมินชิ้นงาน (5) วิพากษ์ และ (6) สรุปผล

*ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์*

*ภารกิจ* ได้แก่ (1) ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากประมวลสาระ (2) ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากมัลติมีเดีย (3) ปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ (4) เสนอผลงาน

งาน ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และบันทึกสาระสำคัญ (2) ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างภาชนะรูปแจกันและบันทึกสาระสำคัญ (3) ปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (4) รายงานผลและประเมินชิ้นงาน (5) วิพากษ์ และ (6) สรุปผล

4) วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ โดยกำหนดให้สอดคล้องกับภารกิจและงาน ผู้วิจัยจึงกำหนดเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยประสบการณ์ ดังนี้

#### ตารางที่ 3.4 การกำหนดเนื้อหาสาระในประมวลสาระ

| เรื่อง                                   | หัวข้อเรื่อง   |
|--|--|
| การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 7.1 แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |
|  | 7.2 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์                |

5) เลือกรูปแบบและประสบการณ์ ใช้รูปแบบในการให้ประสบการณ์ 3 รูปแบบ ดังนี้

(1) การเรียนกับครู หรือ TDL (Teacher Directed Learning) ได้แก่ ให้คำแนะนำขณะที่นักเรียนปฏิบัติแต่ละภารกิจและงาน สาธิตขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิพากษ์ผลงาน สรุปผลงาน และตรวจแบบฝึกปฏิบัติ

(2) การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL (Peer Directed Learning) ได้แก่ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างชิ้นงาน กำหนดรูปแบบชิ้นงาน ร่วมกันสร้างชิ้นงานนำเสนอ และประเมินชิ้นงาน

(3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL (Self Directed Learning) ได้แก่ ศึกษาประมวลสาระ บันทึกสาระสำคัญ ชมสไลด์ปฐมนิเทศ ชมมัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ ศึกษาตัวอย่างชิ้นงาน และทำแบบฝึกปฏิบัติ

สำหรับการให้ประสบการณ์ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้วิธีการให้ประสบการณ์ที่หลากหลาย ได้แก่ การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

6) กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ บริบทที่ใช้ ได้แก่ ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ และได้กำหนดมุมมองต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ ดังนี้

(1) มุมหนังสือ เป็นแหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปแบบของศูนย์รวมสื่อต่าง ๆ ประกอบด้วย ประมวลสาระ สไลด์ปฐมนิเทศ มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ จัดอยู่ในรูปแบบซีดีรอม และคู่มือเผชิญประสบการณ์

(2) มุมตัวอย่างชิ้นงาน เป็นมุมที่จัดไว้สำหรับแสดงตัวอย่างภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ให้นักเรียนสามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างชิ้นงานของตนเอง

(3) มุมแสดงผลงาน เป็นมุมที่จัดไว้สำหรับแสดงผลงานของนักเรียนที่สร้างขึ้น ได้แก่ ภาพการออกแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นงาน

(4) สถานการณ์ ได้กำหนดให้นักเรียนในฐานะคณะกรรมการของชุมนุม นักออกแบบ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ได้รับมอบหมายจากประธานชุมนุมนักออกแบบ ให้ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรูปแบบการเผชิญประสบการณ์เป็นกลุ่ม

7) จัดทำแผนการเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ และแผนกำกับประสบการณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แผนการสอนประกอบชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

| แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์  | แผนเผชิญประสบการณ์  | แผนกำกับประสบการณ์  |
|--|---|---|
| แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | มี 2 แผน ได้แก่<br>1. แผนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>2. แผนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | มี 2 แผน ได้แก่<br>1. แผนกำกับประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>2. แผนกำกับประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |

(1) เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นแผนหลักของแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และประเมิน

(2) เขียนแผนเผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดรายละเอียดในการเผชิญประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ บริบท และสถานการณ์

(3) เขียนแผนกำกับประสบการณ์ ระบุขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ ในแต่ละขั้นตอนต้องระบุสื่อ เส้นทางการเรียน สถานที่ และเวลา

8) *ผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์* ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ (1) ประมวลสาระ (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สไลด์คอมพิวเตอร์ ปฐมนิเทศ (4) มัลติมีเดียสำหรับการเผชิญประสบการณ์ และ (5) ตัวอย่างชิ้นงาน มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

(1) *ผลิตประมวลสาระ* ผู้วิจัยได้ผลิตประมวลสาระเป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีจำนวน 1 เล่ม เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลิตประมวลสาระมีวิธีการ ดังนี้ (1) เขียนแผนผังความคิดในรูปแบบภูมิ ประกอบด้วย หน่วยและหัวเรื่อง (2) เขียนแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (3) เขียนเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย การเกริ่นนำ รายละเอียดเนื้อหาสาระ และสรุปเนื้อหา (4) กำหนดภาพประกอบและคำอธิบายรายละเอียดของภาพประกอบ (5) ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระและความทันสมัย ภาษาที่ใช้มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย ตัวสะกดและวรรคตอนถูกต้อง ความสอดคล้องของภาพประกอบกับเนื้อหา ความชัดเจนของภาพประกอบ และ (6) จัดพิมพ์และเข้ารูปเล่ม

(2) *ผลิตแบบฝึกปฏิบัติ* มีวิธีการผลิต ดังนี้ (1) ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ และรูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติ (2) กำหนดองค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ที่ว่างสำหรับทำภารกิจและงาน บันทึกคำตอบกิจกรรม แบบประเมินชิ้นงาน เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ (3) ดำเนินการสร้างแบบฝึกปฏิบัติตามองค์ประกอบที่กำหนด และ (4) ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ข้อความ ภาษาที่ใช้ กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเนื้อที่การจัดวางหรือการเว้นเนื้อที่ให้ตอบกิจกรรม และการเฉลยแนวคำตอบตรงกับคำถาม

(3) *ผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ* มีวิธีการผลิต ดังนี้ (1) เขียนคำบรรยายพร้อมทั้งกำหนดภาพและข้อความ (2) ถ่ายภาพประกอบคำบรรยาย (3) สร้างข้อความ และ (4) ตรวจสอบคุณภาพของสไลด์คอมพิวเตอร์

(4) *ผลิตมัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์* มีวิธีการผลิต ดังนี้ (1) เขียนคำบรรยายพร้อมทั้งกำหนดภาพและข้อความ (2) จับภาพหน้าจอการสอน การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมอธิบายและบันทึกเสียง โดยบันทึกเป็นวีดีโอ (3) แทรกไฟล์ที่บันทึกเป็นวีดีโอลงในมัลติมีเดีย (4) กำหนดเทคนิคการนำเสนอ และ (5) ตรวจสอบคุณภาพของมัลติมีเดีย

(5) *ผลิตตัวอย่างชิ้นงาน* มีวิธีการผลิต ดังนี้ (1) หาแบบภาพวัตถุชิ้นงาน (2) พิมพ์ภาพลงกระดาษ และ (3) ตรวจสอบความถูกต้อง

9) *จัดเตรียมและจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเผชิญประสบการณ์* ดังนี้



(1) จัดสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นการจัดวัสดุอุปกรณ์ในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซีดีรอม และวัสดุอุปกรณ์ในการออกแบบชิ้นงาน

(2) ออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ มุมหนังสือ มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน

10) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในขั้นทดลองใช้เบื้องต้น มี 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (รายละเอียดต่าง ๆ แสดงในบทที่ 4)

11) ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และนำมาปรับปรุง

**ขั้นที่ 3 ตรวจสอบและปรับปรุง** ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน จำนวน 1 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก) ได้ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (รายละเอียดของแบบประเมินแสดงในภาคผนวก ข) ผลการประเมินของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ สรุปได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน เห็นว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และได้ให้ข้อเสนอแนะซึ่งผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา** เสนอให้เพิ่มเติมเนื้อหาในมัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้เพิ่มเนื้อหาในรูปแบบวิดีโอในหัวข้อขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อจะให้นักเรียนเข้าใจดียิ่งขึ้น ความชัดเจนของคลิปเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง ดังนี้ ได้เพิ่มการนำเสนอในรูปแบบวิดีโอในหัวข้อขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ชัดเจนมากขึ้น

**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา** เสนอให้ปรับปรุงเนื้อหาในประมวลสาระ โดยแบ่งเนื้อหาในหัวเรื่องที่ 7.1 ให้เป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจนเข้าใจง่าย ลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก ปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติในส่วนของที่เว้นว่างให้นักเรียนเติมให้เหมาะสมกับคำถาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง ดังนี้ ปรับปรุงเนื้อหาในประมวลสาระโดยแบ่งหัวข้อใหม่ให้ชัดเจนเข้าใจง่าย เพิ่มเติมเส้นคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับข้อคำถามเพียงพอในการตอบ

**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน** เสนอให้ปรับคำถามของข้อสอบในข้อ 6, 7 และ 8 ที่ยังไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อคำถามไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง ดังนี้ ปรับเปลี่ยนข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และปรับข้อคำถามให้มีความชัดเจนเข้าใจได้ง่าย

**ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดลองใช้เบื้องต้นทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่

(1) การทดลองแบบเดี่ยว (2) การทดสอบแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบแบบภาคสนาม (ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4)

**ขั้นที่ 5 ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แล้ว ได้นำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ทดลองจริงต่อไป

## 2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ในการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย และ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์วัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.2.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์วัดพฤติกรรมด้าน

**พุทธิพิสัย** เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน ในการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ดังนี้

**ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย**  
แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์แบบปรนัยและเป็นแบบคู่ขนาน โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนี้

ตารางที่ 3.6 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

| หน่วยประสบการณ์ | พุทธิพิสัย    |            |            |              |               |               |     | ทักษะพิสัย |
|-----------------|---------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|-----|------------|
|                 | ความรู้ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมินค่า | รวม |            |
| 7               | 4             | 3          | 3          | -            | -             | -             | 10  | 1          |

**ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ** และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์** มี 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน และตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

**ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์** ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์วัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิด

เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เป็นแบบคู่ขนาน แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ รวม 40 ข้อ

**ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข** ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก และหาค่าความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องอยู่ระหว่าง +1 0 -1 แล้วหาค่าเฉลี่ยซึ่งกำหนดค่าคะแนน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการสอบถามมีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการสอบถามมีความเหมาะสม
- 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการสอบถามไม่มีความเหมาะสม

ผลการหาค่าความสอดคล้องทุกข้อคำถามอยู่ในระดับดี มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา (แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ง)

**ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง** ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่างในวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2558 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเคยเรียนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน

**ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ** ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเคยเรียนในวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาแล้ว จำนวน 30 คน ในปีการศึกษา 2557 และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นดังนี้

ตารางที่ 3.7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

| หน่วยประสบการณ์ที่ | แบบทดสอบ            | ค่าความยากง่าย (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| 7                  | ก่อนเผชิญประสบการณ์ | 0.43 – 0.70        | 0.33 – 0.73       |
|                    | หลังเผชิญประสบการณ์ | 0.50 – 0.80        | 0.33 – 0.73       |

หลังจากวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อแล้ว เหลือข้อสอบที่ผ่านตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ความ

เที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) หรือแบบ KR<sub>20</sub> ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.8 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ หน่วยประสพการณ์ที่ 7

| หน่วยประสพการณ์ที่ | ค่าความเที่ยง               |                             |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 7                  | แบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์ | แบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์ |
|                    | 0.84                        | 0.80                        |

(รายละเอียดของค่าความเที่ยง แสดงในภาคผนวก ง)

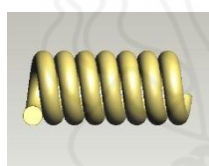
ขั้นที่ 8 จัดพิมพ์แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์ วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์ จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์ จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้การทดสอบประสิทธิภาพจริงในชุดการสอนแบบ อิงประสพการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 2.2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์วัดระดับพฤติกรรมทักษะ

**พิสัย** เป็นแบบทดสอบวัดระดับพฤติกรรมทักษะพิสัยก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์ เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน ประกอบด้วย คำชี้แจง ระยะเวลา และคำสั่งในการประเมินภาคปฏิบัติ ดังนี้

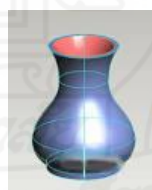
**คำชี้แจง** แบบทดสอบนี้มีจำนวน 1 ข้อ ๆ ละ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

**โจทย์** ให้นักเรียนสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกัน ดังภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



วัตถุรูปทรงเกลียว

ภาพที่ 1



ภาชนะรูปแจกัน

ภาพที่ 2

ผู้วิจัยได้ (1) กำหนดส่วนประกอบของแบบประเมิน และ (2) กำหนดแบบประเมิน ภาคปฏิบัติ ดังนี้

1) ส่วนประกอบของแบบประเมิน เป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ คือ ระดับคะแนน 5 อยู่ในระดับดีมาก ระดับคะแนน 4 อยู่ในระดับดี ระดับคะแนน 3 อยู่ในระดับพอใช้ ระดับคะแนน 2 อยู่ในระดับต้องปรับปรุง และระดับคะแนน 1 อยู่ในระดับต้องแก้ไข

2) กำหนดแบบประเมินภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย สิ่งที่จะประเมิน คือ ชิ้นงานที่กำหนดให้ทำ ครอบคลุม (1) ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน (2) การออกแบบโครงสร้าง ชิ้นงาน (3) ความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงาน และ (4) ความสมดุลของชิ้นงาน และเกณฑ์

การประเมิน ได้แก่ คะแนนระหว่าง 1 – 4 ต้องแก้ไข คะแนนระหว่าง 5 – 8 ต้องปรับปรุง คะแนนระหว่าง 9 – 12 พอใช้ คะแนนระหว่าง 13 – 16 ดี และคะแนนระหว่าง 17 – 20 ดีมาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของแบบทดสอบในระดับดี มาก (แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ แสดงในภาคผนวก ข) หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน คุณภาพของแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 1 ข้อ เพื่อนำไปใช้การทดสอบ ประสิทธิภาพจริงในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบ อิงประสบการณ์

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิด จำนวน 20 ข้อ แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ และตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม** ครอบคลุม บริบทที่ใช้ในการเผชิญ ประสบการณ์ รูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ วิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ สื่อที่ใช้ ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบ อิงประสบการณ์

**ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม** เพื่อเป็น แนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ครอบคลุม ประเภท และหลักการของการสร้าง แบบสอบถาม

**ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม** เป็นการกำหนดรูปแบบของ แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นข้อคำถามชนิดมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ มีค่าน้ำหนักและค่าคะแนน ดังนี้

|                  |   |         |                            |
|------------------|---|---------|----------------------------|
| ระดับความพึงพอใจ | 5 | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับมากที่สุด  |
| ระดับความพึงพอใจ | 4 | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับมาก        |
| ระดับความพึงพอใจ | 3 | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับปานกลาง    |
| ระดับความพึงพอใจ | 2 | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับน้อย       |
| ระดับความพึงพอใจ | 1 | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด |

**ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม** เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็น แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า มี 2 หัวเรื่อง จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็น แบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ

**ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง** ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบเกี่ยวกับความถูกต้องและความชัดเจนของข้อความถาม และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ผลการตรวจสอบอยู่ในระดับดีมาก และหาค่าความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของข้อความถามแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องอยู่ระหว่าง +1 0 -1 แล้วหาค่าเฉลี่ยซึ่งกำหนดค่าคะแนน ดังนี้

|     |         |                                      |
|-----|---------|--------------------------------------|
| + 1 | หมายถึง | แน่ใจว่ารายการสอบถามมีความเหมาะสม    |
| 0   | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่ารายการสอบถามมีความเหมาะสม |
| - 1 | หมายถึง | แน่ใจว่ารายการสอบถามไม่มีความเหมาะสม |

ผลการหาค่าความสอดคล้องทุกข้อความถามอยู่ในระดับดี มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา (แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ง)

**ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง** โดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง จำนวน 15 คน โดยให้นักเรียนอ่านแบบสอบถามเกี่ยวกับความเข้าใจของข้อความถามและภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในแต่ละข้อความถามที่นักเรียนเข้าใจ และทำเครื่องหมาย × ในแต่ละข้อความถามที่นักเรียนไม่เข้าใจ ซึ่งนักเรียนร้อยละ 100 เห็นว่าข้อความถามที่ถามเข้าใจง่ายและภาษาที่ใช้ชัดเจนดี

**ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์** ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (รายละเอียดของแบบสอบถามความพึงพอใจ แสดงในภาคผนวก ข)

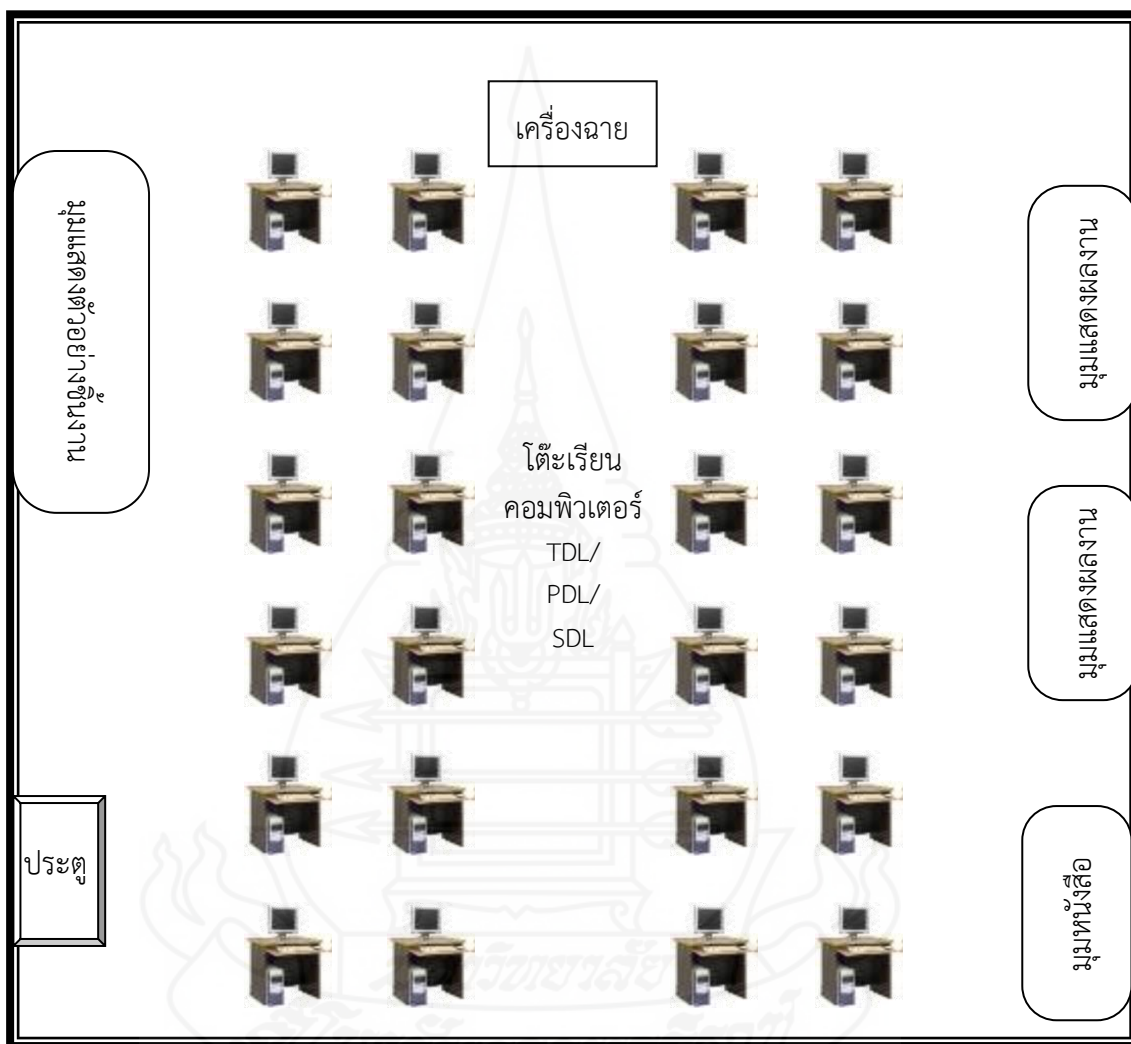
### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

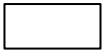

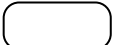
การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ (1) การเตรียมการก่อนทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ขั้นตอนการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

**3.1 การเตรียมการก่อนทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ครอบคลุม การตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียน จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือให้พร้อม ได้แก่ โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมสถานที่ตามแผนผังการจัดชั้นเรียน ดังนี้ (1) สภาพแวดล้อม (2) อุปกรณ์ และ (3) นักเรียน

แผนผังการจัดห้องเรียน “ภายในห้องคอมพิวเตอร์”



- หมายเหตุ**
- SDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง
  - PDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน
  - TDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู
  -  หมายถึง จอโปรเจคเตอร์ และเครื่องฉาย
  -  หมายถึง โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน และครู
  -  หมายถึง มุมหนังสือ มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน

**3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**  
ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัยตามวันและเวลา ดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2558 เวลา 08.30 – 12.30 น.
2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2558 เวลา 08.30 – 12.30 น.
3. การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2558 เวลา 08.30 – 12.30 น.

**3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ในการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยคละกันตามระดับผลการเรียน คือ นักเรียนเรียนเก่ง นักเรียนเรียนปานกลาง และนักเรียนเรียนอ่อน

เมื่อได้แบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นจึงดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และศึกษารายละเอียดของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ก่อนที่จะเรียน หลังจากนั้นจึงปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์** โดยผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยเป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

**ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศ** โดยผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนได้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์** โดยผู้วิจัยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนด

**ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า** โดยให้นักเรียนได้รายงานความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์ให้ครูทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นมีอะไรบ้าง

**ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์** ให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้จากการเผชิญประสบการณ์และวิพากษ์ผลงานกลุ่มอื่น

**ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์** นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการเผชิญประสบการณ์

**ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์** ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ โดยเป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ



### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนมาตรวจและนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์  $E_2$  และการทดสอบค่าที่
2. การเก็บรวบรวมคะแนนจากภารกิจและงานที่มอบหมาย ได้แก่ การบันทึกสาระสำคัญ การทำภารกิจและงาน การปฏิบัติการสร้างชิ้นงานและการนำเสนอผลงาน และการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและภารกิจและงาน มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_1$
3. การเก็บรวบรวมการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มทดลองแบบเดี่ยว และกลุ่มทดลองแบบกลุ่ม เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
4. การเก็บรวบรวมการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

**4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ได้นำค่าคะแนนที่ได้จากการบันทึกสาระสำคัญ จากภารกิจและงาน จากการทำชิ้นงาน และการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_1$  และนำค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์  $E_2$  โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 ซึ่งยอมรับความคลาดเคลื่อนได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $\pm 2.5\%$  จากสูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล, 2520, น. 136-137)

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ มีสูตรดังนี้

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

|       |          |     |                          |
|-------|----------|-----|--------------------------|
| เมื่อ | $E_1$    | คือ | ประสิทธิภาพของกระบวนการ  |
|       | $\sum X$ | คือ | คะแนนรวมของภารกิจและงาน  |
|       | A        | คือ | คะแนนเต็มของภารกิจและงาน |
|       | N        | คือ | จำนวนนักเรียน            |

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มีสูตรดังนี้

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

|       |          |     |   |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | $E_2$    | คือ | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์                   |
|       | $\sum F$ | คือ | คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  |
|       | B        | คือ | คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ |
|       | N        | คือ | จำนวนนักเรียน                           |

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการทดสอบค่าที่ (t - dependent) (William, Sealy, Gosset, & David Wechsler, อ้างใน Glass, Gene V., & Hopkins, Kenneth D., 1984, pp. 217-220 และ pp. 240-242)

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

|       |              |     |                                |
|-------|--------------|-----|--------------------------------|
| เมื่อ | t            | คือ | อัตราส่วนวิกฤต                 |
|       | D            | คือ | ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่         |
|       | $\sum D$     | คือ | ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่ |
|       | $\sum D^2$   | คือ | ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง  |
|       | $(\sum D)^2$ | คือ | ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง   |
|       | n            | คือ | จำนวนคู่ของคะแนน               |

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### 4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

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

|       |           |     |                                     |
|-------|-----------|-----|-------------------------------------|
| เมื่อ | $\bar{X}$ | คือ | ค่าเฉลี่ย                           |
|       | $\sum x$  | คือ | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด                |
|       | N         | คือ | จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด |

การวิเคราะห์แบบสอบถามความความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และเจมส์ วี คาคห์น (Best John W. & Kahn James V., 1993, pp. 181-182) ดังนี้

| ค่าเฉลี่ย   | ความหมาย                       |
|-------------|--------------------------------|
| 4.50 - 5.00 | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  |
| 3.50 - 4.49 | มีความพึงพอใจในระดับมาก        |
| 2.50 - 3.49 | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง    |
| 1.50 - 2.49 | มีความพึงพอใจในระดับน้อย       |
| 1.00 - 1.49 | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation – S.D.) (Lafferty Petter & Rowe Julain, 1995, pp. 561-562) ดังนี้

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

|       |              |     |                                     |
|-------|--------------|-----|-------------------------------------|
| เมื่อ | S.D.         | คือ | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน                 |
|       | $n \sum x^2$ | คือ | ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน     |
|       | $(\sum x)^2$ | คือ | ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง     |
|       | n            | คือ | จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) การทดลองแบบเดี่ยว (2) การทดลองแบบกลุ่ม และ (3) การทดลองแบบภาคสนาม

**1.1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง จำนวน 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 1 คน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบเดี่ยว ( $n = 3$ )

| หน่วยประสบการณ์ที่ | คะแนนระหว่างเผชิญ              | คะแนนหลังเผชิญ                 | $E_1/E_2$   |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
|                    | ประสบการณ์<br>ร้อยละ ( $E_1$ ) | ประสบการณ์<br>ร้อยละ ( $E_2$ ) |             |
| 7                  | 76.66                          | 73.33                          | 76.66/73.33 |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.66/73.33

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ข) จำนวน 3 คน ผลสัมภาษณ์โดยสรุปในภาพรวม ดังนี้

| หัวข้อสัมภาษณ์                        | ปัญหา/ข้อเสนอแนะ   | ปรับปรุง/แก้ไข   |
|---------------------------------------|--|--|
| 1. ประมวลสาระ                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เนื้อหาในหัวข้อเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีปริมาณมากเกินไป</li> <li>- เนื้อหาในหัวข้อขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่ละเอียด</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับเข้าใจง่าย</li> <li>- ปรับเพิ่มขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ละเอียดเข้าใจง่าย</li> </ul> |
| 2. มัลติมีเดีย                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เนื้อหาในหัวข้อขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดูภาพแล้วไม่ค่อยเข้าใจน่าจะเป็นการสาธิตให้ดูมากกว่า</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มเติมการนำเสนอในส่วน of เนื้อหาเป็นวิดีโอสาธิตเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น</li> </ul>  |
| 3. แบบฝึกปฏิบัติ                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ที่ว่างในการบันทึกสาระสำคัญในหัวข้อ ขั้นตอนการสร้าง น้อยเกินไป</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับเพิ่มพื้นที่ว่างในการบันทึกสาระสำคัญให้เหมาะสม</li> </ul>   |
| 4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อสอบข้อ 6 ข้อคำถามไม่ชัดเจน</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับข้อคำถามให้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย</li> </ul>  |

**1.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จำนวน 6 คน ประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง จำนวน 2 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 2 คน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบกลุ่ม (n = 6)

| หน่วยประสบการณ์ที่ | คะแนนระหว่างเผชิญ                      | คะแนนหลังเผชิญ                         | E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> |
|--------------------|--|--|--------------------------------|
|                    | ประสบการณ์<br>ร้อยละ (E <sub>1</sub> ) | ประสบการณ์<br>ร้อยละ (E <sub>2</sub> ) |                                |
| 7                  | 78.33                                  | 76.66                                  | 78.33/76.66                    |

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 มีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 78.33/76.66

หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ข) จำนวน 6 คน ผลสัมภาษณ์โดยสรุปในภาพรวม ดังนี้

| หัวข้อสัมภาษณ์   | ปัญหา/ข้อเสนอแนะ   | ปรับปรุง/แก้ไข                    |
|------------------|--|-----------------------------------|
| 1. มัลติมีเดีย   | - เสียงบรรยายคำศัพท์ภาษาอังกฤษไม่ชัดเจนเบาเกินไป               | - ปรับเสียงบรรยายให้ดังชัดเจนขึ้น |
| 2. แบบฝึกปฏิบัติ | - คำสั่งภารกิจและงานในหัวข้อที่ 2.3 ไม่ชัดเจนอ่านแล้วไม่เข้าใจ | - ปรับคำสั่งให้เข้าใจชัดเจนขึ้น   |

**1.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จำนวน 35 คน โดยใช้สูตรการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามเกณฑ์ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบภาคสนาม (n = 35)

| หน่วยประสบการณ์ที่ | คะแนนระหว่างเผชิญ                      | คะแนนหลังเผชิญ                         | E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> |
|--------------------|--|--|--------------------------------|
|                    | ประสบการณ์<br>ร้อยละ (E <sub>1</sub> ) | ประสบการณ์<br>ร้อยละ (E <sub>2</sub> ) |                                |
| 7                  | 81.90                                  | 80.86                                  | 81.90/80.86                    |

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.90/80.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (n = 35)

| หน่วย<br>ประสบการณ์ที่ | คะแนนก่อนเผชิญ<br>ประสบการณ์ |      | คะแนนหลังเผชิญ<br>ประสบการณ์ |      | t - test |
|------------------------|------------------------------|------|------------------------------|------|----------|
|                        | $\bar{X}$                    | S.D. | $\bar{X}$                    | S.D. |          |
| 7                      | 9.09                         | 2.37 | 16.17                        | 1.69 | 29.48*   |

\* $p < .05$  t (.05, df 34) t = 1.697

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 จากการทดสอบนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเผชิญประสบการณ์สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเผชิญประสบการณ์ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (n = 35)

| รายการ  | $\bar{x}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------|
| <b>1. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อส่วนประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                            |           |      |                  |
| <b>1.1 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                      |           |      |                  |
| 1) มุมตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการทำงาน   | 4.11      | 0.72 | มาก              |
| 2) มุมแสดงผลงานทำให้เกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่ทำ   | 4.26      | 0.70 | มาก              |
| <b>1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                     |           |      |                  |
| 1) รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ทำให้มีความรู้ในเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์        | 4.51      | 0.51 | มากที่สุด        |
| 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมกันแก้ปัญหาการทำงาน            | 4.49      | 0.51 | มาก              |
| 3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เป็นวิธีที่ครูให้ความรู้ คำแนะนำ และปรับปรุงผลงานให้แก่ นักเรียน | 4.31      | 0.47 | มาก              |
| <b>1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์</b>                                       |           |      |                  |
| 1) วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้   | 4.51      | 0.51 | มากที่สุด        |
| 2) วิธีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้  | 4.60      | 0.50 | มากที่สุด        |



| รายการ  | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| <b>1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                            |             |             |                  |
| 1) ประมวลสาระทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระ   | 4.66        | 0.48        | มากที่สุด        |
| 2) แผนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษาและทำงานได้อย่างเข้าใจ                            | 4.11        | 0.63        | มาก              |
| 3) สไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับปฐมวัยทำให้เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์                                   | 4.69        | 0.47        | มากที่สุด        |
| 4) มัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ทำให้เข้าใจแบบแผนการดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 4.71        | 0.46        | มากที่สุด        |
| 5) คู่มือเผชิญประสบการณ์ทำให้ปฏิบัติภารกิจและงานที่กำหนดได้   | 4.14        | 0.65        | มาก              |
| 6) ตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน   | 4.00        | 0.59        | มาก              |
| 7) แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้  | 4.20        | 0.63        | มาก              |
| 8) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง                                      | 4.43        | 0.50        | มาก              |
| 9) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง  | 4.43        | 0.50        | มาก              |
| <b>2. ความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                          |             |             |                  |
| 1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน                                   | 4.57        | 0.50        | มากที่สุด        |
| 2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนการสอน                                 | 4.60        | 0.50        | มากที่สุด        |
| 3) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น   | 4.20        | 0.63        | มาก              |
| 4) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง                                     | 4.03        | 0.51        | มาก              |
| 5) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย                                     | 4.57        | 0.50        | มากที่สุด        |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>  | <b>4.39</b> | <b>0.59</b> | <b>มาก</b>       |

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเฉลี่ยในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.39$ ) เมื่อพิจารณารายด้านนักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีจำนวน 9 ข้อ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x} = 4.71$ ) คือ มัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เหลืออีกจำนวน 12 ข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง  $\bar{x} = 4.00 - 4.49$  และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{x} = 4.00$ ) คือ ตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน



## บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน

การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10

### ภาคที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

- วัตถุประสงค์
- คำอธิบายรายวิชา/หลักสูตร
- การเตรียมตัวของครูและนักเรียน
- สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า
- ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

### ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์ ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ ประกอบด้วย

- แบบเสนอหน่วยประสบการณ์
- แบบเสนอภารกิจและงาน
- แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์
- แผนเผชิญประสบการณ์ที่ 7.1
- แผนกำกับประสบการณ์ที่ 7.1
- แผนกำกับประสบการณ์ที่ 7.2
- แผนกำกับประสบการณ์ที่ 7.2
- ชุดประสบการณ์ (ประมวลสาระ และมัลติมีเดีย)
- เครื่องมือในการประเมิน (แบบประเมินชิ้นงาน)

### ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ ประกอบด้วย

- ปกคู่มือประสบการณ์
- คำชี้แจง
- แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ / พร้อมเฉลย
- แบบฝึกปฏิบัติ / พร้อมเฉลย
- แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ / พร้อมเฉลย



ภาคที่ 1  
บทนำ

### วัตถุประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข โดยมีจุดเน้นในการสร้างคุณภาพของนักเรียน ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน มีคุณธรรม และจริยธรรมในการทำงาน
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทำงานมาใช้ในการออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และพัฒนาคุณภาพของงานในขั้นสูงต่อไปได้

### คำอธิบายรายละเอียดวิชา / หลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ การสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน สามารถวางแผนและออกแบบการสร้างบรรจุภัณฑ์จากวัสดุต่าง ๆ วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันและอาชีพอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ โดยการเลือกสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยี

ปฏิบัติโดยการใช้ กระบวนการเทคโนโลยี กระบวนการแก้ปัญหากระบวนการตัดสินใจ เพื่อสร้างผลงานที่ผลิตเองหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ การเขียนฉาย การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะ ตามกระบวนการเทคโนโลยี ในการสร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ อย่างมีวินัยและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

## การเตรียมตัวของครูและนักเรียน

### 1. การเตรียมตัวของครู

การเตรียมตัวครู ประกอบด้วย การเตรียมตัวก่อนใช้ชุดการสอน ขณะใช้ชุดการสอน และหลังใช้ชุดการสอน

#### 1.1 ก่อนใช้ชุดการสอน

1.1.1 ครูควรรศึกษาคู่่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยละเอียด ประกอบด้วยแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ และแผนกำกับประสบการณ์

1.1.2 ครูจัดชั้นเรียนโดยดูจากแผนผังการจัดชั้นเรียนและจัดมุมต่าง ๆ ได้แก่ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน

1.1.3 ครูควรรศึกษาประมวลสาระ และคู่มือเผชิญประสบการณ์พร้อมจัดเตรียมให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

1.1.4 ครูต้องเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจ็คเตอร์ ลำโพง และเครื่องปริ้นเตอร์สำหรับพิมพ์ผลงาน

#### 1.2 ขณะใช้ชุดการสอน

1.2.1 ครูควรชี้แจงผู้เรียนให้เข้าใจถึงวิธีการเรียนแบบอิงประสบการณ์

1.2.2 ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบผู้เรียนก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ และภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ เป็นการชี้แจงให้ทราบประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รองที่นักเรียนต้องเผชิญ วัตถุประสงค์ของประสบการณ์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจ และงานที่กำหนดให้ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ และการประเมิน

3) เผชิญประสบการณ์ เป็นการเผชิญประสบการณ์ตามขั้นตอนของภารกิจและงานตามแผนเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย การเรียนกับครู (TDL) การเรียนกับเพื่อน (PDL) และการเรียนด้วยตนเอง (SDL)

การเรียนกับครู (TDL) เป็นการเรียนที่ครูเป็นผู้กำกับการเรียน ได้แก่ ให้คำแนะนำขณะที่นักเรียนปฏิบัติแต่ละภารกิจและงาน สาธิตขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิพากษ์ผลงาน สรุปผลงาน และตรวจแบบฝึกหัด

การเรียนกับเพื่อน (PDL) เป็นการเรียนที่เพื่อนกำกับการเรียน ได้แก่ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการสร้างชิ้นงาน กำหนดรูปแบบชิ้นงาน ร่วมกันสร้างชิ้นงาน นำเสนอและประเมินชิ้นงาน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) เป็นการเรียนที่ให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ได้แก่ ศึกษาประมวลสาระบันทึกสาระสำคัญ ชมสไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ ศึกษาตัวอย่างชิ้นงาน และทำแบบฝึกหัด

4) รายงานความก้าวหน้า โดยให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์แล้วให้ครูทราบ

5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ให้นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์

6) สรุปลงการเผชิญประสบการณ์ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนหลังเผชิญประสบการณ์ โดยใช้แบบทดสอบภาคทฤษฎี จำนวน 10 ข้อ และภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

### 1.3 หลังใช้ชุดการสอน

1.3.1 ครูควรตรวจสอบส่วนประกอบของชุดการสอน ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียตัวอย่างชิ้นงาน และคู่มือเผชิญประสบการณ์ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

1.3.2 ครูควรเก็บกระดาษคำตอบและคู่มือเผชิญประสบการณ์ แล้วนำมาตรวจสอบเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

## 2. การเตรียมตัวของนักเรียน

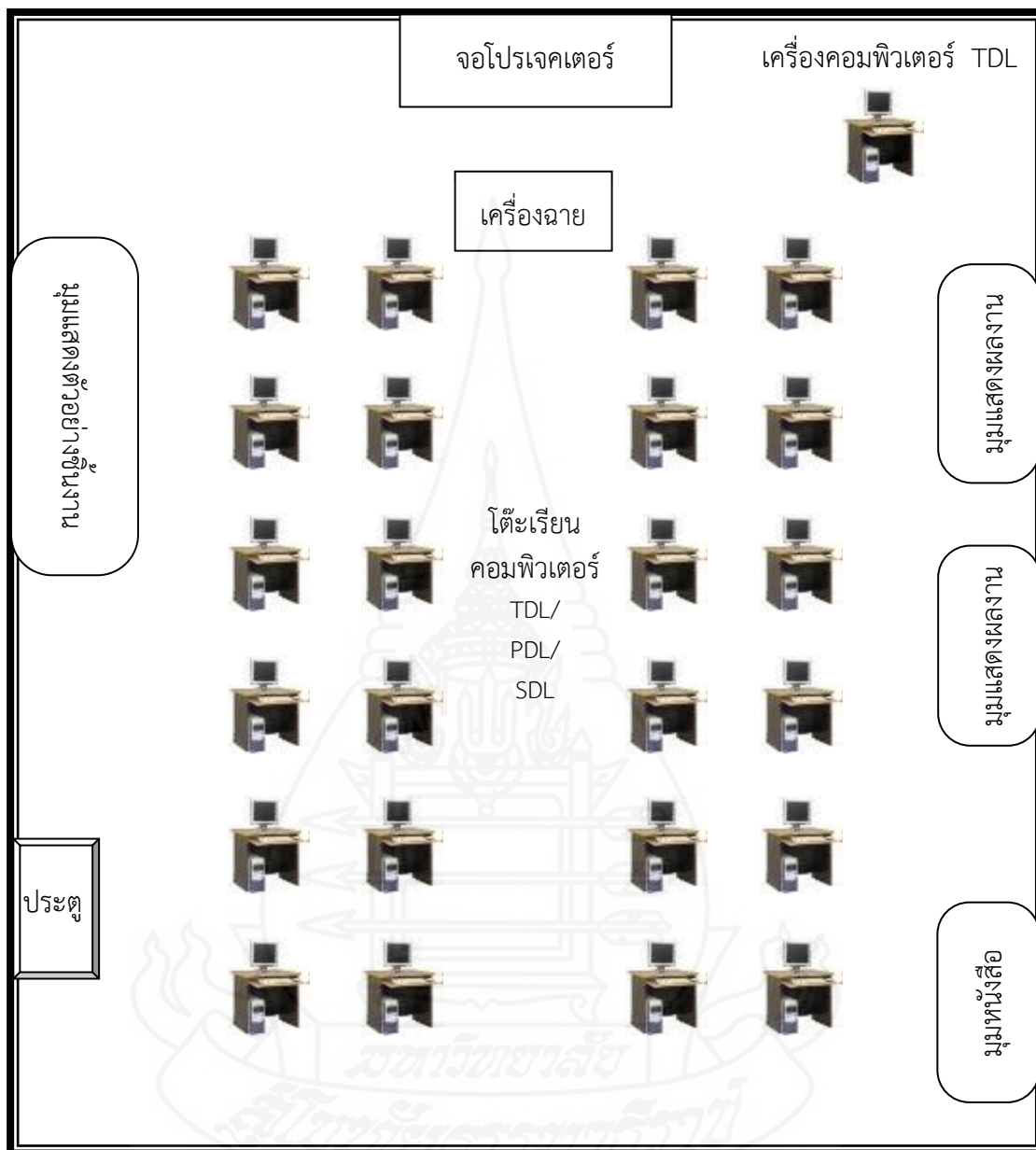
การเตรียมตัวของนักเรียนในการเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

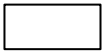

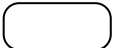
2.1 นักเรียนต้องศึกษาคู่มือเผชิญประสบการณ์ ภารกิจและงานอย่างละเอียดก่อนเผชิญประสบการณ์

2.2 การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละภารกิจ และงานที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ต้องมีหัวหน้ากลุ่มเพื่อดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันทำงาน ร่วมรับผิดชอบ ช่วยกันแก้ปัญหาหากพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์ และยอมรับคำแนะนำจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่มและจากครู พร้อมทั้งปรับปรุงงานและพฤติกรรมการทำงาน

2.3 แบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งก่อนเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ และภารกิจและงานให้นักเรียนตั้งใจทำเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุยหรือปรึกษารื้อกันขณะปฏิบัติภารกิจและงานนี้

แผนผังการจัดห้องเรียน “ภายในห้องคอมพิวเตอร์”



- หมายเหตุ**
- SDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง
  - PDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน
  - TDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู
  -  หมายถึง จอโปรเจคเตอร์ และเครื่องฉาย
  -  หมายถึง โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน และครู
  -  หมายถึง มุมหนังสือ มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน



## สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครูต้องจัดเตรียมสื่อ และอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนและกลุ่มของนักเรียนไว้ล่วงหน้า 1 หน่วยประสบการณ์

### หน่วยประสบการณ์ที่ 7 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ต้องจัดเตรียมสื่อ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ และตัวอย่างชิ้นงาน

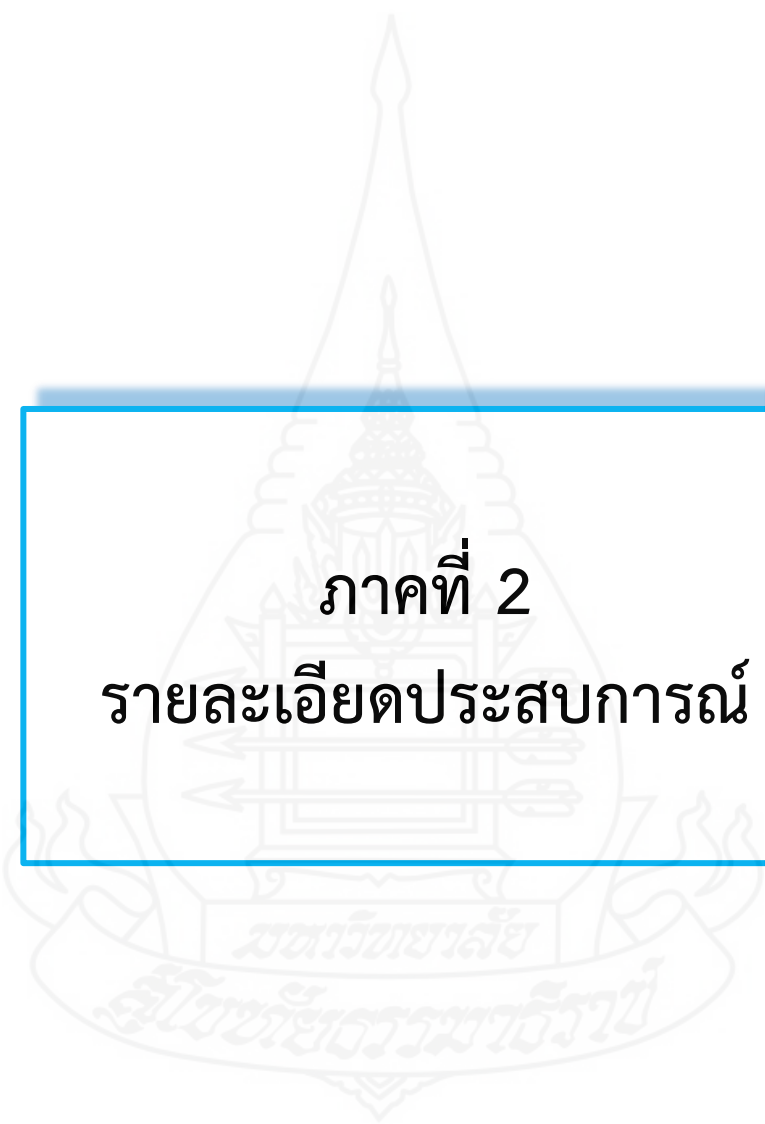
ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ต้องจัดเตรียมสื่อ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ และตัวอย่างชิ้นงาน



### ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี  
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

| รายชื่อหน่วยเนื้อหา   | หน่วยประสบการณ์   |
|---|---|
| 1. ความสำคัญ บทบาท และความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ | 1. การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง เทคโนโลยีสัมพันธ์               |
| 2. เทคโนโลยีท้องถิ่นและเทคโนโลยีนำเข้าที่มีต่อการพัฒนาประเทศ      | 2. การออกแบบและสร้างเทคโนโลยีเพื่อใช้ในท้องถิ่นของตนเอง   |
| 3. ระบบเทคโนโลยี  | 3. การสร้างแผนผังระบบเทคโนโลยี                            |
| 4. การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากระบบเทคโนโลยี                     | 4. การออกแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก              |
| 5. การออกแบบ  | 5. การสำรวจงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจในชุมชน            |
| 6. การเขียนแบบ  | 6. การเขียนภาพฉายหรือแบบจำลองสิ่งของเครื่องใช้ในบ้าน      |
| 7. การใช้ซอฟต์แวร์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์                            | 7. การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์               |
| 8. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทำงานช่าง                              | 8. การจัดทำสมุดภาพอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์                   |
| 9. ความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์                               | 9. การฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ                  |
| 10. ระบบกลไกและการควบคุม  | 10. การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดระบบกลไกและการควบคุม    |
| 11. การสร้างสิ่งของเครื่องใช้                                     | 11. การประดิษฐ์โคมไฟจากขวดพลาสติก                         |
| 12. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งของเครื่องใช้                            | 12. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์                      |
| 13. เทคโนโลยีสะอาด  | 13. การเขียนแผนภาพสรุปหลักการเทคโนโลยีสะอาด               |
| 14. เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน                                      | 14. การเขียนบทความ เรื่อง คุณค่าของเทคโนโลยี              |
| 15. การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์                                | 15. การจัดทำแผ่นพับ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ |



ภาคที่ 2  
รายละเอียดประสบการณ์

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| หน่วยประสบการณ์                             | ประสบการณ์หลัก                                       | ประสบการณ์รอง   |
|---|--|---|
| 7. การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 7.1.1 การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |
|   | 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์     | 7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์         |




### แบบเสนอภารกิจและงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ประสบการณ์รอง  | ภารกิจ   | งาน  |
|--|--|--|
| 7.1.1 การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  | 1. ศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากประมวลสาระ  | 1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>1.2 บันทึกสาระสำคัญ  |
|  | 2. ศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากมัลติมีเดีย | 2.1 ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างวัตถุรูปทรงเกลียว<br>2.2 บันทึกสาระสำคัญจากการชมมัลติมีเดีย   |
| 7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 1. ปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์              | 1.1 แบ่งกลุ่มสร้างงานนำเสนอกลุ่มละ 2 คน<br>1.2 เปิดโปรแกรม Prodesktop<br>1.3 คลิกเมาส์ที่เมนู File เลือกคำสั่ง New Design หรือ คลิกแถบเครื่องมือมาตรฐาน  (New Design) เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่<br>1.4 วาดรูปวงกลม ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม จะเป็นขนาดของเส้นสปริง<br>1.5 วาดเส้นตรงด้านบนของวงกลม ความยาวของเส้นตรงจะเท่ากับ ความยาวของสปริง ระยะห่างระหว่างวงกลมกับสปริงจะเป็นขนาดของขดสปริง<br>1.6 คลิกเมาส์ปุ่มขวาบนเส้นตรงที่วาด เลือกคำสั่ง Toggle Consturction<br>1.7 คลิกเมนู Feature เลือก Sweep Profile เลือก Along Helix |

| ประสบการณ์รอง | ภารกิจ       | งาน   |
|---------------|--------------|---|
|               |              | <p>1.8 เติมค่า Pitch =30 หรือ ใช้เมาส์ ดึงปุ่มเหลืองจากวงกลม แล้วสังเกตดู ลักษณะโครงสร้างจะเป็นรูปสปริง</p> <p>1.9 คลิกปุ่ม OK จะได้ภาพดังนี้</p>  |
|               | 2. เสนอผลงาน | <p>2.1 รายงานผลและประเมินชิ้นงาน</p> <p>2.2 วิพากษ์</p> <p>2.3 สรุปผล</p>   |



แบบเสนอภารกิจและงาน


วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสงค์การเรียนรู้ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสงค์การเรียนรู้หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ประสงค์การเรียนรู้   | ภารกิจ   | งาน  |
|--|--|--|
| 7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  | 1. ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากประมวลสาระ  | 1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>1.2 บันทึกสาระสำคัญ  |
|  | 2. ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากมัลติมีเดีย | 2.1 ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างภาชนะรูปแจกัน<br>2.2 บันทึกสาระสำคัญจากการชมมัลติมีเดีย   |
| 7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 1. ปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์              | 1.1 แบ่งกลุ่มสร้างงานนำเสนอ กลุ่มละ 2 คน<br>1.2 เปิดโปรแกรม Prodesktop<br>1.3 คลิกเมาส์ที่เมนู File เลือกคำสั่ง New Design หรือ คลิกแถบเครื่องมือมาตรฐาน  (New Design) เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่<br>1.4 ใช้มุมมองแบบ  View Onto Workplane เพื่อความสะดวกในการวาดโครงร่าง<br>1.6 ใช้เครื่องมือเส้นตรงและเส้นโค้ง หรือเส้นตัด ประกอบกัน ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจะเกิดสี่เหลี่ยมพื้นที่<br>1.7 คลิกเลือกด้านที่ต้องการเป็นแกนหมุน ในที่นี้คลิกเส้นด้านซ้าย จะสังเกตเห็นเป็นเส้นสีแดงเมื่อถูกเลือก |

| ประสบการณ์รอง | ภารกิจ       | งาน  |
|---------------|--------------|--|
|               |              | <div data-bbox="1115 360 1302 622" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1002 640 1347 819">1.8 จากเมนู Feature เลือก คำสั่ง Revolve Profile หรือคลิกเครื่องมือ  บนแถบเครื่องมือ Feature</p> <p data-bbox="1002 831 1347 913">1.9 คลิกปุ่ม OK หรือกดแป้น Enter จะได้รูปทรงดังภาพ</p> <div data-bbox="1102 954 1321 1227" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1002 1263 1382 1397">1.10 เลือกหน้าตัดด้านบน และใช้ คำสั่ง Shell Solids เพื่อเจาะวัตถุ จะได้รูปทรงแจกัน ดังภาพ</p> <div data-bbox="1102 1413 1310 1664" data-label="Image"> </div> |
|               | 2. เสนอผลงาน | <p data-bbox="1002 1700 1315 1783">2.1 รายงานผลและประเมินชิ้นงาน</p> <p data-bbox="1002 1794 1139 1832">2.2 วิพากษ์</p> <p data-bbox="1002 1843 1139 1881">2.3 สรุปผล</p>  |



## แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เวลา 4 ชั่วโมง

### ประสบการณ์

#### ประสบการณ์หลัก

7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### ประสบการณ์รอง

7.1.1 การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบและปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวได้ถูกต้อง
2. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบและปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันได้ถูกต้อง

### บริบทและสถานการณ์

#### บริบท

การเผชิญประสบการณ์ที่ 7 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรม 2 อย่างที่นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามลำดับก่อนหลัง คือ (1) การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม และ (2) การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเผชิญประสบการณ์ 4 ชั่วโมง

ในการศึกษาเรื่องการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจคเตอร์ สถานที่ในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน

### สถานการณ์

นักเรียนในฐานะคณะกรรมการของชุมนุมนักออกแบบ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ได้รับมอบหมายจากประธานชุมนุมนักออกแบบ ให้ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

#### ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

#### ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์

เป็นขั้นชี้แจงวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์ ภารกิจ/งาน สื่อ และการประเมิน

- วัตถุประสงค์ มีดังนี้ คือ (1) นักเรียนสามารถออกแบบและปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวได้ถูกต้อง และ (2) นักเรียนสามารถออกแบบและปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันได้ถูกต้อง

- ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ (1) การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ (2) การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- บริบท ในการเผชิญประสบการณ์ คือ ห้องคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน เวลาที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ 4 ชั่วโมง สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม คือ สมุด และปากกา

- สถานการณ์ นักเรียนในฐานะคณะกรรมการของชุมนุมนักออกแบบ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ได้รับมอบหมายจากประธานชุมนุมนักออกแบบ ให้ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- ภารกิจ/งาน ในการเผชิญประสบการณ์ ครอบคลุม การศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เสนอผลงาน และการศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เสนอผลงาน

- สื่อที่ใช้ ได้แก่ ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย คู่มือเผชิญประสบการณ์ และภาพตัวอย่างชิ้นงาน

- การประเมิน เป็นการประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหลัง  
เผชิญประสบการณ์ ชิ้นงาน และการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์

นักเรียนจะต้องเผชิญประสบการณ์หลัก 2 ประสบการณ์ คือ (1) การออกแบบวัตถุ  
รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ (2) การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์

### ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า

เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานแล้ว นักเรียนต้องรายงาน  
ความก้าวหน้าเกี่ยวกับการออกแบบการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการ  
ออกแบบการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบปัญหาและอุปสรรคหรือไม่ และ  
ได้แก้ไขอย่างไร

### ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์

เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนต้องรายงานผลการศึกษารูปแบบ  
การสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการออกแบบการสร้างภาชนะรูปแจกัน  
ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ และครูเป็นผู้ดำเนินการ  
ชี้แนะแหล่งความรู้เพิ่มเติม

### ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วย  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ  
และภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

### สื่อและแหล่งประสบการณ์

| สื่อเผชิญประสบการณ์                    | แหล่งประสบการณ์                                     |
|--|---|
| 1. ประมวลสาระ                          | 1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ             |
| 2. สไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ            | 2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ             |
| 3. มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ | 3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ             |
| 4. คู่มือเผชิญประสบการณ์               | 4. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์/<br>มุมแสดงผลงาน       |
| 5. ตัวอย่างชิ้นงาน                     | 5. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์/มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน |

### การประเมิน

1. จากแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความรับผิดชอบ การทำงานเป็นทีม การแสดงความคิดเห็น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และทักษะในการแก้ปัญหา
3. จากชิ้นงาน ได้แก่ นำเสนอผลงานการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน



## แผนเผชิญสถานการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวได้ถูกต้อง

### ประสบการณ์และบริบท

#### ก. ประสบการณ์ที่คาดหวัง

นักเรียนได้รับประสบการณ์การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้ว สามารถดำเนินการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปทรงต่าง ๆ ได้

#### ข. บริบทและสถานการณ์

##### บริบท


นักเรียนศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน นักเรียนต้องจัดหา สมุด ปากกา เพื่อบันทึกสาระสำคัญ

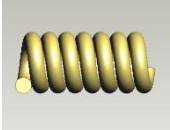
##### สถานการณ์

นักเรียนในฐานะคณะกรรมการของชุมนุมนักออกแบบ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ได้รับมอบหมายจากประธานชุมนุมนักออกแบบ ให้ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระและชมมัลติมีเดีย (2) ปฏิบัติการออกแบบและสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (3) เสนอผลงาน

รายละเอียดการเผชิญประสบการณ์ที่ 7.1 เรื่อง การออกแบบวัสดุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ประสบการณ์  | ภารกิจ   | งาน   | วิธีการ        | เนื้อหา  | บริบท   | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้   | สิ่งอำนวยความสะดวก                                   | การประเมิน                      |
|---|--|---|----------------|--|---|---|--|---------------------------------|
| 7.1.1 การ<br>ดำเนินการ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว<br>ด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | 1. ศึกษาการ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียวด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์จาก<br>ประมวลสาระ  | 1.1 อ่านประมวล<br>สาระ เรื่อง การ<br>ออกแบบผลิตภัณฑ์<br>ด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์<br>1.2 บันทึก<br>สาระสำคัญ | SDL<br><br>SDL | การออกแบบ<br>วัสดุรูปทรง<br>เกลียวด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมหนังสือ<br>- มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน | - ประมวล<br>สาระ  |  | - จากการ<br>บันทึก<br>สาระสำคัญ |
|   | 2. ศึกษาการ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียวด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์จาก<br>มัลติมีเดีย | 2.1 ชมมัลติมีเดีย<br>เรื่อง การสร้างวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว<br>2.2 บันทึก<br>สาระสำคัญจากการ<br>ชมมัลติมีเดีย   | SDL<br><br>SDL | การออกแบบ<br>วัสดุรูปทรง<br>เกลียวด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน                 | - มัลติมีเดีย<br>เรื่อง การ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว<br>- คอมพิวเตอร์ | - เครื่อง<br>คอมพิวเตอร์<br>- เครื่อง<br>โปรเจคเตอร์ | - จากการ<br>บันทึก<br>สาระสำคัญ |
| 7.1.2 การ<br>ปฏิบัติการ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว<br>ด้วยโปรแกรม               | 1. ปฏิบัติการ<br>สร้างวัสดุรูปทรง<br>เกลียวด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์                  | 1.1 แบ่งกลุ่มสร้าง<br>งานนำเสนอกลุ่มละ<br>2 คน<br>1.2 เปิดโปรแกรม<br>Prodesktop                               | PDL<br><br>PDL | การสร้างวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว<br>ด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์      | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน                 | - มัลติมีเดีย<br>เรื่อง การ<br>ออกแบบวัสดุ<br>รูปทรงเกลียว                  | - เครื่อง<br>คอมพิวเตอร์<br>- เครื่อง<br>โปรเจคเตอร์ | - จากการ<br>ปฏิบัติงาน<br>กลุ่ม |

| ประสบการณ์  | ภารกิจ | งาน   | วิธีการ                   | เนื้อหา | บริบท | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้  | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน |
|-------------|--------|---|---------------------------|---------|-------|--|--------------------|------------|
| คอมพิวเตอร์ |        | <p>1.3 คลิกเมาส์ที่เมนู File เลือกคำสั่ง New Design หรือคลิกแถบเครื่องมือมาตรฐาน  (New Design) เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่</p> <p>1.4 วาดรูปวงกลม ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง วงกลม จะเป็นขนาดของเส้นสปริง</p> <p>1.5 วาดเส้นตรง ด้านบนของวงกลม ความยาวของเส้นตรงจะเท่ากับ ความยาวของสปริง ระยะห่างระหว่างวงกลมกับสปริงจะเป็นขนาดของขด</p> | PDL<br><br>PDL<br><br>PDL |         |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือเผชิญประสบการณ์</li> <li>- ตัวอย่างชิ้นงาน</li> </ul> |                    |            |

| ประสบการณ์ | ภารกิจ | งาน   | วิธีการ                              | เนื้อหา | บริบท | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้ | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน |
|------------|--------|---|--------------------------------------|---------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
|            |        | สปรिंग<br>1.6 คลิกเมาส์ปั๊มขวา<br>บนเส้นตรงที่วาด<br>เลือกคำสั่ง Toggle<br>Consturction<br>1.7 คลิกเมนู<br>Feature เลือก<br>Sweep Profile<br>เลือก Along Helix<br>1.8 เติมค่า Pitch<br>=30 หรือ ใช้เมาส์<br>ดึงปั๊มเหลืองจาก<br>วงกลม แล้วสังเกตดู<br>ลักษณะโครงร่างจะ<br>เป็นรูปสปรिंग<br>1.9 คลิกปั๊ม OK<br>จะได้ภาพดังนี้<br> | PDL<br><br>PDL<br><br>PDL<br><br>PDL |         |       |                       |                    |            |



| ประสบการณ์ | ภารกิจ       | งาน  | วิธีการ   | เนื้อหา   | บริบท   | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้ | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน  |
|------------|--------------|--|---|---|---|-----------------------|--------------------|---|
|            | 2. เสนอผลงาน | 2.1 รายงานผลและ<br>ประเมินชิ้นงาน<br><br>2.2 วิพากษ์<br><br>2.3 สรุปผล | SDL/<br>PDL/<br>TDL<br><br>PDL/<br>TDL<br><br>PDL/<br>TDL | การสร้างวัตถุ<br>รูปทรงเกลียว<br>ด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br><br>- มุมแสดงผลงาน |                       |                    | - จากการ<br>ปฏิบัติงาน<br>กลุ่ม<br><br>- จากชิ้นงาน |



### แผนกำกับประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เวลา 2 ชั่วโมง  
 ผู้สอน นางจจจินต์ จันทร์โก๊ะ จำนวนผู้เรียน SDL = 30 PDL = 15 TDL = 1

| ลำดับ<br>ที่ | กิจกรรม/ภารกิจ  | สื่อ   | สถานที่   | เวลา<br>(นาที) |
|--------------|---|--|---|----------------|
| 1.           | ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์<br>1.1 ทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์<br>- ทดสอบภาคทฤษฎี   | - แบบทดสอบ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 2.           | ปฐมนิเทศประสบการณ์<br>2.1 วัตถุประสงค์<br>2.2 ประสบการณ์<br>2.3 บริบท/สถานการณ์<br>2.4 ภารกิจ/งาน<br>2.5 ชี้นำแหล่งความรู้/สื่อ<br>2.6 การประเมิน                 | - สไลด์คอมพิวเตอร์<br>สำหรับปฐมนิเทศ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 3.           | เผชิญประสบการณ์<br>3.1 การศึกษาการออกแบบวัตถุ<br>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์<br>3.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุ<br>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | - ประมวลสาระ<br>- มัลติมีเดีย<br>ประกอบ<br>การเผชิญ<br>ประสบการณ์<br>- คู่มือเผชิญ<br>ประสบการณ์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมหนังสือ<br>- มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน<br>- มุมแสดงผลงาน | 60             |
| 4.           | รายงานความก้าวหน้า  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 5.           | รายงานผลการเผชิญประสบการณ์  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 6.           | สรุปการเผชิญประสบการณ์  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 7.           | ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์<br>7.1 ทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์<br>- ทดสอบภาคทฤษฎี   | - แบบทดสอบ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |

## แผนเผชิญประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากเผชิญประสบการณ์ “การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันได้ถูกต้อง

### ประสบการณ์และบริบท

#### ก. ประสบการณ์ที่คาดหวัง

นักเรียนได้รับประสบการณ์การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วสามารถดำเนินการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

#### ข. บริบทและสถานการณ์

##### บริบท



นักเรียนศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน นักเรียนต้องจัดหา สมุด ปากกา เพื่อบันทึกสาระสำคัญ

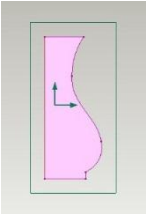

##### สถานการณ์

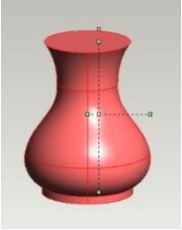

นักเรียนในฐานะคณะกรรมการของชุมนุมนักออกแบบ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ได้รับมอบหมายจากประธานชุมนุมนักออกแบบ ให้ออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระและชมมัลติมีเดีย (2) ปฏิบัติการออกแบบและสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (3) เสนอผลงาน

รายละเอียดการเผชิญประสบการณ์ที่ 7.2 เรื่อง การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ประสบการณ์  | ภารกิจ   | งาน   | วิธีการ        | เนื้อหา                                      | บริบท   | สื่อ/แหล่งความรู้   | สิ่งอำนวยความสะดวก                           | การประเมิน              |
|---|--|---|----------------|--|---|---|--|-------------------------|
| 7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 1. ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากประมวลสาระ  | 1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>1.2 บันทึกสาระสำคัญ | SDL<br><br>SDL | การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์<br>- มุมหนังสือ<br>- มุมตัวอย่างชิ้นงาน | - ประมวลสาระ  |  | - จากการบันทึกสาระสำคัญ |
|   | 2. ศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากมัลติมีเดีย | 2.1 ชมมัลติมีเดียเรื่องการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br>2.2 บันทึกสาระสำคัญจากการชมมัลติมีเดีย       | SDL<br><br>SDL | การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์<br>- มุมหนังสือ<br>- มุมตัวอย่างชิ้นงาน | - มัลติมีเดียเรื่อง การออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br>- คอมพิวเตอร์ | - เครื่องคอมพิวเตอร์<br>- เครื่องโปรเจคเตอร์ | - จากการบันทึกสาระสำคัญ |
| 7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วย                  | 1. ปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์              | 1.1 แบ่งกลุ่มสร้างงานนำเสนอกลุ่มละ 2 คน<br>1.2 เปิดโปรแกรม Prodesktop                         | PDL<br><br>PDL | การสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  | - ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์<br>- มุมตัวอย่างชิ้นงาน                 | - มัลติมีเดียเรื่อง การออกแบบภาชนะรูปแจกัน                  | - เครื่องคอมพิวเตอร์<br>- เครื่องโปรเจคเตอร์ | - จากการปฏิบัติงานกลุ่ม |

| ประสบการณ์             | ภารกิจ | งาน  | วิธีการ                   | เนื้อหา | บริบท | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้  | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน |
|------------------------|--------|--|---------------------------|---------|-------|--|--------------------|------------|
| โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ |        | <p>1.3 คลิกเมาส์ที่เมนู File เลือกคำสั่ง New Design หรือคลิกแถบเครื่องมือมาตรฐาน  (New Design) เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่</p> <p>1.4 ใช้มุมมองแบบ  View Onto Workplane เพื่อความสะดวกในการวาดโครงสร้าง</p> <p>1.6 ใช้เครื่องมือเส้นตรงและเส้นโค้งหรือเส้นตัด ประกอบกัน ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจะเกิดสี่เหลี่ยมบนพื้นที่</p> <p>1.7 คลิกเลือกด้านที่ต้องการเป็นแกน</p> | PDL<br><br>PDL<br><br>PDL |         |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือเผชิญประสบการณ์</li> <li>- ตัวอย่างชิ้นงาน</li> </ul> |                    |            |

| ประสบการณ์ | ภารกิจ | งาน   | วิธีการ | เนื้อหา | บริบท | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้ | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน |
|------------|--------|---|---------|---------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
|            |        | <p>หมุน ในที่นี้คลิกเส้น<br/>ด้านซ้าย จะ<br/>สังเกตเห็นเป็นเส้น<br/>สีแดงเมื่อถูกเลือก</p>  <p>1.8 จากเมนู<br/>Feature เลือก<br/>คำสั่ง Revolve<br/>profile<br/>หรือ คลิก<br/>เครื่องมือ  บน<br/>แถบเครื่องมือ<br/>Feature<br/>1.9 คลิกปุ่ม OK<br/>หรือกดแป้น Enter<br/>จะได้รูปทรงดังภาพ</p> | PDL     |         |       |                       |                    |            |

| ประสบการณ์ | ภารกิจ | งาน   | วิธีการ | เนื้อหา | บริบท | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้ | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน |
|------------|--------|---|---------|---------|-------|-----------------------|--------------------|------------|
|            |        |  <p>1.10 เลือกหน้าตัด<br/>ด้านบน และใช้คำสั่ง<br/>Shell Solids เพื่อ<br/>เจาะวัตถุ จะได้<br/>รูปทรงแจกัน<br/>ดังภาพ</p>  | PDL     |         |       |                       |                    |            |

| ประสบการณ์ | ภารกิจ       | งาน  | วิธีการ   | เนื้อหา   | บริบท   | สื่อ/แหล่ง<br>ความรู้ | สิ่งอำนวยความสะดวก | การประเมิน                                      |
|------------|--------------|--|---|---|---|-----------------------|--------------------|---|
|            | 2. เสนอผลงาน | 2.1 รายงานผลและ<br>ประเมินชิ้นงาน<br>2.2 วิพากษ์<br>2.3 สรุปผล | SDL/<br>PDL/<br>TDL<br>PDL/T<br>DL<br>PDL/T<br>DL | การสร้าง<br>ภาชนะรูป<br>แจกันด้วย<br>โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมแสดงผลงาน |                       |                    | - จากการ<br>ปฏิบัติงาน<br>กลุ่ม<br>- จากชิ้นงาน |





### แผนกำกับประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางจงจันต์ จันทรโก๊ะ

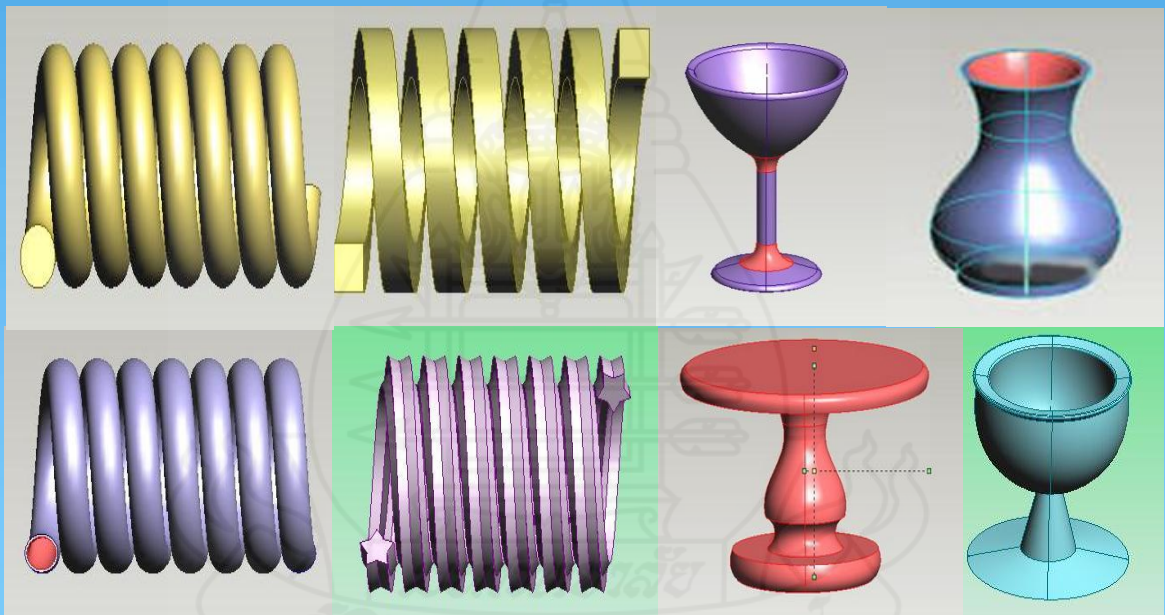
จำนวนผู้เรียน SDL = 30 PDL = 15 TDL = 1

| ลำดับ<br>ที่ | กิจกรรม/ภารกิจ  | สื่อ   | สถานที่   | เวลา<br>(นาที) |
|--------------|---|--|---|----------------|
| 1.           | ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์<br>1.2 ทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์<br>- ทดสอบภาคทฤษฎี   | - แบบทดสอบ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 2.           | ปฐมนิเทศประสบการณ์<br>2.1 วัตถุประสงค์<br>2.2 ประสบการณ์<br>2.3 บริบท/สถานการณ์<br>2.4 ภารกิจ/งาน<br>2.5 ชี้นำแหล่งความรู้/สื่อ<br>2.6 การประเมิน | - สไลด์คอมพิวเตอร์<br>สำหรับปฐมนิเทศ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 3.           | เผชิญประสบการณ์<br>3.1 การศึกษาการออกแบบภาชนะรูป<br>แจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>3.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะ<br>รูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | - ประมวลสาระ<br>- มัลติมีเดียประกอบ<br>การเผชิญ<br>ประสบการณ์<br>- คู่มือเผชิญ<br>ประสบการณ์ | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์<br>- มุมหนังสือ<br>- มุมตัวอย่าง<br>ชิ้นงาน<br>- มุมแสดงผลงาน | 60             |
| 4.           | รายงานความก้าวหน้า  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 5.           | รายงานผลการเผชิญประสบการณ์  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 6.           | สรุปการเผชิญประสบการณ์  | - ชิ้นงาน  | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |
| 7.           | ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์<br>7.2 ทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์<br>- ทดสอบภาคทฤษฎี   | - แบบทดสอบ   | - ห้องปฏิบัติการ<br>คอมพิวเตอร์   | 10             |

# ประมวลสาระ

เรื่อง

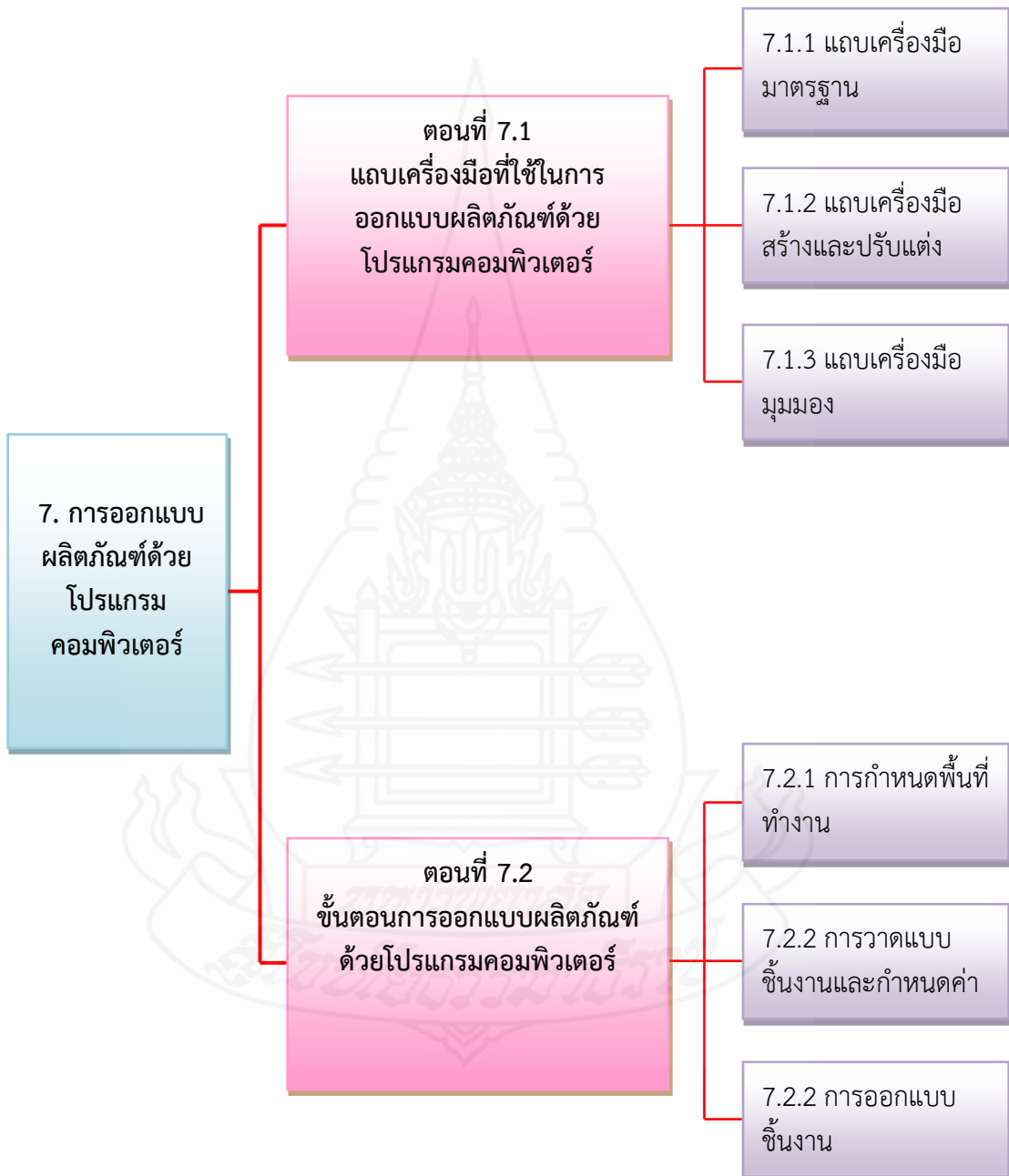
การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



โดย

นางจงจิณต์ จันทรโก๊ะ

## แผนผังแนวคิด



## หน่วยที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### เค้าโครงเนื้อหา

- ตอนที่ 7.1 แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 7.1.1 แล็บเครื่องมือมาตรฐาน
  - 7.1.2 แล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง
  - 7.1.3 แล็บเครื่องมือมุมมอง
- ตอนที่ 7.2 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 7.2.1 การกำหนดพื้นที่ทำงาน
  - 7.2.2 การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า
  - 7.2.3 การออกแบบชิ้นงาน

### แนวคิด

1. แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 3 ประเภทประกอบด้วย แล็บเครื่องมือมาตรฐาน แล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง และแล็บเครื่องมือมุมมอง
2. ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การกำหนดพื้นที่ทำงาน การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า และการออกแบบชิ้นงาน

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรงในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือมุมมองในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถเลือกใช้คำสั่งเครื่องมือในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

**วัตถุประสงค์**

5. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการกำหนดพื้นที่ทำงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการวาดแบบชิ้นงานและการกำหนดค่าชิ้นงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
7. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการออกแบบชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
8. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง



## แผนการสอนประจำหัวเรื่อง 7.1

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ แล้วจึงศึกษารายละเอียดในหัวเรื่องที่ 7.1.1 – 7.1.3

### หัวเรื่อง

- 7.1.1 แล็บเครื่องมือมาตรฐาน
- 7.1.2 แล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง
- 7.1.3 แล็บเครื่องมือมุมมอง

### แนวคิด

1. แล็บเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแล็บเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงานที่ใช้งานบ่อยและมีความสำคัญ ได้แก่ เมนูคำสั่งเพิ่มประกอบด้วย สร้างชิ้นงานใหม่ เปิด บันทึก พิมพ์ และเมนูคำสั่งแก้ไขประกอบด้วย ตัด คัดลอก วาง ลบ และยกเลิกทำ
2. แล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปร่างพื้นฐาน ได้แก่ เส้นตรง วงกลม สีเหลี่ยม และใช้ในการเลือกส่วนประกอบของวัตถุเพื่อการปรับแต่ง ได้แก่ เลือกมุม เลือกขอบ เลือกด้าน และแล็บเครื่องมือปรับแต่งรูปทรง เป็นคำสั่งที่ใช้ในการปรับรูปทรงของวัตถุ ได้แก่ ยึดวัตถุ หมุนวัตถุรอบแกน และปรับแต่งขอบวัตถุ
3. แล็บเครื่องมือมุมมอง เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการปรับมุมมองของชิ้นงาน ได้แก่ ขยายภาพ ลดภาพ ปรับทิศทาง และหมุนชิ้นงาน

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรงในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแล็บเครื่องมือมุมมองในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษา เรื่อง “แล็บเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถเลือกใช้คำสั่งเครื่องมือในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

## บทนำ

ในการเรียนวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สิ่งแรกที่นักเรียนต้องรู้จักและทำความเข้าใจ ก็คือแถบเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน นักเรียนต้องรู้จักคำสั่ง หน้าที่ และวิธีการใช้งาน

แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) แถบเครื่องมือมาตรฐาน (2) แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง และ (3) แถบเครื่องมือมุมมอง

### เรื่องที่ 7.1.1 แถบเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์

แถบเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแถบเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน ที่ใช้งานบ่อยและมีความสำคัญ ได้แก่ เมนูคำสั่งแฟ้ม ประกอบด้วย สร้างชิ้นงานใหม่ ใหม่ เปิด บันทึก พิมพ์ และเมนูคำสั่งแก้ไข ประกอบด้วย ตัด คัดลอก วาง ลบ ยกเลิกทำ ดังนี้

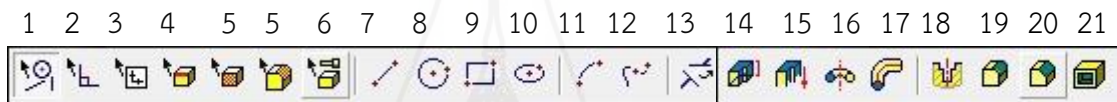


| เมนูคำสั่ง   | คำสั่งที่ | คำสั่ง                        | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง                | สัญลักษณ์   | คีย์ลัด          |
|--------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|
| แฟ้ม (File)  | 1         | สร้างชิ้นงานใหม่ (New Design) | ออกแบบชิ้นงานใหม่                     |  | Ctrl + Shift + D |
|              | 2         | เปิด (Open)                   | เปิดแฟ้มงานที่มีอยู่แล้ว              |  | Ctrl + O         |
|              | 3         | บันทึก (Save)                 | บันทึกชิ้นงาน                         |  | Ctrl + S         |
|              | 4         | พิมพ์ (Print)                 | พิมพ์แบบชิ้นงานออกทางเครื่องพิมพ์     |  | Ctrl + P         |
| แก้ไข (Edit) | 5         | ตัด (Cut)                     | ใช้ตัดวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ       |  | Ctrl + X         |
|              | 6         | คัดลอก (Copy)                 | ใช้คัดลอกวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ    |  | Ctrl + C         |
|              | 7         | วาง (Paste)                   | ใช้การนำวัตถุมาวางในตำแหน่งที่ต้องการ |  | Ctrl + V         |
|              | 8         | ลบ (Delete)                   | ใช้ลบวัตถุที่ต้องการ                  |  | ปุ่ม Delete      |
|              | 9         | ยกเลิกทำ (Undo)               | ใช้ยกเลิกการทำงานก่อนหน้า             |  | Ctrl + Z         |

โดยสรุป แอปเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ครอบคลุม (1) เมนูคำสั่งเพิ่ม ประกอบด้วย สร้างชิ้นงานใหม่ เปิด บันทึก และพิมพ์ และ (2) เมนูคำสั่งแก้ไข ประกอบด้วย ตัด คัดลอก วาง ลบ และยกเลิกทำ











### เรื่องที่ 7.1.2 แอปเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง

แอปเครื่องมือสร้าง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปร่างพื้นฐาน ได้แก่ เส้นตรง วงกลม สี่เหลี่ยม วงรี เส้นโค้ง เส้นโค้งอิสระ และใช้ในการเลือกส่วนประกอบของวัตถุเพื่อการปรับแต่ง ได้แก่ เลือกเส้น เลือกมุม เลือกขอบ เลือกด้าน เลือกชิ้นส่วน และแอปเครื่องมือปรับแต่งรูปทรง เป็นคำสั่งที่ใช้ในการปรับรูปทรงของวัตถุ ได้แก่ ยืดวัตถุ หมุนวัตถุรอบแกน ปรับแต่งขอบวัตถุ ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้



| เมนูคำสั่ง             | คำสั่งที่ | คำสั่ง      | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด |
|------------------------|-----------|-------------|------------------------|-----------|---------|
| การเลือกวัตถุ (Select) | 1         | Lines       | เลือกเส้น              |           | L       |
|                        | 2         | Constraints | เลือกมุม               |           | N       |
|                        | 3         | Workplanes  | เลือก Workplanes       |           | W       |
|                        | 4         | Edges       | เลือกมุมหรือเส้นขอบ    |           | E       |
|                        | 5         | Faces       | เลือกด้านหรือหน้า      |           | F       |
|                        | 6         | Parts       | เลือกชิ้นส่วนของวัตถุ  |           | P       |
| การสร้างวัตถุ (Line)   | 7         | Straight    | ลากเส้นตรง             |           | S       |
|                        | 8         | Circle      | สร้างวงกลม             |           | C       |
|                        | 9         | Rectangle   | สร้างรูปสี่เหลี่ยม     |           | R       |



| เมนูคำสั่ง                                      | คำสั่ง<br>ที่ | คำสั่ง                 | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง              | สัญลักษณ์   | คีย์ลัด |
|---|---------------|------------------------|-------------------------------------|---|---------|
|   | 10            | Ellipse                | สร้างรูปวงรี                        |    | I       |
|   | 11            | Arc                    | สร้างส่วนโค้ง                       |    | T       |
|   | 12            | Spline                 | สร้างเส้นโค้งอิสระ                  |    | B       |
|   | 13            | Delete Segment         | ลบเส้น                              |    | D       |
| การปรับ<br>รูปทรง<br>ของวัตถุ<br>(Feature<br>s) | 14            | Extrude Profile        | การสร้างความหนางาน<br>โดยการยืด     |    | -       |
|   | 15            | Project Profile        | การตัดชิ้นงานโดยการ<br>ยืด          |    | -       |
|   | 16            | Revolve Profile        | การสร้างเนื้องานแบบ<br>หมุนรอบแกน   |    | -       |
|   | 17            | Sweep ><br>Sketch Path | การสร้างเนื้องานตาม<br>แนวเส้นนำทาง |  | -       |
|   | 18            | Insert Holes           | เจาะรู                              |  | -       |
|   | 19            | Round Edges            | ทำเหลี่ยมให้มน                      |  | -       |
|   | 20            | Chamfer Edges          | ทำขอบเหลี่ยม                        |  | -       |
|   | 21            | Shell Solids           | ทำชุดผิวตามผนังงาน                  |  | -       |

โดยสรุป แลบบเครื่องมือสร้าง เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างรูปร่างพื้นฐาน และใช้ในการเลือกส่วนประกอบของวัตถุเพื่อการปรับแต่ง และแลบบเครื่องมือปรับแต่งรูปทรง เป็นคำสั่งที่ใช้ในการปรับรูปทรงของวัตถุ

### เรื่องที่ 7.1.3 แถบเครื่องมือมุมมอง

แถบเครื่องมือมุมมอง เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการปรับมุมมองของชิ้นงาน ได้แก่ ขยายภาพ ลดภาพ ปรับทิศทาง และหมุนชิ้นงาน ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้



| เมนูคำสั่ง     | คำสั่งที่ | คำสั่ง              | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด |
|----------------|-----------|---------------------|------------------------|-----------|---------|
| มุมมอง (Views) | 1         | Wire Frame          | มุมมองแบบลายเส้น       |           | -       |
|                | 2         | Transparent         | มุมมองแบบโปร่งใส       |           | -       |
|                | 3         | Autoscale           | ปรับภาพให้เข้ากลางจอ   |           | -       |
|                | 4         | Zoom In             | ปรับภาพให้ใกล้เข้ามา   |           | -       |
|                | 5         | Half Scale          | ลดขนาดภาพงาน           |           | -       |
|                | 6         | View Onto Workplane | มุมมองแนวระนาบ         |           | -       |
|                | 6         | Plane View          | มุมมองแนวราบ           |           | -       |
|                | 6         | View Trimetric      | มุมมอง Trimetric       |           | -       |
|                | 6         | View Isometric      | มุมมอง แบบสามมิติ      |           | -       |
|                | 7         | Tumble              | หมุนภาพอัตโนมัติ       |           | -       |

**โดยสรุป** แถบเครื่องมือมุมมอง ใช้ในการปรับมุมมองของชิ้นงาน ได้แก่ ขยายภาพ ลดภาพ ปรับทิศทาง และหมุนชิ้นงาน


## แผนการสอนประจำหัวเรื่อง 7.2

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ แล้วจึงศึกษารายละเอียดในหัวเรื่องที่ 7.2.1 – 7.2.3

### หัวเรื่อง

- 7.2.1 การกำหนดพื้นที่ทำการ
- 7.2.2 การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า
- 7.2.3 การออกแบบชิ้นงาน

### แนวคิด

1. การกำหนดพื้นที่ทำการ เป็นการเริ่มต้นการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ก่อนการทำงานในการสร้างชิ้นงานใหม่ทุก ๆ ครั้งที่จะสร้างชิ้นงาน สามารถทำได้ 3 วิธี คือ (1) คลิกที่ File ->> New ->> Design (2) คลิกที่ไอคอน  New Design และ (3) กดปุ่ม Ctrl + Shift + D ที่คีย์บอร์ด
2. การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า เป็นการวาดแบบชิ้นงานพื้นฐานที่ต้องการสร้าง ได้แก่ การวาดรูปร่างกลม การวาดเส้น และการวาดรูปสี่เหลี่ยม และกำหนดค่าตามรูปแบบที่เราต้องการ ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนัง
3. การออกแบบชิ้นงาน เป็นการสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดให้ได้ต้นแบบชิ้นงานเป็นภาพสำเร็จ ได้แก่ วัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการกำหนดพื้นที่ทำงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการวาดแบบชิ้นงานและการกำหนดค่าชิ้นงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการออกแบบชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษา เรื่อง “ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

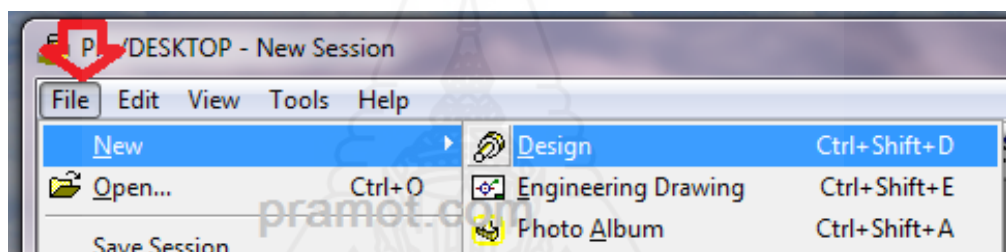
## บทนำ

เมื่อเรารู้จักกับแถบเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว เราก็จะต้องรู้จักขั้นตอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ว่ามีขั้นตอนอย่างไรในการออกแบบ มีวิธีการใดในการสร้างชิ้นงาน เพื่อที่เราสามารถที่จะสร้างชิ้นงานได้ตามต้องการ ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย (1) การกำหนดพื้นที่ทำงาน (2) การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า และ (3) การสร้างชิ้นงาน

### เรื่องที่ 7.2.1 การกำหนดพื้นที่ทำงาน

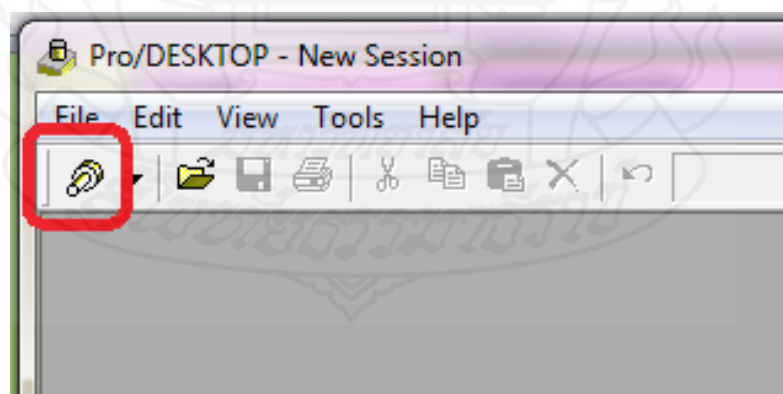
การกำหนดพื้นที่ทำงาน เป็นการเริ่มต้นการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ก่อนการทำงานในการสร้างชิ้นงานใหม่ทุก ๆ ครั้งที่จะสร้างชิ้นงาน สามารถทำได้ 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 เมื่อเปิดโปรแกรม Pro/DESKTOP คลิก File ->> New ->> Design



ภาพที่ 5.1 การสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่ วิธีที่ 1

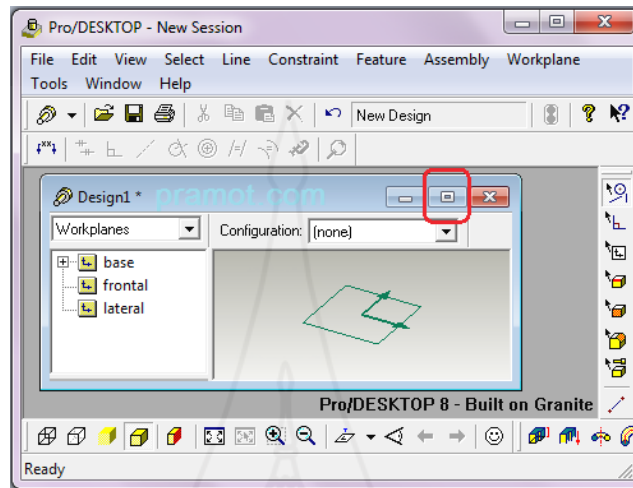
วิธีที่ 2 เมื่อเปิดโปรแกรม Pro/DESKTOP คลิกที่ไอคอน  New Design



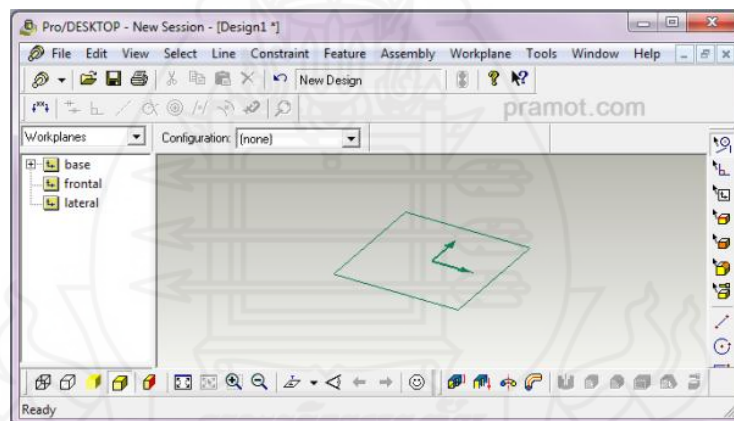
ภาพที่ 5.2 การสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่ วิธีที่ 2

วิธีที่ 3 กดปุ่ม Ctrl + Shift + D ที่คีย์บอร์ด

เมื่อกำหนดพื้นที่ทำงานหรือสร้างชิ้นงานใหม่ ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง จะปรากฏไฟล์ใหม่ดังภาพที่ 3 ให้คลิกปุ่ม Maximize เพื่อขยายพื้นที่ออกแบบให้เต็มหน้าต่างของโปรแกรม จะได้หน้าต่างของโปรแกรมดังภาพที่ 4 จากนั้นก็สามารถออกแบบชิ้นงานได้ตามต้องการ




ภาพที่ 5.3 หน้าต่างไฟล์งานใหม่ย่อขนาด



ภาพที่ 5.4 หน้าต่างไฟล์งานใหม่ขยายเต็มจอ

โดยสรุป การกำหนดพื้นที่ทำงาน เป็นการเริ่มต้นการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ก่อนการทำงานในการสร้างชิ้นงานใหม่ทุก ๆ ครั้งที่จะสร้างชิ้นงาน สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

- (1) คลิกที่ File ->> New ->> Design
- (2) คลิกที่ไอคอน  New Design และ
- (3) กดปุ่ม Ctrl + Shift + D ที่คีย์บอร์ด


## เรื่องที่ 7.2.2 การวาดแบบชิ้นงานและการกำหนดค่า

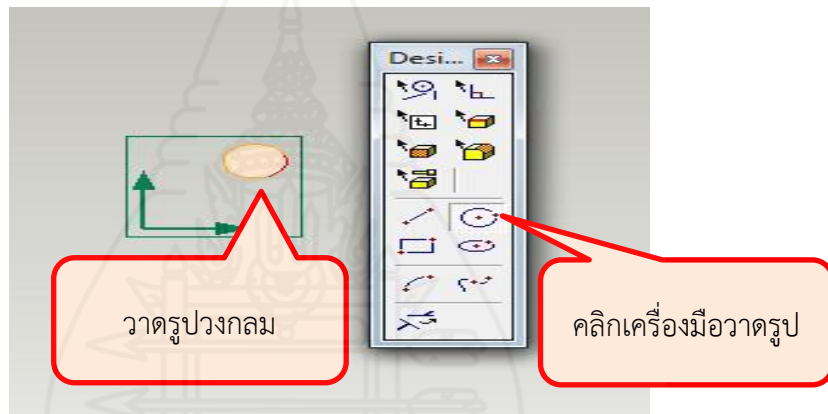
การวาดแบบชิ้นงาน เป็นการวาดแบบชิ้นงานพื้นฐานที่ต้องการสร้าง ได้แก่ การวาดรูปวงกลม การวาดเส้น และการวาดรูปสี่เหลี่ยม และกำหนดค่าตามรูปแบบที่เราต้องการ ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนัง

### 1. การวาดแบบชิ้นงาน

การวาดแบบชิ้นงาน ครอบคลุม การวาดรูปวงกลม การวาดเส้น และการวาดรูปสี่เหลี่ยม สามารถปฏิบัติได้ดังนี้


#### 1.1 การวาดรูปวงกลม

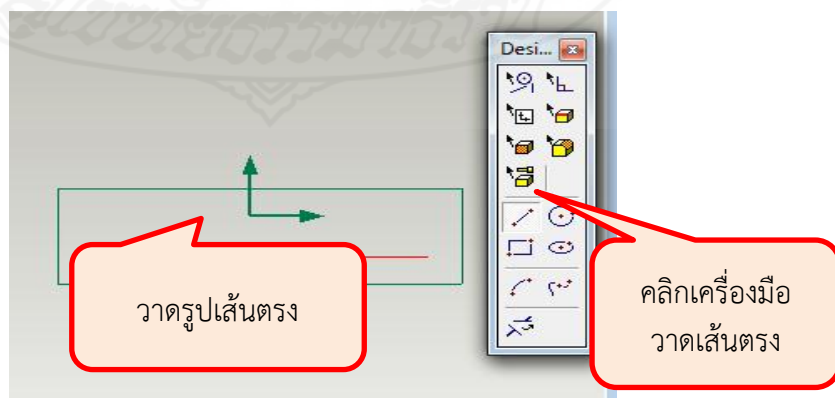
คลิกที่เครื่องมือ  Circle แล้ววาดรูปวงกลม ขนาดวาดควรกดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดด้วยเพื่อวงกลมจะได้กลมจริง ๆ




ภาพที่ 5.5 การวาดรูปวงกลม

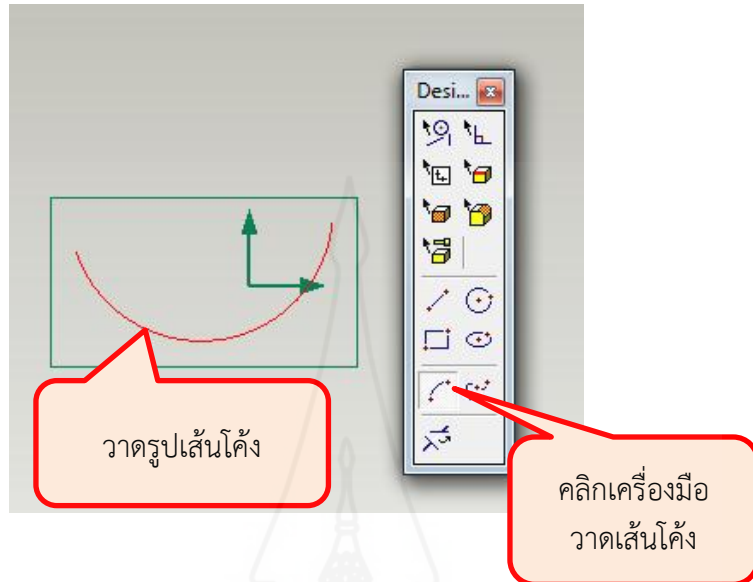
#### 1.2 การวาดเส้น

การวาดเส้นตรง คลิกที่เครื่องมือ  Straight วาดรูปเส้นตรงความยาวตามต้องการ




ภาพที่ 5.6 การวาดรูปเส้นตรง

การวาดเส้นโค้ง คลิกที่เครื่องมือ  Arc วาดรูปเส้นโค้งกำหนดส่วนโค้ง  
ตามต้องการ




ภาพที่ 5.7 การวาดรูปเส้นโค้ง

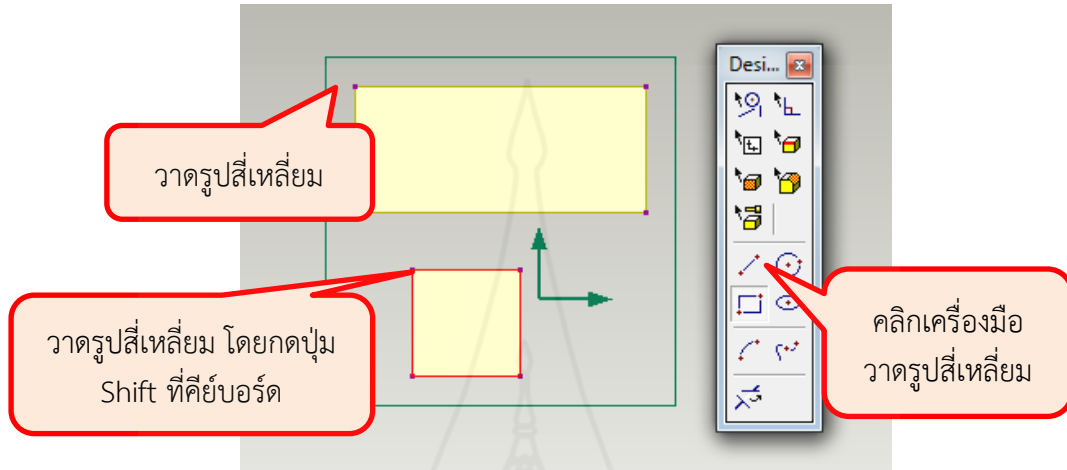
การวาดเส้นโค้งอิสระ คลิกที่เครื่องมือ  Spline วาดรูปโค้งอิสระที่  
ต้องการตามแบบชิ้นงาน



ภาพที่ 5.8 การวาดรูปเส้นโค้งอิสระ

### 1.3 การวาดรูปสี่เหลี่ยม

การวาดรูปสี่เหลี่ยม คลิกที่เครื่องมือ  Rectangle วาดรูปสี่เหลี่ยมตามขนาดต้นแบบชิ้นงานที่ต้องการ ถ้าต้องการวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้กดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดจะได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



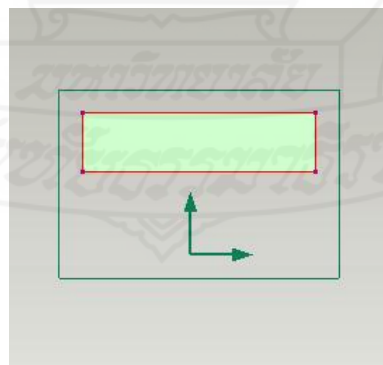
ภาพที่ 5.9 การวาดรูปสี่เหลี่ยม

## 2. การกำหนดค่าชิ้นงาน

การกำหนดค่าชิ้นงาน เป็นการกำหนดค่าชิ้นงานในเมนูคำสั่ง Feature ในการปรับแต่งรูปทรง ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนังงาน

### 2.1 การสร้างความหนาให้วัตถุ สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

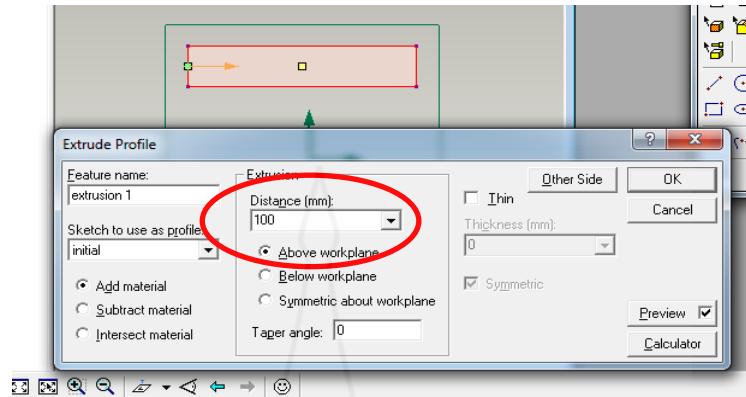
- วาดรูปแบบชิ้นงานที่ต้องการ โดยใช้เครื่องมือวาดรูปสี่เหลี่ยม



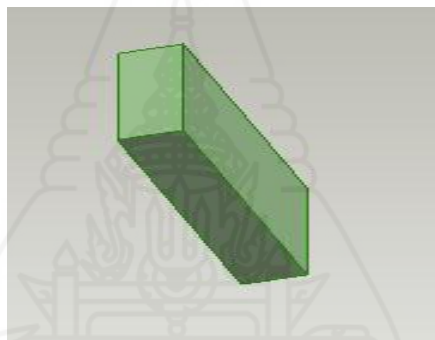
ภาพที่ 5.10 การวาดรูปสี่เหลี่ยมต้นแบบชิ้นงาน



- กำหนดค่าความหนาในช่อง Distance เท่ากับ 100 จากเมนู Feature เลือกคำสั่ง Extrude Profile



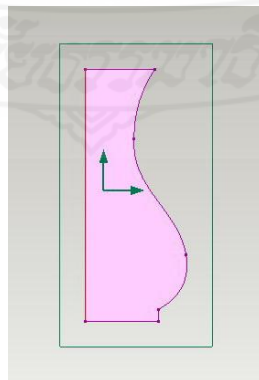
ภาพที่ 5.11 การกำหนดค่าความหนาให้กับวัตถุ



ภาพที่ 5.12 ภาพสำเร็จวัตถุทรงตัน

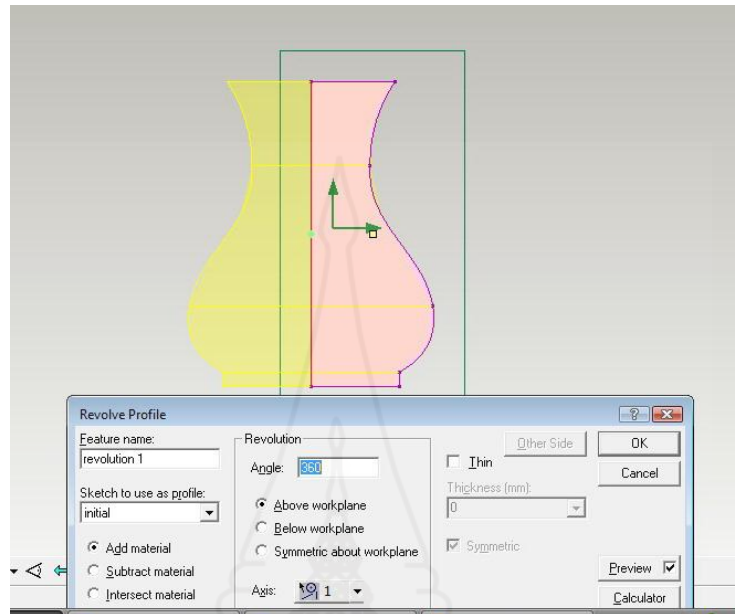
## 2.2 การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

- วาดรูปต้นแบบชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือเส้นตรงและเส้นโค้ง หรือเส้นตัด ประกอบกัน ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจะเกิดสี่เหลี่ยมพื้นที่ (fill)

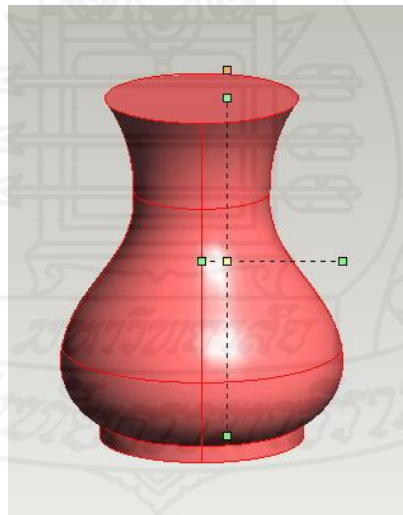


ภาพที่ 5.13 การออกแบบร่างรูปแจกัน

- กำหนดค่าแกนหมุน ในช่อง Angle เท่ากับ 360 จากเมนู Feature เลือก คำสั่ง Revolve Profile หรือ คลิกเครื่องมือ  บนแถบเครื่องมือ Feature



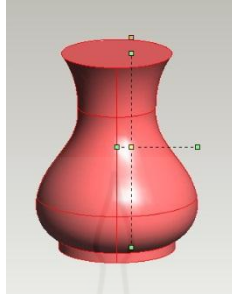
ภาพที่ 5.14 การกำหนดค่าการสร้างรูปจากแกนหมุน




ภาพที่ 5.15 ภาพสำเร็จรูปแจกัน

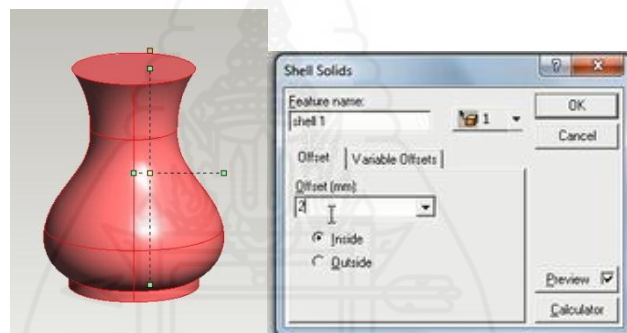
### 2.3 การเจาะผิวผนังงาน สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

- วาดรูปต้นแบบชิ้นงาน ที่จะทำการเจาะผิวผนังงาน



ภาพที่ 5.16 การออกแบบร่างชิ้นงาน

- กำหนดค่าการเจาะผิวผนังงาน ในช่อง Offset เท่ากับ 2 จากเมนู Feature เลือกคำสั่ง Shell Solids หรือ คลิกเครื่องมือ  บนแถบเครื่องมือ Feature



ภาพที่ 5.17 การกำหนดค่าการเจาะผิวผนังงาน



ภาพที่ 5.18 ภาพสำเร็จรูปแจกันเจาะผนัง

**โดยสรุป** การวาดแบบชิ้นงาน เป็นการวาดแบบชิ้นงานพื้นฐานที่ต้องการสร้าง ได้แก่ การวาดรูปวงกลม การวาดเส้น และการวาดรูปสี่เหลี่ยม และการกำหนดค่าตามรูปแบบที่เราต้องการ ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนัง

### เรื่องที่ 7.2.3 การออกแบบชิ้นงาน

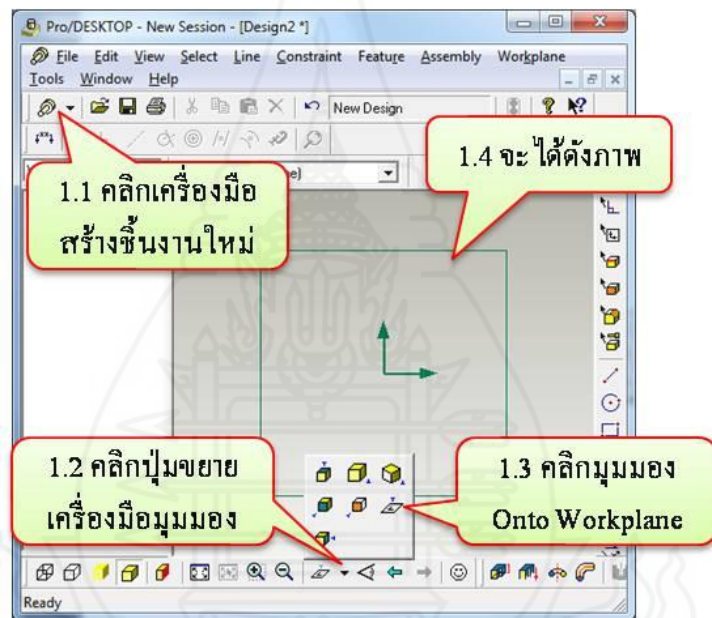
การออกแบบชิ้นงาน เป็นการสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดให้ได้ต้นแบบชิ้นงาน เป็นภาพสำเร็จ ได้แก่ วัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน

#### 1. การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว

การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้


**ขั้นที่ 1** เป็นการกำหนดพื้นที่ทำงานใหม่และเลือกมุมมองที่สะดวกในการทำงานต่อ สามารถทำได้ดังนี้

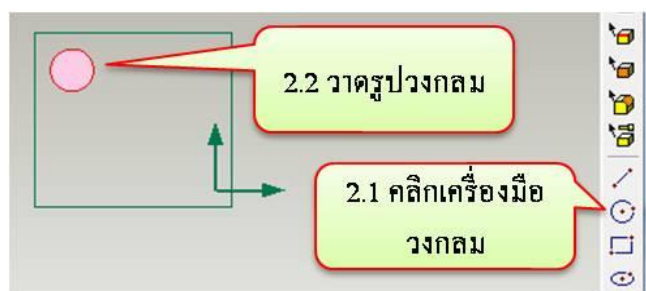
- คลิกเมาส์ที่ไอคอน  New Design แล้วเปลี่ยนเป็นมุมมองแบบ Onto Workplane ซึ่งเป็นมุมมองหน้าตรง สะดวกในการวาดรูปร่าง



ภาพที่ 5.19 การสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่


**ขั้นที่ 2** เป็นการวาดรูปต้นแบบทรงเกลียว สามารถทำได้ดังนี้

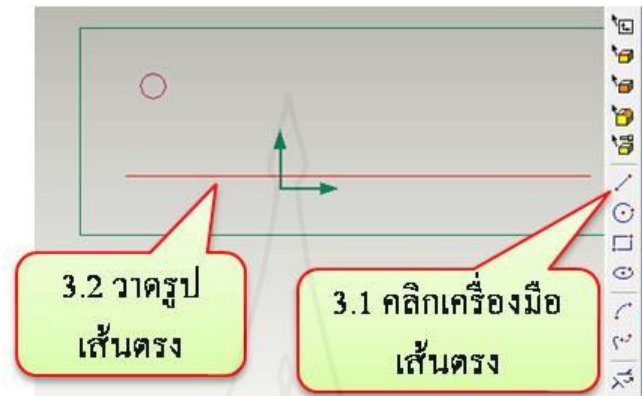
- คลิกที่เครื่องมือ  Circle แล้ววาดรูปวงกลม ขณะวาดควรกดปุ่ม Shift ที่ คีย์บอร์ดด้วยเพื่อวงกลมจะได้กลมจริง ๆ



ภาพที่ 5.20 การวาดรูปวงกลม

ขั้นที่ 3 เป็นการกำหนดความยาวของสปริง สามารถทำได้ดังนี้

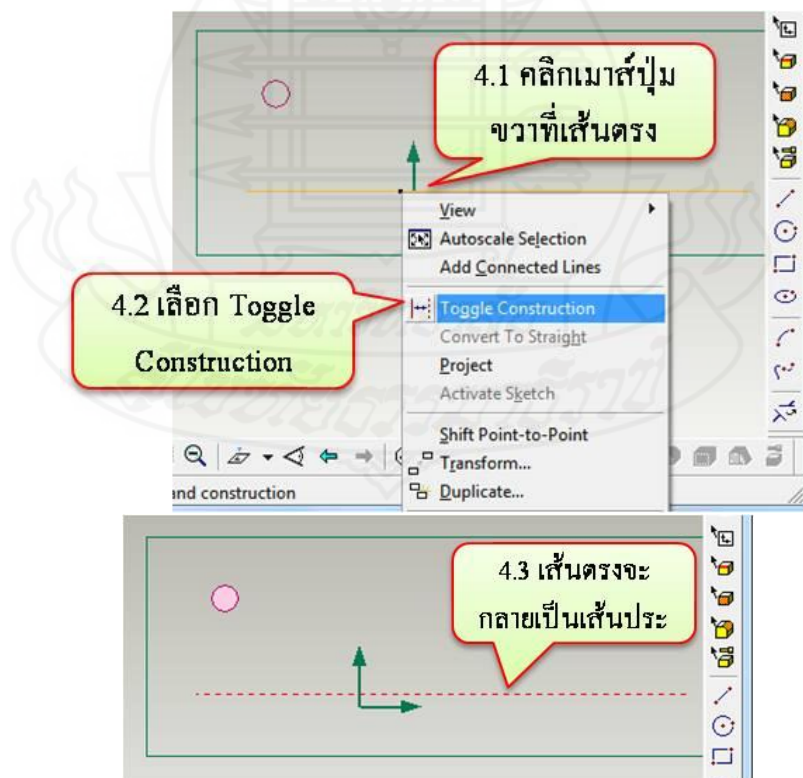
- คลิกที่เครื่องมือ  Straight วาดรูปเส้นตรง ให้อยู่ใต้วงกลมพอสมควร ความยาวจะคือขนาดของสปริง



ภาพที่ 5.21 การวาดรูปเส้นตรง

ขั้นที่ 4 เป็นการเปลี่ยนเส้นตรงให้เป็นเส้นประ สามารถทำได้ดังนี้

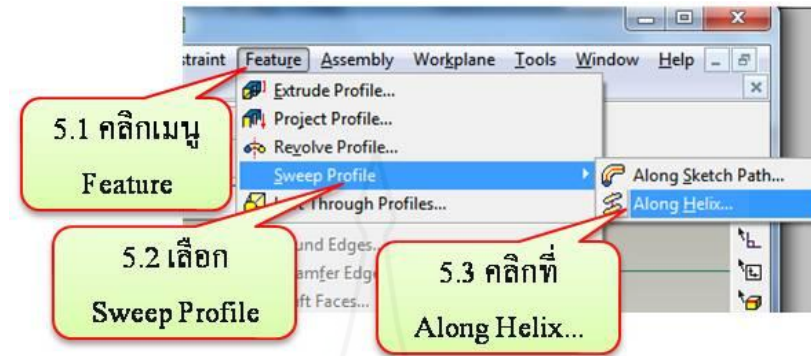
- คลิกเมาส์ปุ่มขวาที่เส้นตรง แล้วเลือก Toggle Construction จะทำให้เส้นตรงกลายเป็นเส้นประ



ภาพที่ 5.22 เปลี่ยนเส้นตรงเป็นเส้นประ

ขั้นที่ 5 เป็นการสร้างรูปตามแนวเส้นนำ สามารถทำได้ดังนี้

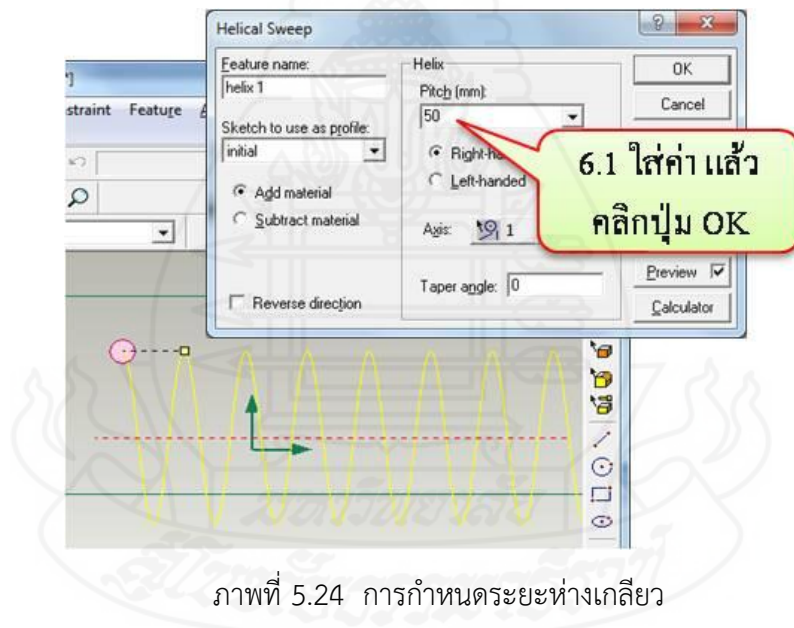
- คลิกเมาส์ที่เมนู Feature > Sweep Profile > Along Helix



ภาพที่ 5.23 การสร้างรูปตามแนวเส้นนำ

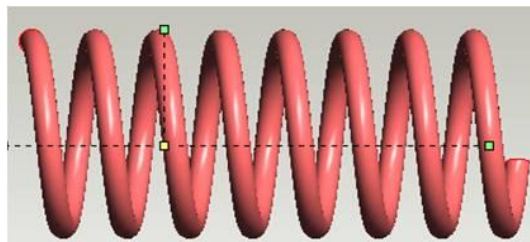
ขั้นที่ 6 เป็นการกำหนดค่าเกลียวสปริง สามารถทำได้ดังนี้

- ใส่ค่า ระยะห่างเกลียวสปริง ตามต้องการ



ภาพที่ 5.24 การกำหนดระยะห่างเกลียว

ขั้นที่ 7 เป็นภาพสำเร็จของชิ้นงาน คลิกปุ่ม OK. จะได้รูปทรงดังภาพ



ภาพที่ 5.25 รูปสำเร็จจตุลรูปทรงเกลียว

## 2. การออกแบบภาชนะรูปแจกัน

การออกแบบภาชนะรูปแจกัน มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

**ขั้นที่ 1** เป็นการกำหนดพื้นที่ทำงานใหม่ สามารถทำได้ดังนี้

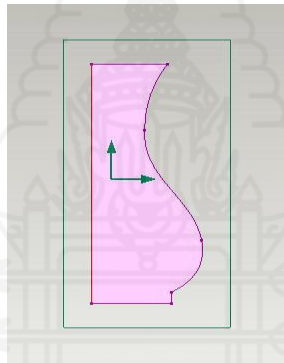
- คลิกเมนู File เลือกคำสั่ง New หรือ คลิกแถบเครื่องมือมาตรฐาน  (New Design) เพื่อสร้างชิ้นงานใหม่

**ขั้นที่ 2** เป็นการกำหนดมุมมอง สามารถทำได้ดังนี้

- เลือกเครื่องมือ View onto Workplane  เพื่อกำหนดมุมมองเป็นแนวระนาบ

**ขั้นที่ 3** เป็นการวาดรูปต้นแบบชิ้นงานที่ต้องการ สามารถทำได้ดังนี้

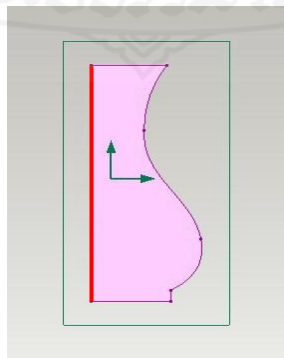
- ใช้เครื่องมือเส้นตรงและเส้นโค้ง หรือเส้นโค้งอิสระ ประกอบกัน ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจะเกิดสีเติมบนพื้นที่ (fill)



ภาพที่ 5.26 การออกแบบร่างรูปแจกัน


**ขั้นที่ 4** เป็นการกำหนดแกนหมุน สามารถทำได้ดังนี้

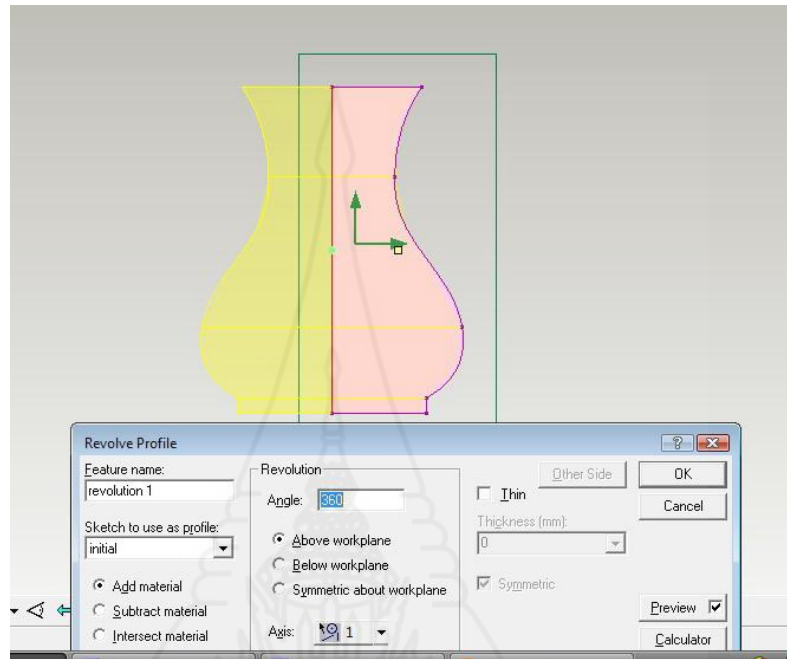
- คลิกเลือกด้านที่ต้องการเป็นแกนหมุน ในที่นี้คลิกเส้นด้านซ้าย จะสังเกตเห็นเป็นเส้นสีแดงเมื่อถูกเลือก



ภาพที่ 5.27 การเลือกเส้นแกนหมุนวัตถุ

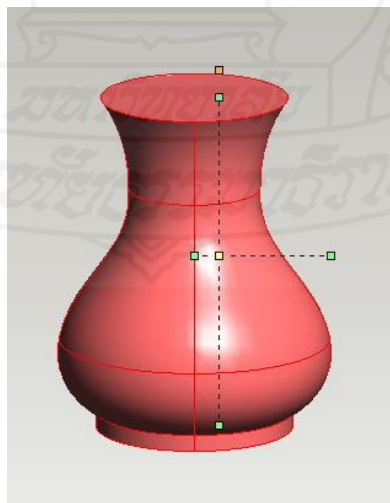
ขั้นที่ 5 เป็นการสร้างรูปจากแกนหมุน สามารถทำได้ดังนี้

- คลิกเมนู Feature เลือกคำสั่ง Revolve Profile หรือ คลิกเครื่องมือ   
บนแถบเครื่องมือ Feature



ภาพที่ 5.28 การสร้างรูปจากแกนหมุน

ขั้นที่ 6 เป็นภาพสำเร็จของชิ้นงาน คลิกปุ่ม OK หรือกดแป้น Enter จะได้รูปทรง  
ดังภาพ

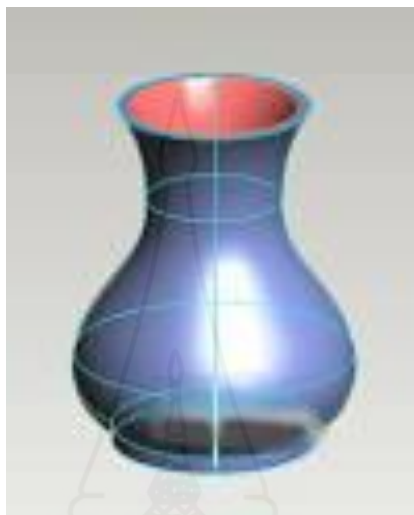


ภาพที่ 5.29 รูปแจกันจากการสร้างแกนหมุน



ขั้นที่ 7 เป็นการเจาะผิวผนังงาน สามารถทำได้ดังนี้

- เลือกหน้าตัดด้านบน และใช้คำสั่ง Shell Solids เพื่อเจาะวัตถุ จะได้รูปทรง  
แจกันดังภาพ



ภาพที่ 5.30 รูปสำเร็จภาชนะรูปแจกัน

โดยสรุป การออกแบบชิ้นงาน เป็นการสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดให้ได้ต้นแบบ  
ชิ้นงานเป็นภาพสำเร็จ ได้แก่ วัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน

#### บรรณานุกรม

- ปราโมทย์ มุกดา. (2554). ออกแบบด้วย PRO/DESKTOP. สืบค้นจาก <https://krupramot.wordpress.com/2011/07/23/prodesktop-tools/>
- นายวีระชัย จงสูงเนิน. (2555). บทเรียนบนเครือข่าย Pro/DESKTOP. สืบค้นจาก <http://www.comchai.com/bknown02.html>
- นายโชคดี ใจแน่. (2554). บทเรียน PRO/DESKTOP. สืบค้นจาก <http://www.stv.ac.th/ProDESKTOP/unit1/Toolbars.htm>

บทสไลด์คอมพิวเตอร์ : สำหรับปฐมนิเทศ  
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 1            |   | ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5                                    |
| 2            |  | หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่ การเผชิญประสบการณ์ใน หน่วยประสบการณ์ที่ 7 มีคำแนะนำนักเรียนใน การเผชิญประสบการณ์ ดังนี้ |
| 3            |  | ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ หน่วยประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุทรงเกลียว ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  |




| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย  |
|--------------|---|--|
| 4            |  <p><b>หน่วยประสบการณ์ที่ 7.2</b><br/>การออกแบบภาษาจรรยาบรรณ<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>   | <p>ประสบการณ์หลักที่ 7.2<br/>การออกแบบภาษาจรรยาบรรณ<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>   |
| 5            |  <p><b>ประสบการณ์หลักที่ 7.1</b><br/>การออกแบบวัตถุทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>  | <p>ประสบการณ์หลักที่ 7.1<br/>การออกแบบวัตถุทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br/>ประกอบด้วย ประสบการณ์<br/>รอง คือ 7.1.1<br/>การดำเนินการออกแบบวัตถุ<br/>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br/>คอมพิวเตอร์ 7.1.2<br/>การปฏิบัติการออกแบบวัตถุ<br/>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br/>คอมพิวเตอร์</p> |
| 6            |  <p><b>ประสบการณ์รอง</b><br/>7.1.1 การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br/>7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> | <p>ประสบการณ์รอง คือ<br/>7.1.1 การดำเนินการ<br/>ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br/>7.1.2 การปฏิบัติการ<br/>ออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>  |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย  |
|--------------|---|--|
| 7            |  <p><b>วัตถุประสงค์ ประสิทธิภาพที่ 7.1.1</b><br/>การดำเนินการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>    | <p>วัตถุประสงค์ของการเผชิญ<br/>ประสบการณ์ที่ 7.1.1<br/>การดำเนินการออกแบบวัตถุ<br/>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br/>คอมพิวเตอร์ ดังนี้</p>  |
| 8            |  <p>1. นักเรียนสามารถออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง</p>                                 | <p>1. นักเรียนสามารถออกแบบ<br/>วัตถุรูปทรงเกลียวด้วย<br/>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้<br/>ถูกต้อง</p>   |
| 9            |  <p><b>วัตถุประสงค์ ประสิทธิภาพที่ 7.1.2</b><br/>การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> | <p>วัตถุประสงค์ของการเผชิญ<br/>ประสบการณ์ที่ 7.1.2<br/>การปฏิบัติการออกแบบวัตถุ<br/>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br/>คอมพิวเตอร์ ดังนี้</p> |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 10           |  <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวได้ถูกต้อง</p>  | 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวได้ถูกต้อง  |
| 11           |  <p>ประสบการณ์หลักที่ 7.2<br/>การออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>   | ประสบการณ์หลักที่ 7.2<br>การออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>ประกอบด้วย  |
| 12           |  <p>ประสบการณ์รอง<br/>7.2.1 การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br/>7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> | ประสบการณ์รอง คือ 7.2.1<br>การดำเนินการออกแบบ<br>ภาชนะรูปแจกันด้วย<br>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 7.1.2<br>การปฏิบัติการออกแบบ<br>ภาชนะรูปแจกันด้วย<br>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 13           |  <p>วิถีพุทธศิลป์ ประชมนิทรรศการที่ 7.2.1<br/>การดำเนินการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> | <p>วัตถุประสงค์ของการเผชิญ<br/>ประสบการณ์ที่ 7.2.1<br/>การดำเนินการออกแบบ<br/>ภาชนะรูปแจกันด้วย<br/>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้</p>  |
| 14           |  <p>1. นักเรียนสามารถออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง</p>                           | <p>1. นักเรียนสามารถออกแบบ<br/>ภาชนะรูปแจกันด้วย<br/>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้<br/>ถูกต้อง</p>   |
| 15           |  <p>การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br/>ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>  | <p>วัตถุประสงค์ของการเผชิญ<br/>ประสบการณ์ที่ 7.2.2<br/>การปฏิบัติการออกแบบ<br/>ภาชนะรูปแจกันด้วย<br/>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้</p> |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 16           |  <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างภาพชนะรูปแจกันได้ถูกต้อง</p> | 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการสร้างภาพชนะรูปแจกันได้ถูกต้อง |
| 17           |  <p>บริบท<br/>และสถานการณ์</p>                                  | บริบทและสถานการณ์ประกอบด้วย                              |
| 18           |  <p>บริบท : ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</p>                      | ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์                                |
| 19           |  <p>บริบท : มุมวิชาการ</p>                                     | มุมหนังสือ   |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย   |
|--------------|--|---|
| 20           |  <p>บริบท : มุมตัวอย่างชิ้นงาน</p> | มุมตัวอย่างชิ้นงาน  |
| 21           |  <p>บริบท : มุมแสดงผลงาน</p>      | มุมแสดงผลงาน  |
| 22           |  <p>สถานการณ์</p>                | <p>สถานการณ์นักเรียนในฐานะ<br/>คณะทำงานของชุมนุมนัก<br/>ออกแบบ โรงเรียนอัมพัน<br/>วิทยาลัย ได้รับมอบหมาย<br/>จากประธานชุมนุมนัก<br/>ออกแบบ ให้ออกแบบวัตถุ<br/>รูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรม<br/>คอมพิวเตอร์ และออกแบบ<br/>ภาพนักรูปแจกันด้วย<br/>โปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> |





| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 23           |    | จากสถานการณ์ที่กำหนด มีภารกิจและงานที่นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามลำดับดังนี้            |
| 24           |   | 1. ศึกษาประมวลสาระหน่วยที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์                      |
| 25           |  | 2. ชมมัลติมีเดีย   |
| 26           |  | 3. เมื่อศึกษาประมวลสาระและชมมัลติมีเดียจนจบแล้วให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญลงในแบบฝึกปฏิบัติ |

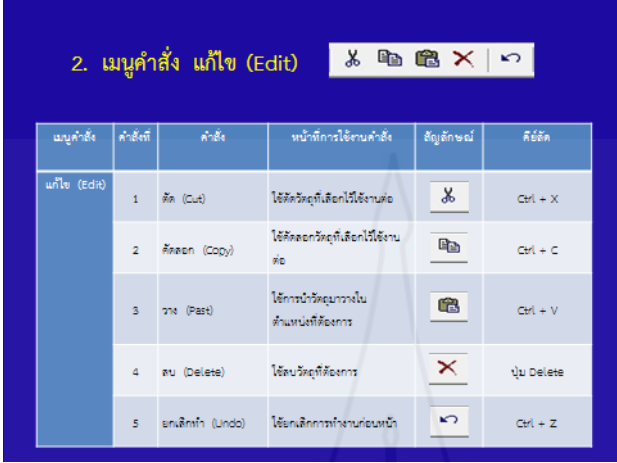
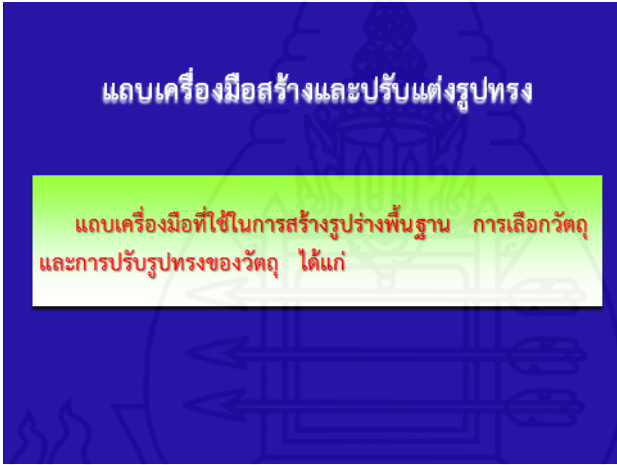

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย  |
|--------------|---|--|
| 27           | <p>4. เสนอผลงาน</p>     | <p>4. หลัจากบันทึกสาระสำคัญที่ได้ลงในแบบฝึกปฏิบัติแล้วให้ปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามประมวลสาระและมัลติมีเดียแล้วนำเสนอผลงานที่ทำได้</p> |
| 28           |                        | <p>สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย</p>   |
| 29           | <p>1. ประมวลสาระ</p>  | <p>1. ประมวลสาระ</p>   |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย                            |
|--------------|--|--|
| 30           | <p style="text-align: center;"><b>2. สไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ</b></p>              | 2. สไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ            |
| 31           | <p style="text-align: center;"><b>3. มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์</b></p>  | 3. มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ |
| 32           | <p style="text-align: center;"><b>4. ตัวอย่างชิ้นงาน</b></p>                     | 4. ตัวอย่างชิ้นงาน                     |


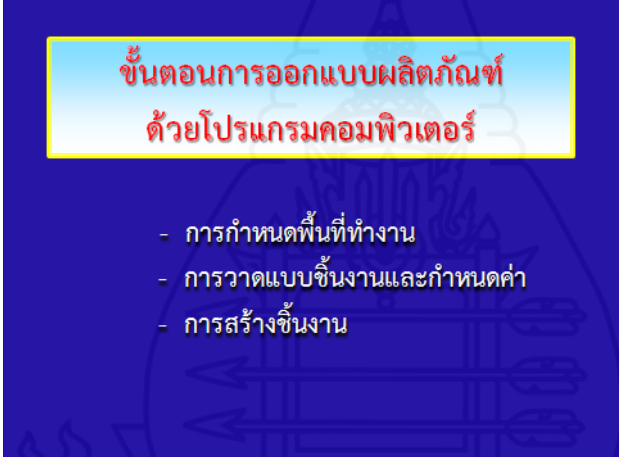
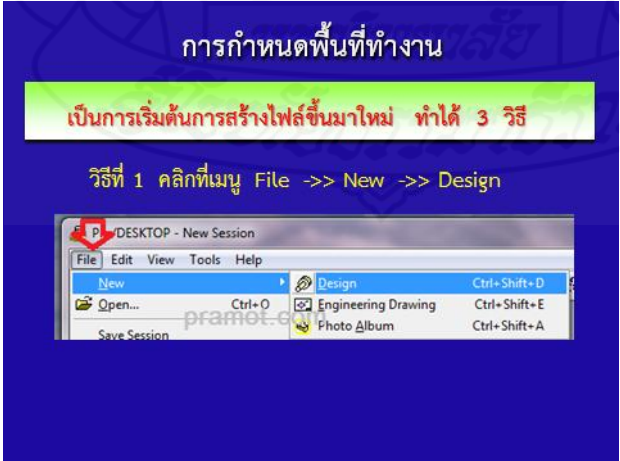
| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย   |
|--------------|--|---|
| 33           | <p style="text-align: center;"><b>การประเมิน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์</li> <li>2. ประเมินจากชิ้นงาน</li> <li>3. ประเมินจากแบบฝึกปฏิบัติ</li> <li>4. ประเมินจากการทำงานกลุ่ม</li> </ol> | <p>การประเมิน จะประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 10 ข้อ</li> <li>2. ประเมินจากชิ้นงาน</li> <li>3. ประเมินจากแบบฝึกปฏิบัติ</li> <li>4. ประเมินจากการทำงานกลุ่ม</li> </ol> |
| 34           |    | <p>ต่อไปนี ขอให้นักเรียนเข้าสู่การเผชิญประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 7 ได้แล้วค่ะ</p>  |

## มัลติมีเดีย : เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์


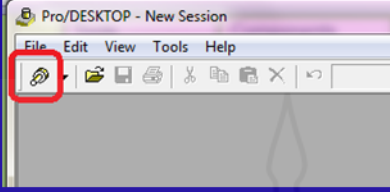
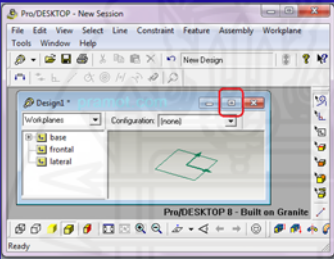


| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย   |                                   |           |                        |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
|--------------|---|---|-----------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------|-------------|---|-------------------------------|-------------------|--|------------------|---|-------------|--------------------------|--|----------|---|---------------|---------------|--|----------|---|---------------|-----------------------------------|--|----------|--|
| 1            |   | <p>การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br/>กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br/>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5</p>               |                                   |           |                        |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
| 2            |   | <p>เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย แถบเครื่องมือมาตรฐาน แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง และ แถบเครื่องมือมุมมอง</p> |                                   |           |                        |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
| 3            |  <table border="1" data-bbox="443 1733 1002 1989"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">แฟ้ม (File)</td> <td>1</td> <td>สร้างชิ้นงานใหม่ (New Design)</td> <td>ออกแบบชิ้นงานใหม่</td> <td></td> <td>Ctrl + Shift + O</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>เปิด (Open)</td> <td>เปิดแฟ้มงานที่มีอยู่แล้ว</td> <td></td> <td>Ctrl + O</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>บันทึก (Save)</td> <td>บันทึกชิ้นงาน</td> <td></td> <td>Ctrl + S</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>พิมพ์ (Print)</td> <td>พิมพ์แบบชิ้นงานออกทางเครื่องพิมพ์</td> <td></td> <td>Ctrl + P</td> </tr> </tbody> </table> | เมนูคำสั่ง  | คำสั่งที่                         | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | แฟ้ม (File) | 1 | สร้างชิ้นงานใหม่ (New Design) | ออกแบบชิ้นงานใหม่ |  | Ctrl + Shift + O | 2 | เปิด (Open) | เปิดแฟ้มงานที่มีอยู่แล้ว |  | Ctrl + O | 3 | บันทึก (Save) | บันทึกชิ้นงาน |  | Ctrl + S | 4 | พิมพ์ (Print) | พิมพ์แบบชิ้นงานออกทางเครื่องพิมพ์ |  | Ctrl + P | <p>แถบเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแถบเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน ได้แก่ เมนูคำสั่งแฟ้ม ประกอบด้วย สร้างชิ้นงานใหม่ การเปิด การบันทึก และการพิมพ์</p> |
| เมนูคำสั่ง   | คำสั่งที่   | คำสั่ง  | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง            | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
| แฟ้ม (File)  | 1   | สร้างชิ้นงานใหม่ (New Design)   | ออกแบบชิ้นงานใหม่                 |           | Ctrl + Shift + O       |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
|              | 2   | เปิด (Open)   | เปิดแฟ้มงานที่มีอยู่แล้ว          |           | Ctrl + O               |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
|              | 3   | บันทึก (Save)   | บันทึกชิ้นงาน                     |           | Ctrl + S               |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |
|              | 4   | พิมพ์ (Print)   | พิมพ์แบบชิ้นงานออกทางเครื่องพิมพ์ |           | Ctrl + P               |           |         |             |   |                               |                   |  |                  |   |             |                          |  |          |   |               |               |  |          |   |               |                                   |  |          |  |


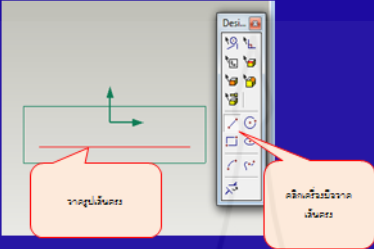

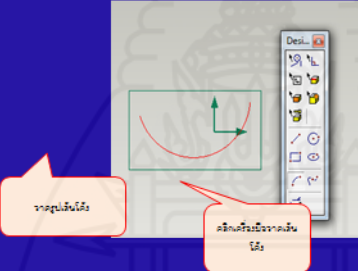

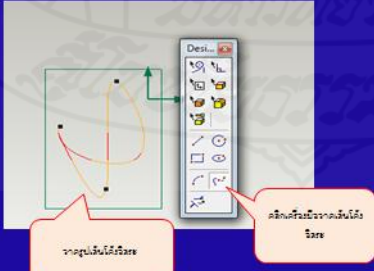
| ลำดับ<br>ที่           | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย  |                                       |           |                        |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|------------------------|---|--|---------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------|------------------------|---|-----------|---------------------------------|--|----------|---|---------------|------------------------------------|--|----------|---|-------------|---------------------------------------|--|----------|---|-------------|----------------------|--|-------------|---|-----------------|---------------------------|--|----------|--|-------|-----------------------|--|---|---|
| 4                      | <p style="text-align: center;"><b>2. เมนูคำสั่ง แก้ไข (Edit)</b></p>  <table border="1" data-bbox="443 544 1002 869"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">แก้ไข (Edit)</td> <td>1</td> <td>ตัด (Cut)</td> <td>ใช้ตัดวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ</td> <td></td> <td>Ctrl + X</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>คัดลอก (Copy)</td> <td>ใช้คัดลอกวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ</td> <td></td> <td>Ctrl + C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>วาง (Paste)</td> <td>ใช้การนำวัตถุมาวางในตำแหน่งที่ต้องการ</td> <td></td> <td>Ctrl + V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ลบ (Delete)</td> <td>ใช้ลบวัตถุที่ต้องการ</td> <td></td> <td>ปุ่ม Delete</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ยกเลิกทำ (Undo)</td> <td>ใช้ยกเลิกการทำงานก่อนหน้า</td> <td></td> <td>Ctrl + Z</td> </tr> </tbody> </table> | เมนูคำสั่ง   | คำสั่งที่                             | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | แก้ไข (Edit)           | 1 | ตัด (Cut) | ใช้ตัดวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ |  | Ctrl + X | 2 | คัดลอก (Copy) | ใช้คัดลอกวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ |  | Ctrl + C | 3 | วาง (Paste) | ใช้การนำวัตถุมาวางในตำแหน่งที่ต้องการ |  | Ctrl + V | 4 | ลบ (Delete) | ใช้ลบวัตถุที่ต้องการ |  | ปุ่ม Delete | 5 | ยกเลิกทำ (Undo) | ใช้ยกเลิกการทำงานก่อนหน้า |  | Ctrl + Z | <p>แถบเครื่องมือพื้นฐาน เมนูคำสั่ง แก้ไข ประกอบด้วย ตัด คัดลอก วาง ลบ และ ยกเลิกทำ</p> |       |                       |  |   |   |
| เมนูคำสั่ง             | คำสั่งที่   | คำสั่ง   | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง                | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
| แก้ไข (Edit)           | 1   | ตัด (Cut)  | ใช้ตัดวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ       |           | Ctrl + X               |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 2   | คัดลอก (Copy)  | ใช้คัดลอกวัตถุที่เลือกไว้ใช้งานต่อ    |           | Ctrl + C               |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 3   | วาง (Paste)  | ใช้การนำวัตถุมาวางในตำแหน่งที่ต้องการ |           | Ctrl + V               |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 4   | ลบ (Delete)  | ใช้ลบวัตถุที่ต้องการ                  |           | ปุ่ม Delete            |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 5   | ยกเลิกทำ (Undo)  | ใช้ยกเลิกการทำงานก่อนหน้า             |           | Ctrl + Z               |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
| 5                      | <p style="text-align: center;"><b>แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง</b></p> <p style="text-align: center;"><b>แถบเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปร่างพื้นฐาน การเลือกวัตถุ และการปรับรูปทรงของวัตถุ ได้แก่</b></p>    | <p>แถบเครื่องมือต่อไปนี้จะ<br/>แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง<br/>เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างรูปร่างพื้นฐาน การเลือกวัตถุ และการปรับรูปทรงของวัตถุ</p> |                                       |           |                        |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
| 6                      | <p style="text-align: center;"><b>1. เมนูคำสั่ง การเลือกวัตถุ (Select)</b></p>  <table border="1" data-bbox="443 1581 1002 1953"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">การเลือกวัตถุ (Select)</td> <td>1</td> <td>Lines</td> <td>เลือกเส้น</td> <td></td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Constraints</td> <td>เลือกมุม</td> <td></td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Workplanes</td> <td>เลือก Workplanes</td> <td></td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Edges</td> <td>เลือกมุมหรือเส้นขอบ</td> <td></td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Faces</td> <td>เลือกด้านหรือหน้า</td> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Parts</td> <td>เลือกชิ้นส่วนของวัตถุ</td> <td></td> <td>P</td> </tr> </tbody> </table>                           | เมนูคำสั่ง   | คำสั่งที่                             | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | การเลือกวัตถุ (Select) | 1 | Lines     | เลือกเส้น                       |  | L        | 2 | Constraints   | เลือกมุม                           |  | N        | 3 | Workplanes  | เลือก Workplanes                      |  | W        | 4 | Edges       | เลือกมุมหรือเส้นขอบ  |  | E           | 5 | Faces           | เลือกด้านหรือหน้า         |  | F        | 6  | Parts | เลือกชิ้นส่วนของวัตถุ |  | P | <p>เมนูคำสั่งแรกนี้จะ<br/>ประกอบด้วย เลือกเส้น เลือกมุม เลือก Workplanes เลือกมุมหรือเส้นขอบ เลือกด้านหรือหน้า และเลือกชิ้นส่วนของวัตถุ</p> |
| เมนูคำสั่ง             | คำสั่งที่   | คำสั่ง   | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง                | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
| การเลือกวัตถุ (Select) | 1   | Lines  | เลือกเส้น                             |           | L                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 2   | Constraints  | เลือกมุม                              |           | N                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 3   | Workplanes   | เลือก Workplanes                      |           | W                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 4   | Edges  | เลือกมุมหรือเส้นขอบ                   |           | E                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 5   | Faces  | เลือกด้านหรือหน้า                     |           | F                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |
|                        | 6   | Parts  | เลือกชิ้นส่วนของวัตถุ                 |           | P                      |           |         |                        |   |           |                                 |  |          |   |               |                                    |  |          |   |             |                                       |  |          |   |             |                      |  |             |   |                 |                           |  |          |  |       |                       |  |   |   |

| ลำดับ<br>ที่                      | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย         |                                |           |                        |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|-----------------------------------|--|---------------------|--------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------|-----------------------------------|---|-----------------|------------------------------|--|---|---|-----------------|------------------------|--|---|---|-----------------|------------------------------|--|---|---|---------------------|--------------------------------|--|---|---|--------------|---------------|--|---|---|-------------|--------------------|--|---|---|----------------|--------------|--|---|--|--------------|--------------------|--|---|--|
| 7                                 | <p>2. เมนูคำสั่ง การสร้างวัตถุ (Line)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">การสร้างวัตถุ (Line)</td> <td>1</td> <td>Straight</td> <td>ลากเส้นตรง</td> <td></td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Circle</td> <td>สร้างวงกลม</td> <td></td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Rectangle</td> <td>สร้างรูปสี่เหลี่ยม</td> <td></td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ellipse</td> <td>สร้างรูปวงรี</td> <td></td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Arc</td> <td>สร้างส่วนโค้ง</td> <td></td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Spline</td> <td>สร้างเส้นโค้งอิสระ</td> <td></td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Delete Segment</td> <td>ลบเส้น</td> <td></td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>   | เมนูคำสั่ง          | คำสั่งที่                      | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | การสร้างวัตถุ (Line)              | 1 | Straight        | ลากเส้นตรง                   |  | S | 2 | Circle          | สร้างวงกลม             |  | C | 3 | Rectangle       | สร้างรูปสี่เหลี่ยม           |  | R | 4 | Ellipse             | สร้างรูปวงรี                   |  | I | 5 | Arc          | สร้างส่วนโค้ง |  | T | 6   | Spline      | สร้างเส้นโค้งอิสระ |  | B | 7 | Delete Segment | ลบเส้น       |  | D | <p>เมนูคำสั่งต่อไปนี้จะกล่าวถึง การสร้างวัตถุ ประกอบด้วย ลากเส้นตรง สร้างวงกลม สร้างรูปสี่เหลี่ยม สร้างรูปวงรี สร้างส่วนโค้ง สร้างเส้นโค้งอิสระ และ ลบเส้น</p> |              |                    |  |   |  |
| เมนูคำสั่ง                        | คำสั่งที่  | คำสั่ง              | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง         | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| การสร้างวัตถุ (Line)              | 1  | Straight            | ลากเส้นตรง                     |           | S                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 2  | Circle              | สร้างวงกลม                     |           | C                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 3  | Rectangle           | สร้างรูปสี่เหลี่ยม             |           | R                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 4  | Ellipse             | สร้างรูปวงรี                   |           | I                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 5  | Arc                 | สร้างส่วนโค้ง                  |           | T                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 6  | Spline              | สร้างเส้นโค้งอิสระ             |           | B                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 7  | Delete Segment      | ลบเส้น                         |           | D                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| 8                                 | <p>3. เมนูคำสั่ง การปรับปรุงทรงของวัตถุ (Features)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">การปรับปรุงทรงของวัตถุ (Features)</td> <td>1</td> <td>Extrude Profile</td> <td>การสร้างความหนาแน่นโดยการยืด</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Project Profile</td> <td>การตัดชิ้นงานโดยการยืด</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Revolve Profile</td> <td>การสร้างชิ้นงานแบบหมุนรอบแกน</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sweep &gt; Sketch Path</td> <td>การสร้างชิ้นงานตามแนวเส้นนำทาง</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Insert Holes</td> <td>เจาะรู</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Round Edges</td> <td>ทำเหลี่ยมให้มน</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Chamfer Edges</td> <td>ทำขอบเหลี่ยม</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Shell Solids</td> <td>ทำชุดผิวตามความหนา</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | เมนูคำสั่ง          | คำสั่งที่                      | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | การปรับปรุงทรงของวัตถุ (Features) | 1 | Extrude Profile | การสร้างความหนาแน่นโดยการยืด |  | - | 2 | Project Profile | การตัดชิ้นงานโดยการยืด |  | - | 3 | Revolve Profile | การสร้างชิ้นงานแบบหมุนรอบแกน |  | - | 4 | Sweep > Sketch Path | การสร้างชิ้นงานตามแนวเส้นนำทาง |  | - | 5 | Insert Holes | เจาะรู        |  | - | 6   | Round Edges | ทำเหลี่ยมให้มน     |  | - | 7 | Chamfer Edges  | ทำขอบเหลี่ยม |  | - | 8  | Shell Solids | ทำชุดผิวตามความหนา |  | - | <p>และเมนูคำสั่งสุดท้าย คือ การปรับปรุงทรงของวัตถุ ประกอบด้วย การสร้างความหนาแน่นโดยการยืด การตัดชิ้นงานโดยการยืด การสร้างชิ้นงานแบบหมุนรอบแกน การสร้างชิ้นงานตามแนวเส้นนำทาง เจาะรู ทำเหลี่ยมให้มน ทำขอบเหลี่ยม และทำชุดผิวตามผนังงาน</p> |
| เมนูคำสั่ง                        | คำสั่งที่  | คำสั่ง              | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง         | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| การปรับปรุงทรงของวัตถุ (Features) | 1  | Extrude Profile     | การสร้างความหนาแน่นโดยการยืด   |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 2  | Project Profile     | การตัดชิ้นงานโดยการยืด         |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 3  | Revolve Profile     | การสร้างชิ้นงานแบบหมุนรอบแกน   |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 4  | Sweep > Sketch Path | การสร้างชิ้นงานตามแนวเส้นนำทาง |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 5  | Insert Holes        | เจาะรู                         |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 6  | Round Edges         | ทำเหลี่ยมให้มน                 |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 7  | Chamfer Edges       | ทำขอบเหลี่ยม                   |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 8  | Shell Solids        | ทำชุดผิวตามความหนา             |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| 9                                 | <p>แถบเครื่องมือมุมมอง</p> <p>เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการปรับมุมมองของชิ้นงาน</p> <p>เมนูคำสั่ง มุมมอง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">มุมมอง (Views)</td> <td>1</td> <td>Wire Frame</td> <td>มุมมองแบบลายเส้น</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Transparent</td> <td>มุมมองแบบโปร่งใส</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Autoscale</td> <td>ปรับภาพให้เข้ากลางจอ</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Zoom In</td> <td>ปรับภาพให้ใกล้เข้ามา</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Half Scale</td> <td>ลดขนาดภาพงาน</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>  | เมนูคำสั่ง          | คำสั่งที่                      | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | มุมมอง (Views)                    | 1 | Wire Frame      | มุมมองแบบลายเส้น             |  | - | 2 | Transparent     | มุมมองแบบโปร่งใส       |  | - | 3 | Autoscale       | ปรับภาพให้เข้ากลางจอ         |  | - | 4 | Zoom In             | ปรับภาพให้ใกล้เข้ามา           |  | - | 5 | Half Scale   | ลดขนาดภาพงาน  |  | - | <p>ต่อไปนี้จะกล่าวถึงเราก็จะมารู้จักกับ แถบเครื่องมือมุมมอง เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการปรับมุมมองของชิ้นงานได้แก่</p> <p>เมนูคำสั่ง มุมมอง ประกอบด้วย มุมมองแบบลายเส้น มุมมองแบบโปร่งใส ปรับภาพให้เข้ากลางจอ ปรับภาพให้ใกล้เข้ามา ลดขนาดภาพงาน</p> |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| เมนูคำสั่ง                        | คำสั่งที่  | คำสั่ง              | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง         | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
| มุมมอง (Views)                    | 1  | Wire Frame          | มุมมองแบบลายเส้น               |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 2  | Transparent         | มุมมองแบบโปร่งใส               |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 3  | Autoscale           | ปรับภาพให้เข้ากลางจอ           |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 4  | Zoom In             | ปรับภาพให้ใกล้เข้ามา           |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |
|                                   | 5  | Half Scale          | ลดขนาดภาพงาน                   |           | -                      |           |         |                                   |   |                 |                              |  |   |   |                 |                        |  |   |   |                 |                              |  |   |   |                     |                                |  |   |   |              |               |  |   |   |             |                    |  |   |   |                |              |  |   |  |              |                    |  |   |  |

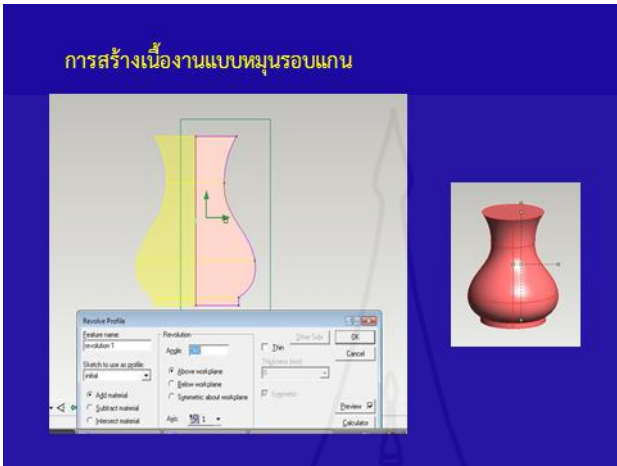
| ลำดับ<br>ที่   | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย   |                        |           |                        |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
|----------------|--|---|------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------|----------------|---|---------------------|----------------|--|---|--|---|------------|--------------|--|---|--|---|----------------|------------------|--|---|--|---|----------------|-------------------|--|---|--|---|--------|------------------|--|---|---|
| 10             |  <p>เมนูคำสั่ง มุมมอง ต่อ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เมนูคำสั่ง</th> <th>คำสั่งที่</th> <th>คำสั่ง</th> <th>หน้าที่การใช้งานคำสั่ง</th> <th>สัญลักษณ์</th> <th>คีย์ลัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>มุมมอง (Views)</td> <td>1</td> <td>View Onto Workspace</td> <td>มุมมองแนวระนาบ</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>Plane View</td> <td>มุมมองแนวราบ</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>View Trimetric</td> <td>มุมมอง Trimetric</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>View Isometric</td> <td>มุมมอง แบบสามมิติ</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>Tumble</td> <td>หมุนภาพอัตโนมัติ</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | เมนูคำสั่ง  | คำสั่งที่              | คำสั่ง    | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด | มุมมอง (Views) | 1 | View Onto Workspace | มุมมองแนวระนาบ |  | - |  | 2 | Plane View | มุมมองแนวราบ |  | - |  | 3 | View Trimetric | มุมมอง Trimetric |  | - |  | 4 | View Isometric | มุมมอง แบบสามมิติ |  | - |  | 5 | Tumble | หมุนภาพอัตโนมัติ |  | - | <p>เมนูคำสั่ง มุมมอง ยังมีอีกคณะประกอบด้วย มุมมองแนวระนาบ มุมมองแนวราบ มุมมอง Trimetric มุมมองแบบสามมิติ หมุนภาพอัตโนมัติ</p> |
| เมนูคำสั่ง     | คำสั่งที่  | คำสั่ง  | หน้าที่การใช้งานคำสั่ง | สัญลักษณ์ | คีย์ลัด                |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
| มุมมอง (Views) | 1  | View Onto Workspace   | มุมมองแนวระนาบ         |           | -                      |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
|                | 2  | Plane View  | มุมมองแนวราบ           |           | -                      |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
|                | 3  | View Trimetric  | มุมมอง Trimetric       |           | -                      |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
|                | 4  | View Isometric  | มุมมอง แบบสามมิติ      |           | -                      |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
|                | 5  | Tumble  | หมุนภาพอัตโนมัติ       |           | -                      |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
| 11             |  <p><b>ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การกำหนดพื้นที่ทำงาน</li> <li>- การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า</li> <li>- การสร้างชิ้นงาน</li> </ul>   | <p>ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การกำหนดพื้นที่ทำงาน การวาดแบบชิ้นงานและกำหนดค่า และการสร้างชิ้นงาน</p>   |                        |           |                        |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |
| 12             |  <p><b>การกำหนดพื้นที่ทำงาน</b></p> <p>เป็นการเริ่มต้นการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ ทำได้ 3 วิธี</p> <p>วิธีที่ 1 คลิกที่เมนู File -&gt;&gt; New -&gt;&gt; Design</p>   | <p>อันดับแรกเรามาเรียนรู้ขั้นตอนการกำหนดพื้นที่ทำงานกันนะคะ การกำหนดพื้นที่การทำงานเป็นการเริ่มต้นการสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ทุก ๆ ครั้งที่จะสร้างชิ้นงานสามารถทำได้ 3 วิธี ดังนั้นจะวิธีที่ 1 เมื่อเราเปิดโปรแกรม Pro/DESKTOP แล้วเราจะคลิกที่เมนู File เลือกคำสั่ง New และเลือกคำสั่ง Design</p> |                        |           |                        |           |         |                |   |                     |                |  |   |  |   |            |              |  |   |  |   |                |                  |  |   |  |   |                |                   |  |   |  |   |        |                  |  |   |   |

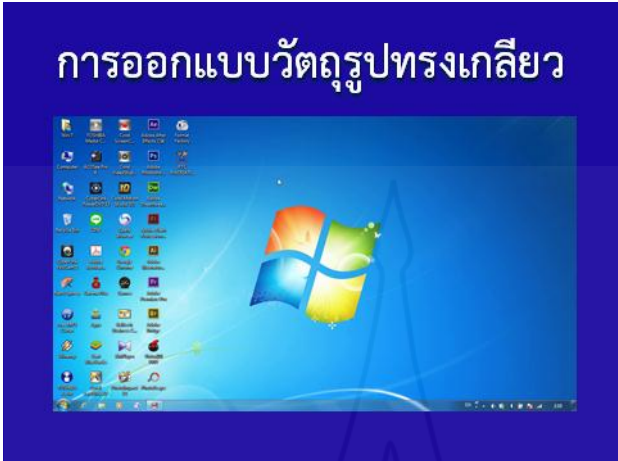
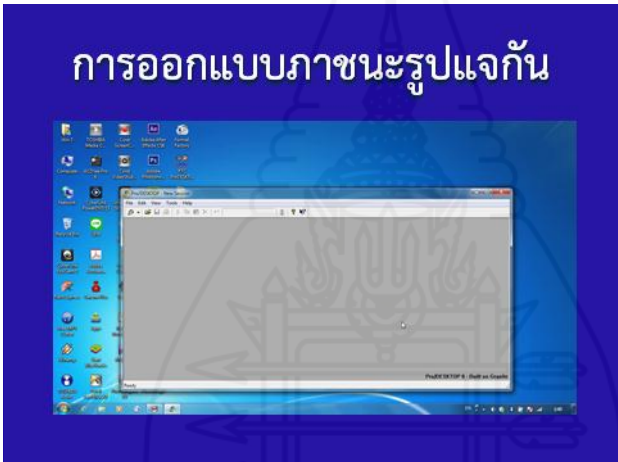


| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย  |
|--------------|---|--|
| 13           | <p>วิธีที่ 2 คลิกที่ไอคอน  New Design</p>  <p>วิธีที่ 3 กดปุ่ม Ctrl + Shift + D ที่คีย์บอร์ด</p>  | <p>วิธีที่ 2 เมื่อเราเปิดโปรแกรม Pro/DESKTOP แล้วให้เราคลิกที่ไอคอน New Design และวิธีสุดท้ายนะคะ</p> <p>วิธีที่ 3 กดปุ่ม Ctrl + Shift + D ที่คีย์บอร์ด พร้อมกันนะคะ ทั้งสามวิธีนี้นะคะจะทำให้เราได้พื้นที่ในการทำงานขึ้นมากใหม่ค่ะ</p>                  |
| 14           | <p>เมื่อกำหนดพื้นที่ทำงานหรือสร้างชิ้นงานใหม่ ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง จะปรากฏไฟล์ใหม่ให้คลิกปุ่ม Maximize เพื่อขยายพื้นที่ออกแบบให้เต็มหน้าต่างของโปรแกรม จะได้หน้าต่างของโปรแกรมดังภาพ จากนั้นก็สามารถออกแบบชิ้นงานได้ตามต้องการ</p>    | <p>เมื่อเรากำหนดพื้นที่ทำงานหรือสร้างชิ้นงานใหม่ ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งแล้วนะคะ จะปรากฏไฟล์ใหม่ขึ้นมาให้เราคลิกปุ่ม Maximize เพื่อขยายพื้นที่ออกแบบให้เต็มหน้าต่างของโปรแกรม จะได้หน้าต่างของโปรแกรมดังภาพ จากนั้นก็สามารถออกแบบชิ้นงานได้ตามต้องการค่ะ</p> |
| 15           | <p>การวาดแบบชิ้นงาน</p> <p><b>เป็นการวาดแบบชิ้นงานพื้นฐานที่ต้องการสร้าง</b></p> <p>การวาดรูปวงกลม คลิกที่เครื่องมือ  Circle แล้ววาดรูปวงกลม ขณะวาดรูปเราควรกดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดด้วยเพื่อวงกลมจะได้กลมจริงๆ</p>  | <p>การวาดแบบชิ้นงาน เป็นการวาดแบบชิ้นงานพื้นฐานที่ต้องการสร้างสามารถทำได้ดังนี้นะคะ</p> <p>การวาดรูปวงกลมให้เราคลิกที่เครื่องมือ Circle แล้ววาดรูปวงกลม ขณะวาดรูปเราควรกดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดด้วยเพื่อวงกลมจะได้กลมจริงๆ ค่ะ</p>                      |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ   | เสียงบรรยาย   |
|--------------|---|---|
| 16           | <p>การวาดเส้นตรง คลิกที่เครื่องมือ  Straight วาดรูป<br/>เส้นตรงความยาวตามต้องการ</p>                    | <p>การวาดเส้นระนาบ เราสามารถวาดเส้นได้หลายรูปแบบ แบบแรกเรามาวาดเส้นตรงกันนะคะ โดยการคลิกที่เครื่องมือ Straight วาดรูปเส้นตรงความยาวตามต้องการ</p> |
| 17           | <p>- การวาดเส้นโค้ง คลิกที่เครื่องมือ  Arc วาดรูปเส้นโค้ง<br/>กำหนดส่วนโค้งตามต้องการ</p>             | <p>แบบต่อไปการวาดเส้นโค้ง คลิกที่เครื่องมือ Arc วาดรูปเส้นโค้งโดยกำหนดส่วนโค้งตามต้องการ</p>  |
| 18           | <p>- การวาดเส้นโค้งอิสระ คลิกที่เครื่องมือ  Spline วาดรูปโค้ง<br/>อิสระที่ต้องการตามแบบชิ้นงาน</p>  | <p>แบบสุดท้ายเป็นการวาดเส้นโค้งอิสระ นะคะ โดยคลิกที่เครื่องมือ Spline วาดรูปโค้งอิสระที่ต้องการตามแบบชิ้นงาน</p>                                  |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 19           | <p>การวาดรูปสี่เหลี่ยม คลิกที่เครื่องมือ  Rectangle</p> <p>วาดรูปสี่เหลี่ยมตามขนาดต้นแบบชิ้นงานที่ต้องการ ถ้าต้องการวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้กดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดจะได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส</p>  | <p>การวาดรูปแบบชิ้นงาน</p> <p>นอกจากการวาดรูปวงกลม การวาดเส้นแล้ว เรายังสามารถวาดรูปสี่เหลี่ยมเป็นแบบชิ้นงานได้ โดยคลิกที่เครื่องมือ</p> <p>Rectangle วาดรูปสี่เหลี่ยมตามขนาดต้นแบบชิ้นงานที่ต้องการ ถ้าต้องการวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้กดปุ่ม Shift ที่คีย์บอร์ดจะได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสค่ะ</p> |
| 20           | <p>การกำหนดค่าชิ้นงาน</p> <p>เป็นการกำหนดค่าชิ้นงานในเมนูคำสั่ง Feature ในการปรับแต่งรูปทรง ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนังงาน</p>   | <p>การกำหนดค่าชิ้นงาน เป็นการกำหนดค่าชิ้นงานในเมนูคำสั่ง Feature ในการปรับแต่งรูปทรง ได้แก่ การสร้างความหนาให้วัตถุ การสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และการเจาะผิวผนังงาน</p>   |
| 21           | <p>การสร้างความหนาให้วัตถุ</p>   | <p>การสร้างความหนาให้วัตถุ เราสามารถปฏิบัติได้ดังนี้ อันดับแรกให้เราวาดรูปแบบชิ้นงานที่ต้องการ โดยใช้เครื่องมือวาดรูปสี่เหลี่ยม หลังจากนั้นกำหนดค่าความหนาในช่อง Distance โดยกำหนดค่าเท่ากับ 100 จากเมนู Feature หลังจากนั้นเลือกคำสั่ง Extrude Profile จะได้ภาพสำเร็จดังรูปค่ะ</p>                |

| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย  |
|--------------|--|--|
| 22           | <p>การสร้างเนืองงานแบบหมุนรอบแกน</p>   | <p>การสร้างเนืองงานแบบหมุนรอบแกน ปฏิบัติได้ดังนี้จะคะ ก่อนที่เราจะสร้างเนืองงานแบบหมุนรอบแกนเราต้องวาดรูปแบบชิ้นงานที่ต้องการก่อน โดยใช้เครื่องมือเส้นตรงและเส้นโค้ง หรือเส้นตัด ประกอบกัน ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจะเกิดสี่เหลี่ยมแบนพื้นที่ หลังจากนั้นเราก็กำหนดค่าแกนหมุน ในช่อง Angle เท่ากับ 360 จากเมนู Feature เลือกคำสั่ง Revolve Profile จะได้ภาพสำเร็จดังรูป</p> |
| 23           | <p>การเจาะผิวผนังงาน</p>   | <p>การเจาะผิวผนังงานจะคะ หลังจากที่เรารสร้างรูปต้นแบบชิ้นงานเสร็จแล้วจะคะ เราก็จะทำการเจาะผิวผนังงาน โดยกำหนดค่าการเจาะผิวผนังงาน ในช่อง Offset เท่ากับ 2 จากเมนู Feature เลือกคำสั่ง Shell Solids หรือ คลิกเครื่องมือทำชุดผิวตามผนังงานบนแถบเครื่องมือ Feature จะได้ภาพสำเร็จดังรูป</p>   |
| 24           | <p>การออกแบบชิ้นงาน</p> <p>การออกแบบชิ้นงาน เป็นการสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดให้ได้ต้นแบบชิ้นงานเป็นภาพสำเร็จ ได้แก่ วัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน</p> | <p>การออกแบบชิ้นงานจะคะ เป็น การสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดให้ได้ต้นแบบชิ้นงานเป็นภาพสำเร็จ ได้แก่ วัตถุรูปทรงเกลียว และภาชนะรูปแจกัน</p>  |

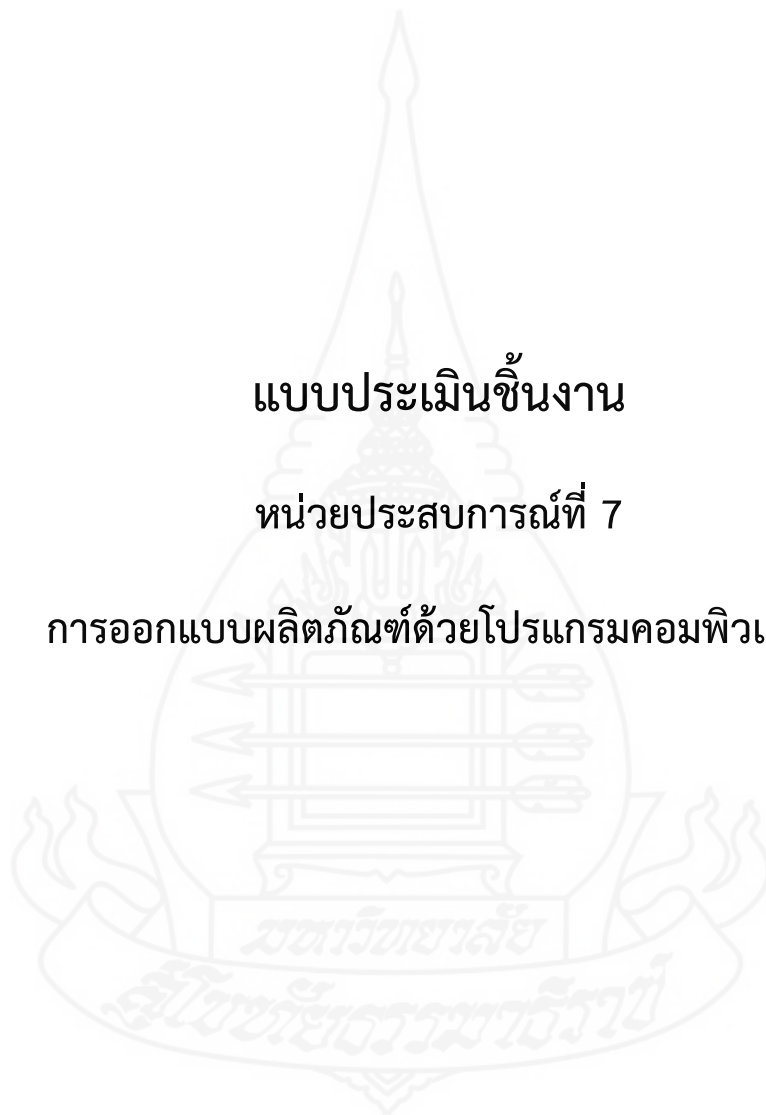
| ลำดับ<br>ที่ | ข้อความ/ภาพ  | เสียงบรรยาย   |
|--------------|--|---|
| 25           | <p data-bbox="464 427 979 488">การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว</p>  | <p data-bbox="1086 439 1474 533">ให้นักเรียนศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวจากวิดีโอแนะนำ</p> |
| 26           | <p data-bbox="464 909 963 969">การออกแบบภาชนะรูปแจกัน</p>     | <p data-bbox="1086 920 1422 1014">ให้นักเรียนศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันจากวิดีโอ</p>         |



แบบประเมินชิ้นงาน

หน่วยประสบการณ์ที่ 7

การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- คำชี้แจง
1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์
  2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานนักเรียนรายกลุ่ม ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน
  - 1.1 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 1.2 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 1.3 ชิ้นงานที่ได้ไม่ตรงกับชิ้นงานที่กำหนด 1 คะแนน
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน
  - 2.1 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม 3 คะแนน
  - 2.2 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ไม่ได้สัดส่วน 2 คะแนน
  - 2.3 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ ไม่สมดุล ไม่ได้สัดส่วน 1 คะแนน
3. ความคิดสร้างสรรค์
  - 3.1 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม แปลกใหม่ และน่าสนใจ 3 คะแนน
  - 3.2 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม และน่าสนใจ 2 คะแนน
  - 3.3 ออกแบบชิ้นงานไม่สวยงาม และไม่น่าสนใจ 1 คะแนน
4. การนำเสนอผลงาน
  - 4.1 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 4.2 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 4.3 นำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน 1 คะแนน

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มที่ ..... สมาชิกในกลุ่ม 1. ....  
2. ....

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของตน

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|
|                                 | 3     | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์            |       |   |   |
| 4. การนำเสนอผลงาน               |       |   |   |
| รวม                             |       |   |   |

เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....



แบบสรุปรูปการประเมินชิ้นงาน : การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ชื่อกลุ่ม / คุณภาพงาน | ความถูกต้อง<br>สมบูรณ์ของ<br>ชิ้นงาน | การออกแบบ<br>โครงสร้าง<br>ชิ้นงาน | ความคิด<br>สร้างสรรค์ | การ<br>นำเสนอ<br>ผลงาน | รวมคะแนน<br>12 คะแนน |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| กลุ่มที่ 1            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 2            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 3            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 4            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 5            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 6            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 7            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 8            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 9            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 10           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 12           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 13           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 14           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 15           |                                      |                                   |                       |                        |                      |

### เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- คำชี้แจง
1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์
  2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานนักเรียนรายกลุ่ม ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน
  - 1.1 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 1.2 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 1.3 ชิ้นงานที่ได้ไม่ตรงกับชิ้นงานที่กำหนด 1 คะแนน
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน
  - 2.1 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม 3 คะแนน
  - 2.2 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ไม่ได้สัดส่วน 2 คะแนน
  - 2.3 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ ไม่สมดุล ไม่ได้สัดส่วน 1 คะแนน
3. ความคิดสร้างสรรค์
  - 3.1 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม แปลกใหม่ และน่าสนใจ 3 คะแนน
  - 3.2 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม และน่าสนใจ 2 คะแนน
  - 3.3 ออกแบบชิ้นงานไม่สวยงาม และไม่น่าสนใจ 1 คะแนน
4. การนำเสนอผลงาน
  - 4.1 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 4.2 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 4.3 นำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน 1 คะแนน

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มที่ ..... สมาชิกในกลุ่ม 1. ....  
2. ....

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของตน

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|
|                                 | 3     | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์            |       |   |   |
| 4. การนำเสนอผลงาน               |       |   |   |
| รวม                             |       |   |   |

เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....

แบบสรุปรูปการประเมินชิ้นงาน : การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ชื่อกลุ่ม / คุณภาพงาน | ความถูกต้อง<br>สมบูรณ์ของ<br>ชิ้นงาน | การออกแบบ<br>โครงสร้าง<br>ชิ้นงาน | ความคิด<br>สร้างสรรค์ | การ<br>นำเสนอ<br>ผลงาน | รวมคะแนน<br>12 คะแนน |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| กลุ่มที่ 1            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 2            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 3            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 4            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 5            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 6            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 7            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 8            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 9            |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 10           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 12           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 13           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 14           |                                      |                                   |                       |                        |                      |
| กลุ่มที่ 15           |                                      |                                   |                       |                        |                      |

### เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....

(.....)

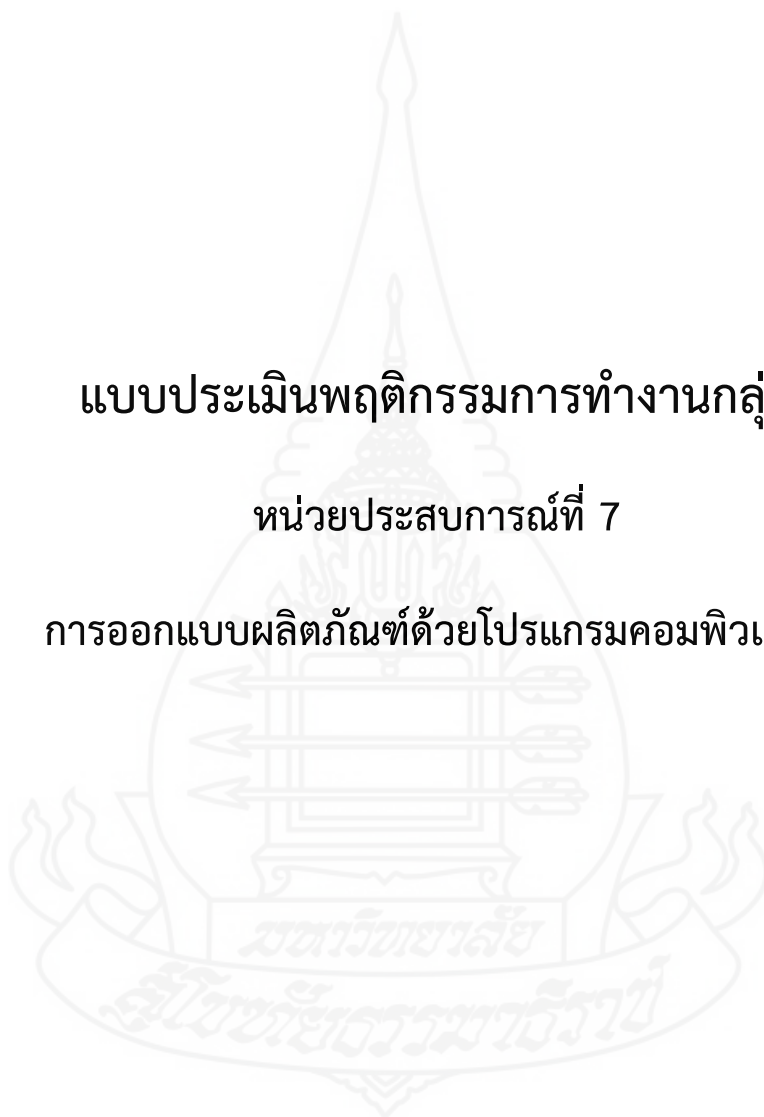
ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

หน่วยประสบการณ์ที่ 7

การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



**แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม**  
**วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**  
**หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

---

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม  
 2. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มโดยทำเครื่องหมาย ✓  
 ในช่องคะแนนการทำงานที่ตรงกับความเป็นจริง ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

**1. ความรับผิดชอบ**

- |   |         |
|---|---------|
| 1.1 สมาชิกรับผิดชอบงานทุกงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจ<br>และเต็มใจที่จะทำงาน | 2 คะแนน |
| 1.2 สมาชิกรับผิดชอบงานเป็นบางครั้ง มีความตั้งใจในการทำงานไม่สม่ำเสมอ              | 1 คะแนน |
| 1.3 สมาชิกไม่รับผิดชอบงาน   | 0 คะแนน |

**2. การทำงานเป็นทีม**

- |   |         |
|---|---------|
| 2.1 สมาชิกกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานเป็นอย่างดี  | 2 คะแนน |
| 2.2 สมาชิกกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานเป็นบางครั้ง | 1 คะแนน |
| 2.3 สมาชิกกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน          | 0 คะแนน |

**3. การแสดงความคิดเห็น**

- |  |         |
|--|---------|
| 3.1 สมาชิกกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของกลุ่ม                | 2 คะแนน |
| 3.2 สมาชิกกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับความคิดเห็น<br>ของกลุ่มบางครั้ง | 1 คะแนน |
| 3.3 สมาชิกกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับความคิดเห็น<br>ของกลุ่ม         | 0 คะแนน |

**4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์**

- |  |         |
|--|---------|
| 4.1 สมาชิกกลุ่มมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผลงานสวยงาม          | 2 คะแนน |
| 4.2 สมาชิกกลุ่มมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ผลงานไม่ค่อยสวยงาม | 1 คะแนน |
| 4.3 สมาชิกกลุ่มไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์                   | 0 คะแนน |

**5. การมีทักษะในการแก้ปัญหา**

- |  |         |
|--|---------|
| 5.1 สมาชิกกลุ่มสามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้ทุกปัญหา | 2 คะแนน |
| 5.2 สมาชิกกลุ่มสามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้บางปัญหา | 1 คะแนน |
| 5.3 สมาชิกกลุ่มไม่สามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้      | 0 คะแนน |

**แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม**  
**วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**  
**หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

กลุ่มที่ ..... สมาชิกในกลุ่ม 1. ....  
 2. ....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

2 หมายถึง ดีมาก  
 1 หมายถึง ดี  
 0 หมายถึง ต้องปรับปรุง

| พฤติกรรม<br>คนที่ | ความ<br>รับผิดชอบ |   |   | การทำงาน<br>เป็นทีม |   |   | การแสดง<br>ความ<br>คิดเห็น |   |   | ความคิด<br>ริเริ่ม<br>สร้างสรรค์ |   |   | การมีทักษะ<br>ในการ<br>แก้ปัญหา |   |   | รวม |
|-------------------|-------------------|---|---|---------------------|---|---|----------------------------|---|---|----------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|-----|
|                   | 0                 | 1 | 2 | 0                   | 1 | 2 | 0                          | 1 | 2 | 0                                | 1 | 2 | 0                               | 1 | 2 |     |
| 1                 |                   |   |   |                     |   |   |                            |   |   |                                  |   |   |                                 |   |   |     |
| 2                 |                   |   |   |                     |   |   |                            |   |   |                                  |   |   |                                 |   |   |     |
| 3                 |                   |   |   |                     |   |   |                            |   |   |                                  |   |   |                                 |   |   |     |

**เกณฑ์การประเมินรวม**

ให้คะแนน 0 – 4 พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง  
 ให้คะแนน 5 – 7 พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับพอใช้  
 ให้คะแนน 8 – 10 พฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ผู้ประเมิน

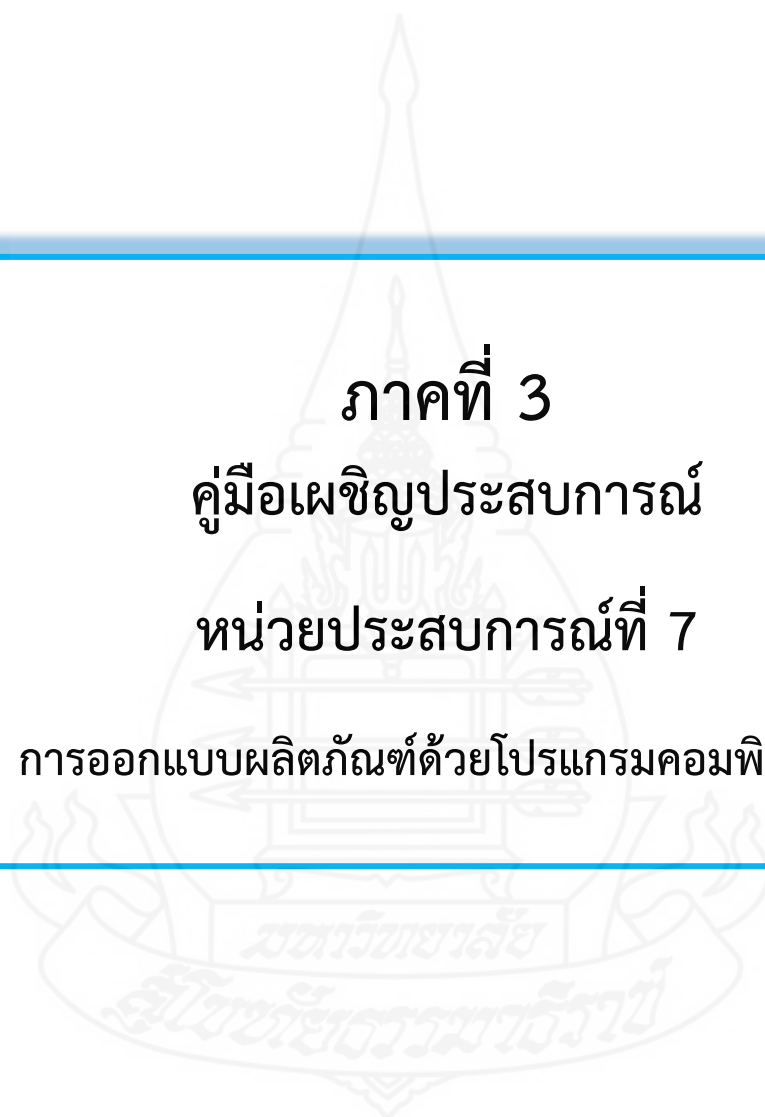
วันที่ ...../...../.....

## ภาคที่ 3

คู่มือเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 7

การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์





### แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือสัญลักษณ์คำสั่งที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงานใหม่

ก.



ข.



ค.



ง.



2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นโค้งอิสระ

ก. Circle

ข. Spline

ค. Ellipse

ง. Straight

3. ข้อใดเป็นคำสั่งที่ใช้ในการดูมุมมองวัตถุในแนวระนาบ

ก. Tumble

ข. Plane View

ค. View Isometric

ง. View Onto Work plane

4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใดในการวาด

ก. Circle

ข. Spline

ค. Ellipse

ง. Straight

5. ข้อใดเป็นวิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน

ก. File ->> Design ->> New

ข. File ->> New ->> Design

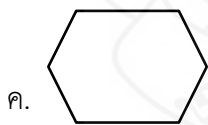
ค. File ->> Design ->> Open

ง. File ->> Open ->> Design

6. คำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนการกำหนดค่าการเจาะภาชนะให้ได้ผิวผนังงานคือข้อใด
- Round
  - Chamfer
  - Shell Solids
  - Update Design
7. ข้อใดเป็นคำสั่งของขั้นตอนในการออกแบบภาชนะรูปแจกัน
- Sweep Profile
  - Project Profile
  - Extrude Profile
  - Revolve Profile
8. ขั้นตอนในการเปลี่ยนเส้นตรงให้เป็นเส้นประ ในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว ต้องใช้คำสั่งใด
- Toggle Profile
  - Toggle Construction
  - Toggle Sketch Rigid
  - Toggle Sketch Filled
9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้างวัตถุหมุนรอบแกนได้
- เรือ
  - เจดีย์
  - กระเป๋าก
  - กล่องสี่เหลี่ยม
10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้



ข.



ง.



## แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

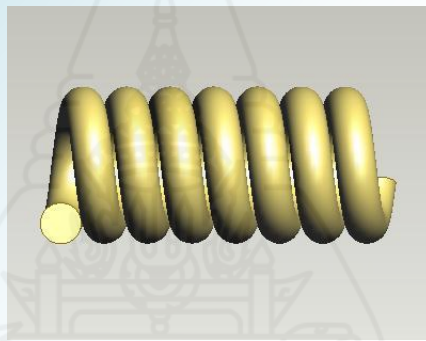
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

- คำชี้แจง
1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 1 ข้อ ๆ ละ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)
  2. ให้นักเรียนสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกัน ดังภาพ

วัตถุรูปทรงเกลียว



ภาชนะรูปแจกัน



**กระดาษคำตอบ**  
**แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์**  
**หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**



**รวมคะแนน**

| ข้อที่ | ก | ข | ค | ง |
|--------|---|---|---|---|
| 1      |   |   |   |   |
| 2      |   |   |   |   |
| 3      |   |   |   |   |
| 4      |   |   |   |   |
| 5      |   |   |   |   |
| 6      |   |   |   |   |
| 7      |   |   |   |   |
| 8      |   |   |   |   |
| 9      |   |   |   |   |
| 10     |   |   |   |   |



## แบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

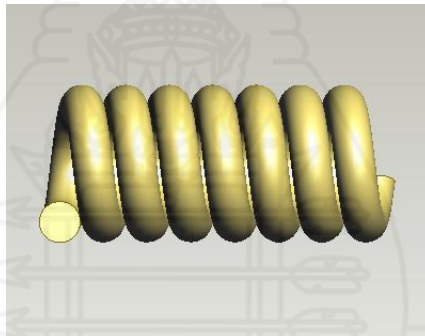
ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

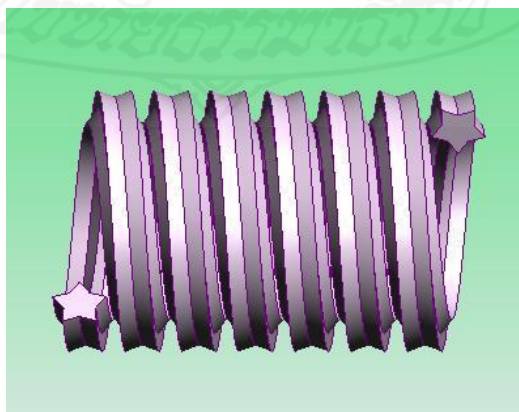
ประสบการณ์รองที่ 7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ภารกิจที่ 1 งานที่ 2.1 - 2.3

2.1 ให้นักเรียนปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (5 คะแนน)



2.2 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน แล้วปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (15 คะแนน)









## แบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

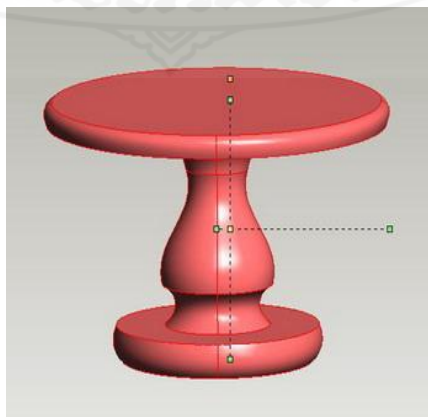
ประสบการณ์รองที่ 7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## ภารกิจที่ 1 งานที่ 2.1 - 2.3

2.1 ให้นักเรียนปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (5 คะแนน)



2.2 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน แล้วปฏิบัติการออกแบบภาชนะให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (15 คะแนน)





## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- คำชี้แจง
1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์
  2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานนักเรียนรายกลุ่ม ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน
  - 1.1 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 1.2 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 1.3 ชิ้นงานที่ได้ไม่ตรงกับชิ้นงานที่กำหนด 1 คะแนน
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน
  - 2.1 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม 3 คะแนน
  - 2.2 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ไม่ได้สัดส่วน 2 คะแนน
  - 2.3 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ ไม่สมดุล ไม่ได้สัดส่วน 1 คะแนน
3. ความคิดสร้างสรรค์
  - 3.1 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม แปลกใหม่ และน่าสนใจ 3 คะแนน
  - 3.2 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม และน่าสนใจ 2 คะแนน
  - 3.3 ออกแบบชิ้นงานไม่สวยงาม และไม่น่าสนใจ 1 คะแนน
4. การนำเสนอผลงาน
  - 4.1 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 4.2 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 4.3 นำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน 1 คะแนน

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มที่ ..... สมาชิกในกลุ่ม 1. ....  
2. ....

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของตน

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|
|                                 | 3     | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์            |       |   |   |
| 4. การนำเสนอผลงาน               |       |   |   |
| รวม                             |       |   |   |

เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....  
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- คำชี้แจง
1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์
  2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานนักเรียนรายกลุ่ม ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน
  - 1.1 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 1.2 ชิ้นงานที่ได้ตรงกับชิ้นงานที่กำหนดไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 1.3 ชิ้นงานที่ได้ไม่ตรงกับชิ้นงานที่กำหนด 1 คะแนน
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน
  - 2.1 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม 3 คะแนน
  - 2.2 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ไม่ได้สัดส่วน 2 คะแนน
  - 2.3 รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ ไม่สมดุล ไม่ได้สัดส่วน 1 คะแนน
3. ความคิดสร้างสรรค์
  - 3.1 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม แปลกใหม่ และน่าสนใจ 3 คะแนน
  - 3.2 ออกแบบชิ้นงานได้สวยงาม และน่าสนใจ 2 คะแนน
  - 3.3 ออกแบบชิ้นงานไม่สวยงาม และไม่น่าสนใจ 1 คะแนน
4. การนำเสนอผลงาน
  - 4.1 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 3 คะแนน
  - 4.2 นำเสนอผลงานได้ถูกต้องไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 คะแนน
  - 4.3 นำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน 1 คะแนน

## แบบประเมินชิ้นงาน

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กลุ่มที่ ..... สมาชิกในกลุ่ม 1. ....  
2. ....

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบประเมินตามความคิดเห็นของตน

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|
|                                 | 3     | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์            |       |   |   |
| 4. การนำเสนอผลงาน               |       |   |   |
| รวม                             |       |   |   |

## เกณฑ์การประเมิน

|           |        |         |                                |
|-----------|--------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 9 – 12 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 5 – 8  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 4  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

ลงชื่อ .....  
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ ...../...../.....

## เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์รองที่ 7.1.1 การศึกษาการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.3

- 1.1 ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว
- 1.2 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.3 บันทึกสาระสำคัญ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (5 คะแนน)
  - 1) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว ได้แก่ (1) เครื่องมือ New Design เป็น การสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่ (2) เครื่องมือ View onto Workplane เป็นมุมมองแนว ระนาบ (3) เครื่องมือ Line เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดเส้นหรือสร้างรูปทรงเริ่มต้น ของวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ และ (4) เครื่องมือ Feature เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการ ปรับแต่งรูปทรง
  - 2) คำสั่งที่ใช้ในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว ได้แก่ (1) คำสั่ง Toggle Consturction เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสลับเป็นเส้นปกติหรือโครงสร้าง และ (2) คำสั่ง Sweep Profile และ Along Helix เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างเนื้องานตามแนวเส้นนำ
  - 3) อธิบายขั้นตอนการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวพอสังเขป (1) สร้างชิ้นงานใหม่ (2) วาดรูป ต้นแบบเกลียว (3) วาดรูปเส้นตรงความยาวพอประมาณ (4) เปลี่ยนเส้นตรงให้เป็น เส้นประ และ (5) กำหนดค่าระยะห่างของสปริง

## เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

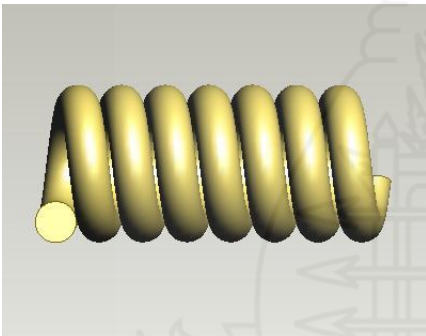
ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.1 การออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์รองที่ 7.1.2 การปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ภารกิจที่ 1 งานที่ 2.1 - 2.3

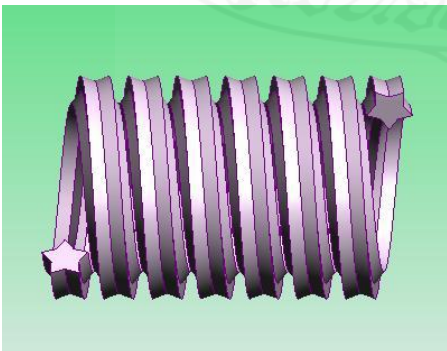
2.1 ให้นักเรียนปฏิบัติการสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (5 คะแนน)



พิจารณาให้คะแนนจาก

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน  
มีความสอดคล้องกับภาพที่กำหนด ชิ้นงานครบถ้วนสมบูรณ์
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน  
รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม

2.2 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน แล้วปฏิบัติการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (15 คะแนน)



พิจารณาให้คะแนนจาก

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน  
มีความสอดคล้องกับภาพที่กำหนด ชิ้นงานครบถ้วนสมบูรณ์
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน  
รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม



2.3 ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวในข้อ 2.2 พอสังเขป (5 คะแนน)

1. กำหนดพื้นที่ทำงานใหม่และเลือกมุมมองแบบ Onto Workplane
2. วาดรูปต้นแบบทรงเกลียว เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปดาว
3. วาดเส้นตรง และกำหนดความยาวของสปริง
4. เปลี่ยนเส้นตรงให้เป็นเส้นประ ด้วยคำสั่ง Toggle Construction
5. สร้างรูปตามแนวเส้นนำ ด้วยคำสั่ง Feature > Sweep Profile > Along Helix
6. กำหนดค่าเกลียวสปริง ในช่อง Pitch
7. ได้ภาพสำเร็จของชิ้นงาน



## เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสบการณ์รองที่ 7.2.1 การศึกษาการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.3

- 1.1 ชมมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบภาชนะรูปแจกัน
- 1.2 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.3 บันทึกสาระสำคัญ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (5 คะแนน)
  - 1) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบภาชนะรูปแจกัน ได้แก่ (1) เครื่องมือ New Design เป็นการสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่ (2) เครื่องมือ View onto Workplane เป็นมุมมองแนวระนาบ (3) เครื่องมือ Line เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวาดเส้นหรือสร้างรูปทรงเริ่มต้นของวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ และ (4) เครื่องมือ Feature เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรับแต่งรูปทรง
  - 2) คำสั่งที่ใช้ในการออกแบบภาชนะรูปแจกัน ได้แก่ (1) คำสั่ง Revolve Profile เป็นการสร้างเนื้องานแบบหมุนรอบแกน และ (2) คำสั่ง Shell Solids เป็นการทำชุดผิวตามตามผนังงานหรือเป็นการเจาะวัตถุ
  - 3) อธิบายขั้นตอนการสร้างภาชนะรูปแจกันพอสังเขป (1) สร้างชิ้นงานใหม่ (2) กำหนดมุมมองเป็นแนวระนาบ (3) วาดรูปต้นแบบ (4) เลือกแกนหมุนวัตถุ (5) กำหนดค่าแกนหมุน และ (6) เลือกหน้าตัด เพื่อเจาะวัตถุ

## เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

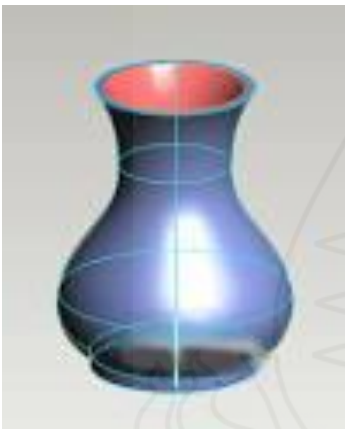
ประสบการณ์หลักที่ 7.2 การออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

---

ประสบการณ์รองที่ 7.2.2 การปฏิบัติการออกแบบภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### ภารกิจที่ 1 งานที่ 2.1 – 2.3

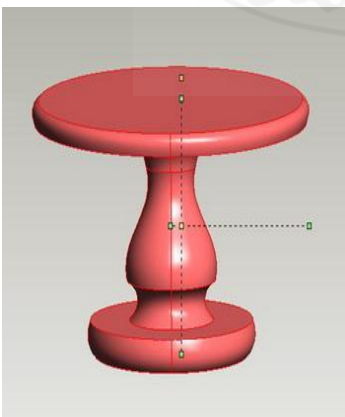
2.1 ให้นักเรียนปฏิบัติการสร้างภาชนะรูปแจกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (5 คะแนน)



พิจารณาให้คะแนนจาก

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน  
มีความสอดคล้องกับภาพที่กำหนด ชิ้นงานครบถ้วนสมบูรณ์
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน  
รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม

2.2 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน แล้วปฏิบัติการออกแบบภาชนะให้ได้ผลลัพธ์ตามภาพที่กำหนด (15 คะแนน)



พิจารณาให้คะแนนจาก

1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน  
มีความสอดคล้องกับภาพที่กำหนด ชิ้นงานครบถ้วนสมบูรณ์
2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน  
รูปทรงถูกต้องสมบูรณ์ สมดุลเหมาะสม ได้สัดส่วนเหมาะสม

2.3 ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนในการออกแบบภาชนะในข้อ 2.2 พอสังเขป (5 คะแนน)

1. กำหนดพื้นที่ทำงานใหม่และเลือกมุมมองแบบ Onto Workplane
2. วาดรูปต้นแบบภาชนะ เช่น รูปแจกัน รูปโถ๊ะ รูปแก้ว
3. กำหนดแกนหมุน
4. สร้างรูปจากแกนหมุน ด้วยเมนูคำสั่ง Feature เลือกคำสั่ง Revolve Profile
5. ได้ภาพสำเร็จของชิ้นงาน
6. เจาะผิวผนังงาน โดยเลือกหน้าตัดด้านบน และใช้คำสั่ง Shell Solids



### แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์




วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

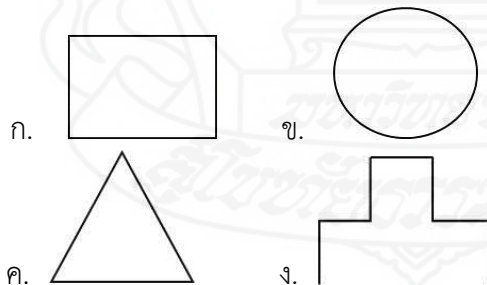
ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบ

1.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้คำสั่งในข้อใด
  - ก. หมุนวัตถุ
  - ข. บันทึกชิ้นงาน
  - ค. ลบวัตถุที่ต้องการ
  - ง. ออกแบบชิ้นงานใหม่
2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นตรง
  - ก. Circle
  - ข. Spline
  - ค. Straight
  - ง. Rectangle
3. คำสั่ง Plane View เป็นการดูมุมมองวัตถุในมุมมองแบบใด
  - ก. มุมมองแนวราบ
  - ข. มุมมองแนวระนาบ
  - ค. มุมมองแบบโปร่งใส
  - ง. มุมมองแบบลายเส้น
4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใดในการวาด
  - ก. Circle
  - ข. Spline
  - ค. Straight
  - ง. Rectangle
5. ข้อใด**ไม่**ใช่วิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน
  - ก. คลิกที่ไอคอน 
  - ข. กดปุ่ม Ctrl + Shift + D
  - ค. คลิก File ->> Design ->> New
  - ง. คลิก File ->> New ->> Design

6. คำสั่ง Shell Solids มีลักษณะการใช้งานอย่างไร
- กำหนดค่าการทำขอบเหลี่ยม
  - กำหนดค่าการทำเหลี่ยมให้มน
  - กำหนดค่าการทำชุดผิวผนังงาน
  - กำหนดค่าการตัดชิ้นงานโดยการยึด
7. คำสั่ง Revolve Profile ของขั้นตอนการออกแบบภาชนะรูปแจกันเราต้องกำหนดค่าแกนมุมในช่อง Angle ให้มีค่าเท่ากับข้อใด
- 90
  - 180
  - 270
  - 360
8. คำสั่ง Toggle Construction เป็นขั้นตอนใดของการใช้งานในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว
- สร้างเส้นโค้งอิสระ
  - สลับการเติมสีของ Sketch
  - สลับเป็นเส้นปกติหรือโครงสร้าง
  - สลับคุณสมบัติเข้มงวดของ Sketch
9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้างวัตถุหมุนรอบแกนได้
- สมุด
  - แจกัน
  - ปากกา
  - โทรทัศน์
10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้



## แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

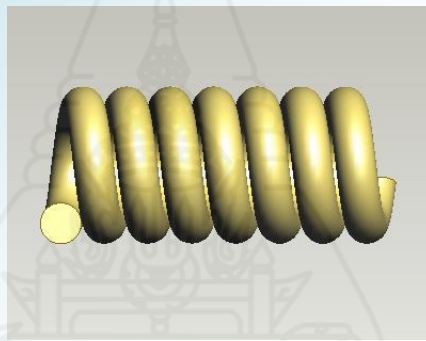
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

- คำชี้แจง
1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 1 ข้อ ๆ ละ 20 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที (10 คะแนน)
  2. ให้นักเรียนสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกัน

วัตถุรูปทรงเกลียว



ภาชนะรูปแจกัน



**กระดาษคำตอบ**  
**แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์**  
**หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**



**รวมคะแนน**

| ข้อที่ | ก | ข | ค | ง |
|--------|---|---|---|---|
| 1      |   |   |   |   |
| 2      |   |   |   |   |
| 3      |   |   |   |   |
| 4      |   |   |   |   |
| 5      |   |   |   |   |
| 6      |   |   |   |   |
| 7      |   |   |   |   |
| 8      |   |   |   |   |
| 9      |   |   |   |   |
| 10     |   |   |   |   |



เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์  
หน่วยประสบการณ์ที่ 7  
การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์

| ข้อที่ | ก | ข | ค | ง |
|--------|---|---|---|---|
| 1      | × |   |   |   |
| 2      |   | × |   |   |
| 3      |   |   |   | × |
| 4      |   | × |   |   |
| 5      |   | × |   |   |
| 6      |   |   | × |   |
| 7      |   |   |   | × |
| 8      |   | × |   |   |
| 9      |   | × |   |   |
| 10     |   |   |   | × |

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
หน่วยประสบการณ์ที่ 7  
การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์

| ข้อที่ | ก | ข | ค | ง |
|--------|---|---|---|---|
| 1      |   |   |   | × |
| 2      |   |   | × |   |
| 3      | × |   |   |   |
| 4      |   |   | × |   |
| 5      |   |   | × |   |
| 6      |   |   | × |   |
| 7      |   |   |   | × |
| 8      |   |   | × |   |
| 9      |   | × |   |   |
| 10     |   |   |   | × |



เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์  
ตอนที่ 2 ภาคปฏิบัติ

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|---|---|
|                                 | 5     | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์            |       |   |   |   |   |
| 4. ความสมดุลของชิ้นงาน          |       |   |   |   |   |
| รวม                             |       |   |   |   |   |

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
ตอนที่ 2 ภาคปฏิบัติ

| รายการประเมิน                   | คะแนน |   |   |   |   |
|---------------------------------|-------|---|---|---|---|
|                                 | 5     | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของชิ้นงาน |       |   |   |   |   |
| 2. การออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน    |       |   |   |   |   |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงาน  |       |   |   |   |   |
| 4. ความสมดุลของชิ้นงาน          |       |   |   |   |   |
| รวม                             |       |   |   |   |   |

เกณฑ์การประเมิน

|           |         |         |                                |
|-----------|---------|---------|--------------------------------|
| ช่วงคะแนน | 16 – 20 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดีมาก        |
| ช่วงคะแนน | 11 – 15 | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับดี           |
| ช่วงคะแนน | 6 – 10  | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้        |
| ช่วงคะแนน | 1 – 5   | หมายถึง | ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

## 1.4 วิธีการวิจัย

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีจำนวน 60 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 8,008 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน 44 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

### 1.4.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 1 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย แบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน จำนวน 2 ชุด ะละ 10 ข้อ โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 1 ชุด และหลังเผชิญประสบการณ์ 1 ชุด และวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ เหมือนกันทั้งแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบแบบปรนัยมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 – 0.84 และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิดแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว

### 1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ 3 แบบ คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม แล้วจึงนำมาปรับปรุง จากนั้นจึงทดสอบแบบภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) การเตรียมการก่อนทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุม การตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้พร้อม และเพียงพอกับจำนวนนักเรียน จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ให้พร้อม ได้แก่ โต๊ะเรียนคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ มุมหนังสือ มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน และมุมแสดงผลงาน

2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปทดสอบประสิทธิภาพ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย ทำการทดสอบประสิทธิภาพ 1 หน่วยประสบการณ์ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง เวลาที่ใช้ในการทดสอบทั้งแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ระหว่างเวลา 08.30 – 12.30 น.

3) ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดำเนินการทดลอง 7 ขั้นตอน คือ ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ปฐมนิเทศ เผชิญประสบการณ์ รายงานความก้าวหน้า รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

4) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติ แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม และแบบประเมินผลงานของนักเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพ

5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวแบบกลุ่ม ที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

6) ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดสอบภาคสนาม

#### 1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ได้แก่ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการทดสอบค่าที และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

**1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** พบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.90/80.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

**1.5.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน** พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**1.5.3 ผลความพึงพอใจของนักเรียน** พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในภาพรวม มีความพึงพอใจในระดับมาก

## 2. อภิปรายผล

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

## 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผลิตขึ้น พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.90/80.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีข้อดีหรือจุดเด่น ประกอบด้วย (1) แผนเผชิญประสบการณ์ (2) มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ (3) ประมวลสาระ และ (4) แบบฝึกปฏิบัติ ดังนี้

**2.1.1 แผนเผชิญประสบการณ์** ช่วยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงาน ประกอบด้วย ภารกิจและงานที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ รูปแบบการเผชิญประสบการณ์ และเนื้อหาที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบภารกิจและงานอย่างละเอียด ในแต่ละงานระบุรายละเอียดอย่างชัดเจน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการสร้างชิ้นงานมากขึ้น และสามารถสร้างชิ้นงานจากการศึกษาแผนเผชิญประสบการณ์ ได้อย่างเข้าใจ และจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.11$ ) ว่าแผนเผชิญประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนทำงานได้อย่างเข้าใจ

**2.1.2 มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์** ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ ใช้เป็นสื่อในการจัดทำมัลติมีเดียประจำหน่วยประสบการณ์ นักเรียนสามารถศึกษาควบคู่กับประมวลสาระ เพื่อนำไปสู่การเผชิญประสบการณ์ให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจการออกแบบวัตถุทรงเกลียวและออกแบบภาชนะรูปแจกันได้อย่างถูกต้อง เพราะมัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ที่พัฒนาเป็นการนำเสนอการสอนแบบครูสาธิตวิธีการปฏิบัติแล้วบันทึกเป็นคลิปวิดีโอประกอบการสอน และจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.71$ ) ว่า มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจการออกแบบวัตถุทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกันมากขึ้น และจากการตรวจผลงานของนักเรียนพบว่านักเรียนสามารถออกแบบได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 17) ที่กล่าวว่า มัลติมีเดียมีความสำคัญต่อการศึกษาคือช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

**2.1.3 ประมวลสาระ** เป็นสื่อที่ใช้ในการศึกษาเนื้อหาสาระในการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย แผนผังความคิด แผนการสอน เนื้อหาสาระ และสรุป ประมวลสาระเป็นการให้ประสบการณ์ทางอ้อมกับนักเรียน โดยนักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้จากการศึกษาประมวลสาระก่อนจะเผชิญประสบการณ์ ทำให้สามารถเผชิญประสบการณ์และทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ได้ มีความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ และจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ ) ว่าประมวลสาระทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนเผชิญประสบการณ์ และสอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2557, น. 148) ที่กล่าวว่า ความสำคัญของประมวลสาระ ช่วยให้นักเรียนสามารถ

ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดี

**2.1.4 แบบฝึกปฏิบัติ** เป็นสื่อในการกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ การบันทึกภารกิจและงานที่กำหนดให้ จึงช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานทำให้นักเรียนสามารถทำภารกิจและงานที่กำหนดไว้ได้ครบถ้วนในการเผชิญประสบการณ์ และจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ ) ว่าแบบฝึกปฏิบัติเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะตามภารกิจและงานที่กำหนดด้วยตนเองและเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรภรณ์ วิมลประเสริฐ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาคอมพิวเตอร์ 2 เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมออดเธอร์แวร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด  $80/80$  ( $E_1/E_2$  ดังนี้  $81.47/80.53$  ,  $81.80/81.07$  และ  $82.07/81.73$  ตามลำดับ)

## 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย (1) แผนการสอนเผชิญประสบการณ์ที่ช่วยให้นักเรียนทำงานได้อย่างเข้าใจ (2) มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกันมากขึ้น (3) ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนสามารถเผชิญประสบการณ์และทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ได้ มีความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตรที่กำหนด และ (4) แบบฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนสามารถทำภารกิจและงานที่กำหนดไว้ได้ครบถ้วนในการเผชิญประสบการณ์ จากองค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทั้ง 4 ส่วนที่กล่าวข้างต้นมีประสิทธิภาพจึงทำให้นักเรียนทำภารกิจและงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนารเรียนขึ้น และจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.41$ ) ว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เพิ่มขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกษภูวดี อินทรสุด (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สาระการอาชีพ เรื่อง การทำพวงหรีดจากผ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์นิมิตวิทยาฯ จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหมือนกัน

## 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.38$ ) ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เน้นรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้มีความรู้ในเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากขึ้น ประกอบกับวิธีการเรียนด้วยตนเองและการทำกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีจุดเด่น คือ ประมวลสาระทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับปฐมนิเทศทำให้เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ และมัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ทำให้เข้าใจการออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนการสอน และทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับมาก

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เจษฎาวดี อินทรสุด (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สาระการอาชีพ เรื่อง การทำพวงหรีดจากผ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์นิมิตวิทยาฯ จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับ “เห็นด้วยมาก”

## 3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ (1) ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ และ (2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

### 3.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

**3.1.1 การนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้** วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ดังนั้นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 สามารถนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นี้ไปใช้ได้

**3.1.2 การเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์** นักเรียนที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม มีจำนวน 35 คน ควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์สำรอง เพื่อให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและสำรองเครื่องไว้ในกรณีเครื่องมีปัญหาขัดข้อง ห้องคอมพิวเตอร์ควรมีขนาดกว้างเพื่อให้นักเรียนเผชิญประสบการณ์เพื่อความสะดวกในการเรียน



**3.1.3 การกำหนดเวลาในการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์** ควรกำหนดระยะเวลาในการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ประมาณ 4 ชั่วโมง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประสบการณ์หลัก ๆ ละ 2 ชั่วโมง เพราะนักเรียนต้องปฏิบัติภารกิจและงาน คือ ทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ ศึกษาประมวลสาระ ศึกษาผลลัพธ์เดียวเผชิญประสบการณ์ และทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เนื่องจากภารกิจและงานที่กำหนดไว้มีความต่อเนื่องกัน และควรให้นักเรียนพักในห้องเรียน ประมาณ 10 – 15 นาที

**3.1.4 การใช้แบบฝึกปฏิบัติ** ให้แจกแบบฝึกปฏิบัติให้นักเรียนคนละ 1 เล่ม เพื่อใช้ในการทำภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในกรณีเผชิญประสบการณ์ และแบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานที่กำหนดไว้ได้ครบถ้วนในการเผชิญประสบการณ์

**3.1.5 การจัดกลุ่มการเรียนรู้** ให้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 2 คนโดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเองตามความสมัครใจ เพื่อให้นักเรียนช่วยการปฏิบัติภารกิจและงานได้อย่างมีความสุข

## 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1** จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.71$ ) คือ มัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ ดังนั้น จึงควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยสื่อมัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีทักษะพิสัย เน้นการฝึกปฏิบัติ ในหน่วยประสบการณ์อื่น ๆ

**3.2.2** จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อตัวอย่างชิ้นงาน ทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีความเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X} = 4.00$ ) จากข้อคำถามอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะตัวอย่างชิ้นงานอยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ ทำให้นักเรียนไม่สะดวกในการเดินไปดูตัวอย่างที่มุมแสดงตัวอย่างชิ้นงาน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่ในการปฏิบัติงานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรวิจัยและพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์อื่น ๆ อีก โดยสร้างตัวอย่างชิ้นงานให้อยู่ในรูปสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยตรง



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พัฒนาหนังสือ ครูสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2546). *แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.
- \_\_\_\_\_. (2548). *Course B การเผยแพร่สารสนเทศเพื่อการศึกษา (Information Delivering for Education) โครงการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา (ITEd) ด้วยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทย-ญี่ปุ่น (พ.ศ.2542 – 2545)*. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- เจษฎาวดี อินทรสุด. (2551). *ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สาระการอาชีพ เรื่อง การทำพวงหรีดจากผ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์นิมิตวิทยาคม จังหวัดนนทบุรี (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2538). *แนวคิดด้านปรัชญาการศึกษา*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนประถมศึกษา*, (หน่วยที่ 4, น. 181-183). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2540). *การประชุมปฏิบัติการการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์*. ใน *คู่มือปฏิบัติการโรงเรียนเกษมพิทยา*, 220.
- \_\_\_\_\_. (2541). *ชุดการสอนระดับประถมศึกษา*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา*, (หน่วยที่ 14, น. 494-500). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2545). *มิติที่ 3 ทางการศึกษา. สานฝันสู่ความเป็นจริง*, (น. 116). กรุงเทพมหานคร : เอส.อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สิ้นสกุล. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2539). การจัดการเรียนการสอน. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*, (หน่วยที่ 10, น. 53-60). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2540). ชุดการสอนทางไกล. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร,* (หน่วยที่ 5, น. 148-175). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2544). ชุดการสอนทางไกล. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร,* (หน่วยที่ 5, พิมพ์ครั้งที่ 3, น. 128-197). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตินา เขมมณี. (2544). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงษ์. (2544). การเรียนการสอนอาชีวศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา*, (หน่วยที่ 4, น. 208-211). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นาริรัตน์ สกลกิจภผล. (2546). *การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- บัญชา แสนทวี. (2547). การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. ใน *เอกสารการสอนฉบับเพิ่มเติมชุดวิชาการสอนกลุ่มการงานและอาชีพพื้นฐาน*, นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สุริยาสาน.
- ประศักดิ์ หอมสนิท. (2539). วิธีการเรียนการสอน. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*, (หน่วยที่ 6, น. 223-254). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- แมนสรวง แซ่ซิ้ม. (2550). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.
- รัตนา แก้วบุญเรือง. (2549). *การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชา การจัดการธุรกิจเบื้องต้น เรื่อง พื้นฐานการค้าเนิงานทางธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อาชีวศึกษาจังหวัดลำปาง (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วราภรณ์ วิมลประเสริฐ. (2549). *ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาคอมพิวเตอร์ 2 เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมออร์เบอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วัชรีย์ มุลทองสุข. (2555). *ผลการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การใช้โปรแกรมตารางทำการ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีวศึกษาปทุมธานี (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพมหานคร: แอล ที เพรส.
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2540). *ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษา พัฒนสร, (หน่วยที่ 3, น. 26-60)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2541). *ปฏิบัติการผลิตชุดสื่อประสมเพื่อการศึกษา ใน เอกสารการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, (หน่วยที่ 7, น. 224-231)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2555). *ชุดการสอน ใน เอกสารประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การสอนและการฝึกอบรม, (หน่วยที่ 13, น. 50-54)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ศิริภัทร์ เพ็ญศิริ. (2549). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาออกแบบ คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สาโรจน์ นิลดำ, และพงศ์ศิษฐ์ ไทยสีหราช. (2539). *การออกแบบสื่อโสตทัศนเพื่อการสอน ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน, (หน่วยที่ 7, น. 275)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุปราณี ศรีใสคำ. (2543). *เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. (อัดสำเนา)*.
- สุวิทย์ มุลคำ, และอุทัย มุลคำ. (2547). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม. (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2546). *การประเมินการปฏิบัติงาน ใน รวบบทความการประเมินผลการเรียนรู้ แนวใหม่, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเมธีคุณหะวันวิทยาลัย. (2553). *สมุทรสงคราม: โรงเรียนเมธีคุณหะวันวิทยาลัย*.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). *หลักการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส. พรีนติ้งเฮาส์.

เอกอุดม ทองเกษม. (2548). ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบให้ความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

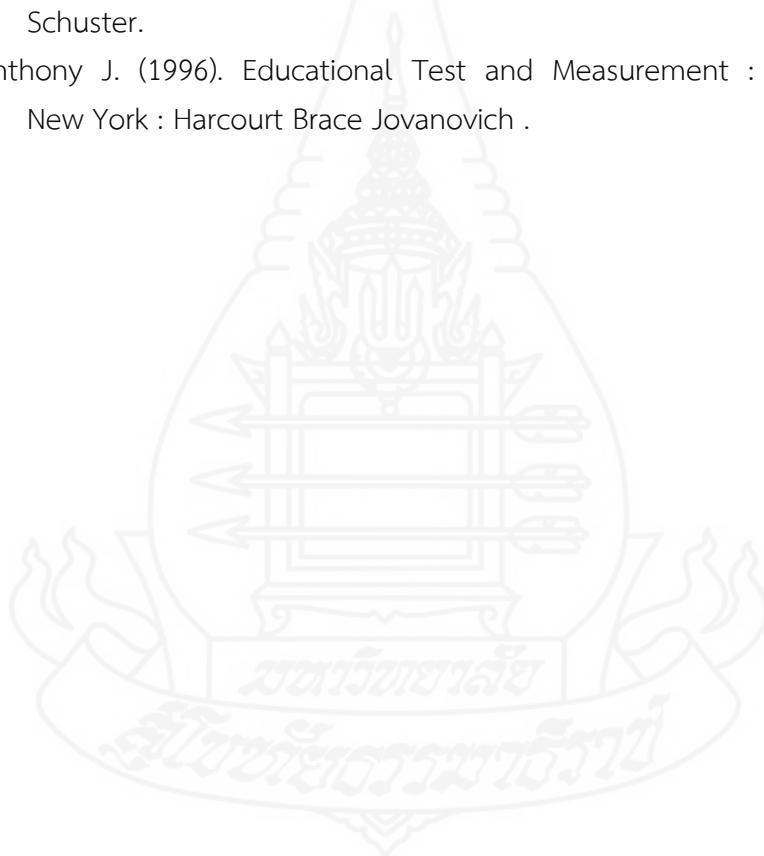
Best, John W. & Kahn, James V. (1993). *Research in Education*. Boston : Allyn & Bacon.

Frater, & Paulissen. (1994). *Computer Assisted Instruction*. New York : Longman.

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

Lafferty, Petter. & Rowe, Jalain. (1995). *The dictionary of Science*. New York : Simon & Schuster.

Nitko, Anthony J. (1996). *Educational Test and Measurement : An Introduction*. New York : Harcourt Brace Jovanovich .



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย





## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

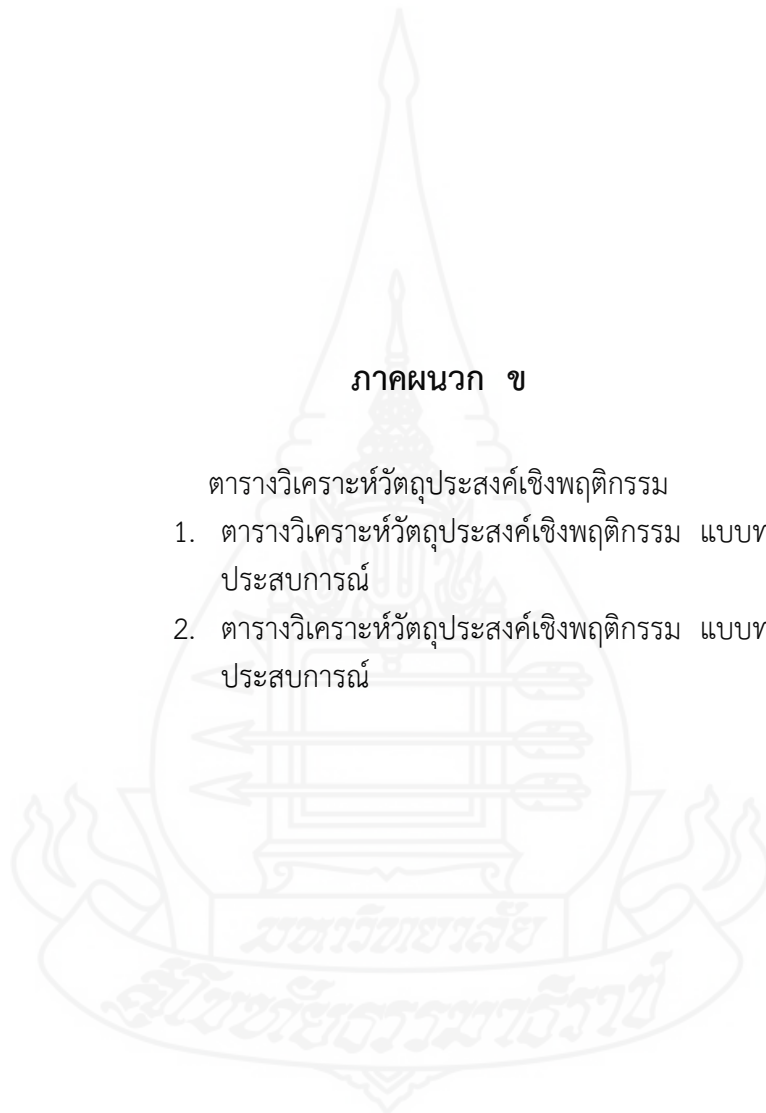
- |  |  |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล<br>รองศาสตราจารย์ ระดับ 9<br>ข้าราชการบำนาญ |
| 2. อาจารย์ ดร. วชิระ พรหมวงศ์            | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา<br>อาจารย์มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี        |
| 3. อาจารย์ นภพล ใจดี                     | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา<br>ผู้จัดการ บริษัท ดีแอสไฟเรอสรูป จำกัด            |



## ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
2. ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์



ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์  
ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

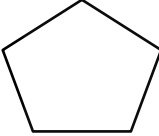

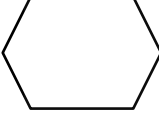


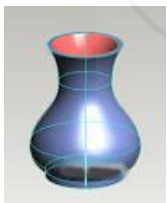
| ลำดับ | วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม   | พุทธิพิสัย    |            |             |              |               | ทักษะพิสัย |               |
|-------|--|---------------|------------|-------------|--------------|---------------|------------|---------------|
|       |  | ความรู้ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้  | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ |            | การประเมินค่า |
| 1     | หลังจากศึกษาเรื่อง แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วนักเรียนสามารถบอกแถบเครื่องมือมาตรฐานในการออกแบบได้ถูกต้อง                | 1<br>(ข้อ1)   |            |             |              |               |            |               |
| 2     | หลังจากศึกษาเรื่อง แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วนักเรียนสามารถบอกแถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรงในการออกแบบได้ถูกต้อง | 1<br>(ข้อ2)   |            |             |              |               |            |               |
| 3     | หลังจากศึกษาเรื่อง แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วนักเรียนสามารถบอกแถบเครื่องมือมุมมองในการออกแบบได้ถูกต้อง                 | 1<br>(ข้อ3)   |            |             |              |               |            |               |
| 4     | หลังจากศึกษาเรื่อง แถบเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วนักเรียนสามารถเลือกใช้คำสั่งเครื่องมือในการออกแบบได้ถูกต้อง               |               |            | 1<br>(ข้อ4) |              |               |            |               |
| 5     | หลังจากศึกษาเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วนักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการกำหนดพื้นที่ทำงานได้ถูกต้อง                                  | 1<br>(ข้อ5)   |            |             |              |               |            |               |

| ลำดับ | วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  | พุทธิพิสัย    |                |                 |              |               | ทักษะพิสัย |               |
|-------|---|---------------|----------------|-----------------|--------------|---------------|------------|---------------|
|       |   | ความรู้ความจำ | ความเข้าใจ     | การนำไปใช้      | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ |            | การประเมินค่า |
| 6     | หลังจากศึกษาเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการวาดแบบชิ้นงานและการกำหนดค่าชิ้นงานได้ถูกต้อง |               | 1<br>(ข้อ6)    |                 |              |               |            |               |
| 7     | หลังจากศึกษาเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถบอกคำสั่งในขั้นตอนการออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้อง                      |               | 1<br>(ข้อ 7,8) |                 |              |               |            |               |
| 8     | หลังจากศึกษาเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง   |               |                | 2<br>(ข้อ 9,10) |              |               |            |               |
| 9     | หลังจากศึกษาเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง                        |               |                |                 |              |               | 1<br>ข้อ   |               |
| รวม   |   | 4             | 3              | 3               |              |               | 1          |               |

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเผชิญ  
ประสบการณ์ หน่วยที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| แบบทดสอบ   | พุทธิพิสัย |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>พิสัย |
|--|------------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|  | ความจำ     | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| 1. ข้อใดคือสัญลักษณ์คำสั่งที่ใช้ในการ<br>ออกแบบชิ้นงานใหม่<br>ก.  ข. <br>ค.  ง.  | ✓          |            |         |           |            |            |                |
| 2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นโค้ง<br>อิสระ<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Ellipse<br>ง. Straight  | ✓          |            |         |           |            |            |                |
| 3. ข้อใดเป็นคำสั่งที่ใช้ในการดูมุมมอง<br>วัตถุในแนวระนาบ<br>ก. Tumble<br>ข. Plane View<br>ค. View Isometric<br>ง. View Onto Work plane   | ✓          |            |         |           |            |            |                |
| 4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใด<br>ในการวาด<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Ellipse<br>ง. Straight   |            |            | ✓       |           |            |            |                |


| แบบทดสอบ   | พหุพิสัย |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>พิสัย |
|--|----------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|  | ความจำ   | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| 5. ข้อใดเป็นวิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน<br>ก. File ->> Design ->> New<br>ข. File ->> New ->> Design<br>ค. File ->> Design ->> Open<br>ง. File ->> Open ->> Design                            | ✓        |            |         |           |            |            |                |
| 6. คำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนการกำหนดค่าการเจาะภาชนะให้ได้ผิวผนังงานคือข้อใด<br>ก. Round<br>ข. Chamfer<br>ค. Shell Solids<br>ง. Update Design   |          | ✓          |         |           |            |            |                |
| 7. ข้อใดเป็นคำสั่งของขั้นตอนในการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br>ก. Sweep Profile<br>ข. Project Profile<br>ค. Extrude Profile<br>ง. Revolve Profile   |          | ✓          |         |           |            |            |                |
| 8. ขั้นตอนในการเปลี่ยนเส้นตรงให้เป็นเส้นประ ในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว ต้องใช้คำสั่งใด<br>ก. Toggle Profile<br>ข. Toggle Construction<br>ค. Toggle Sketch Rigid<br>ง. Toggle Sketch Filled |          | ✓          |         |           |            |            |                |



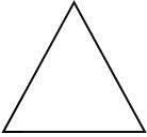
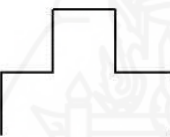

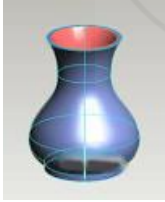
| แบบทดสอบ   | พุทธศิลป์ |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>ศิลปะ |
|--|-----------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|  | ความจำ    | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| <p>9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้างวัตถุหมุนรอบแกนได้</p> <p>ก. เรือ<br/>ข. เจดีย์<br/>ค. กระเป่า<br/>ง. กล้องสี่เหลี่ยม</p>   |           |            | ✓       |           |            |            |                |
| <p>10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p> |           |            | ✓       |           |            |            |                |
| <p>ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกัน ดังภาพ</p> <p> วัตถุรูปทรงเกลียว</p> <p> ภาชนะรูปแจกัน</p>   |           |            |         |           |            |            | ✓              |
| รวม  | 4         | 3          | 3       |           |            |            | 1              |

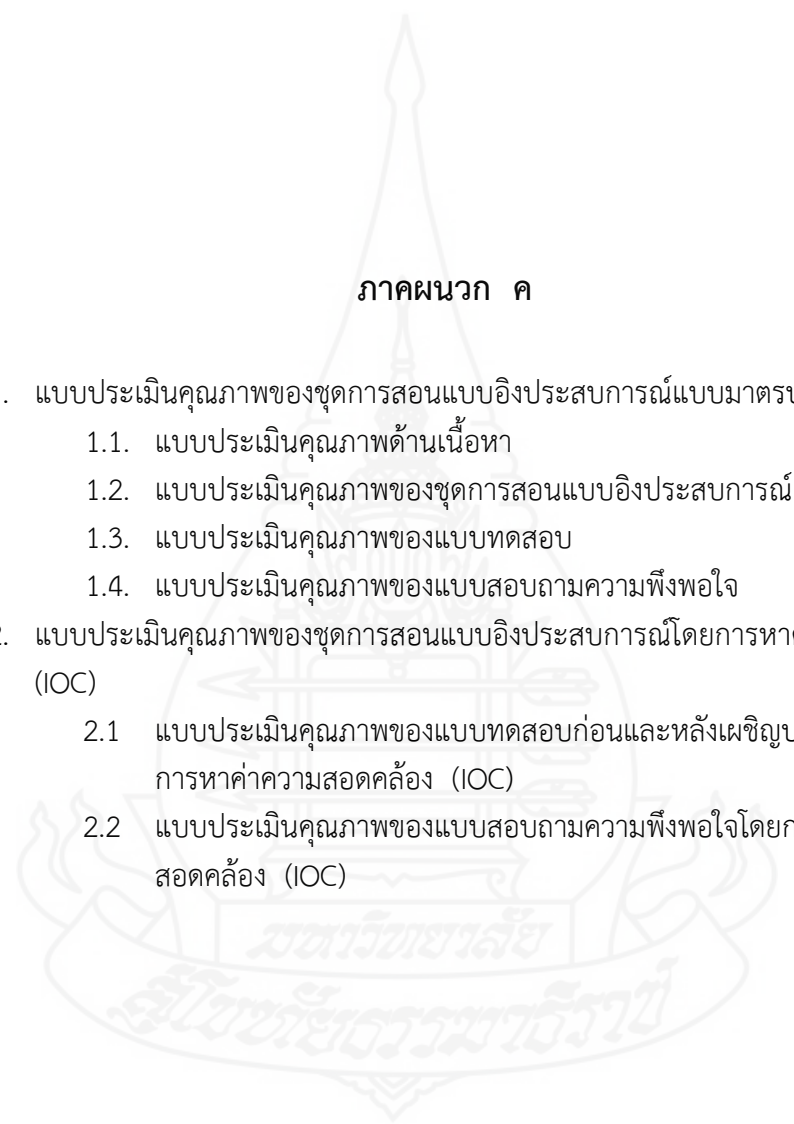
ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบหลังเผชิญ  
ประสบการณ์ หน่วยที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| แบบทดสอบ  | พุทธพิสัย |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>พิสัย |
|---|-----------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|   | ความจำ    | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| 1.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้<br>คำสั่งในข้อใด<br>ก. หมุนวัตถุ<br>ข. บันทึกชิ้นงาน<br>ค. ลบวัตถุที่ต้องการ<br>ง. ออกแบบชิ้นงานใหม่ | ✓         |            |         |           |            |            |                |
| 2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นตรง<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Straight<br>ง. Rectangle   | ✓         |            |         |           |            |            |                |
| 3. คำสั่ง Plane View เป็นการดู<br>มุมมองวัตถุในมุมมองแบบใด<br>ก. มุมมองแนวราบ<br>ข. มุมมองแนวระนาบ<br>ค. มุมมองแบบโปร่งใส<br>ง. มุมมองแบบลายเส้น  | ✓         |            |         |           |            |            |                |
| 4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใด<br>ในการวาด<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Straight<br>ง. Rectangle                                |           |            | ✓       |           |            |            |                |



| แบบทดสอบ   | พุทธศิลป์ |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>ศิลปะ |
|--|-----------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|  | ความจำ    | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| 5. ข้อใดไม่ใช่วิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน<br>ก. คลิกที่ไอคอน <br>ข. กดปุ่ม Ctrl + Shift + D<br>ค. คลิก File ->> Design ->> New<br>ง. คลิก File ->> New ->> Design | ✓         |            |         |           |            |            |                |
| 6. คำสั่ง Shell Solids มีลักษณะการใช้งานในขั้นตอนใด<br>ก. กำหนดค่าการทำขอบเหลี่ยม<br>ข. กำหนดค่าการทำเหลี่ยมให้มน<br>ค. กำหนดค่าการทำชุดผิวผนังงาน<br>ง. กำหนดค่าการตัดชิ้นงานโดยการยึด  |           | ✓          |         |           |            |            |                |
| 7. คำสั่ง Revolve Profile ของขั้นตอนการออกแบบภาชนะรูปแจกันเราต้องกำหนดค่าแกนหมุนในช่อง Angle ให้มีค่าเท่ากับข้อใด<br>ก. 90<br>ข. 180<br>ค. 270<br>ง. 360   |           | ✓          |         |           |            |            |                |
| 8. คำสั่ง Toggle Construction เป็นขั้นตอนใดของการใช้งานในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br>ก. สร้างเส้นโค้งอิสระ<br>ข. สลับการเติมสีของ Sketch<br>ค. สลับเป็นเส้นปกติหรือโครงสร้าง<br>ง. สลับคุณสมบัติเข้มงวดของ Sketch                                |           | ✓          |         |           |            |            |                |

| แบบทดสอบ  | พุทธศิลป์ |            |         |           |            |            | ทักษะ<br>ศิลปะ |
|---|-----------|------------|---------|-----------|------------|------------|----------------|
|   | ความจำ    | ความเข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | ประเมินค่า |                |
| <p>9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้างวัตถุหมุนรอบแกนได้</p> <p>ก. สมุด<br/>ข. แจกัน<br/>ค. ปากกา<br/>ง. โทรทัศน์</p>  |           |            | ✓       |           |            |            |                |
| <p>10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้</p> <p>ก.  ข. <br/>ค.  ง. </p> |           |            | ✓       |           |            |            |                |
| <p>ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสร้างวัตถุรูปทรงเกลียวและภาชนะรูปแจกัน ดังภาพ</p> <p> วัตถุรูปทรงเกลียว</p> <p> ภาชนะรูปแจกัน</p>  |           |            |         |           |            |            | ✓              |
| รวม   | 4         | 3          | 3       |           |            |            | 1              |



## ภาคผนวก ค

1. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบมาตรฐานค่า
  - 1.1. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
  - 1.2. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
  - 1.3. แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ
  - 1.4. แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ
2. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยการหาค่าความสอดคล้อง (IOC)
  - 2.1. แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์โดยการหาค่าความสอดคล้อง (IOC)
  - 2.2. แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยการหาค่าความสอดคล้อง (IOC)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

## แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาสาระในประมวลสาระ โดยทำเครื่องหมาย ✓  
ในระดับที่เห็นสมควร

| รายการประเมิน  | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|--|-----------------|----|---------|------|------------|
|  | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. เนื้อหาประมวลสาระ<br>1.1 เนื้อหาครอบคลุมหัวเรื่องที่กำหนด<br>1.2 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน<br>1.3 เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสม<br>1.4 เนื้อหามีความทันสมัย<br>1.5 ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย<br>1.6 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก<br>1.7 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |                 |    |         |      |            |
| 2. ภาพประกอบ<br>2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา<br>2.2 มีความคมชัด<br>2.3 มีความทันสมัย<br>2.4 คำอธิบายภาพประกอบทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น  |                 |    |         |      |            |
| 3. แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์สอดคล้องกับเนื้อหา   |                 |    |         |      |            |
| 4. แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์สอดคล้องกับเนื้อหา   |                 |    |         |      |            |

โดยภาพรวมคุณภาพของเนื้อหาสาระในประมวลสาระ อยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       น้อย       น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่      เดือน      พ.ศ.



|                                    |
|------------------------------------|
| ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา |
|------------------------------------|

แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในระดับ  
ที่เห็นสมควร

ตอนที่ 1 คุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. แผนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์<br>1.1 แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์<br>1.2 แผนเผชิญประสบการณ์<br>1.3 แผนกำกับประสบการณ์  |                 |    |         |      |            |
| 2. สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์<br>2.1 ประมวลสาระ<br>2.2 สไลด์คอมพิวเตอร์ปฐมนิเทศ<br>2.3 มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์<br>2.4 ตัวอย่างชิ้นงาน<br>2.5 แบบฝึกปฏิบัติ |                 |    |         |      |            |

ตอนที่ 2 ประมวลสาระประกอบการเผชิญประสบการณ์

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. ด้านเนื้อหา<br>1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา<br>1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา<br>1.3 การเรียงลำดับจากง่ายไปยาก |                 |    |         |      |            |

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 2. ด้านภาพ<br>2.1 ความชัดเจนของภาพ<br>2.2 ความสอดคล้องของภาพกับตัวอักษร<br>2.3 ความถูกต้องของภาพกับตัวอักษร<br>2.4 ความต่อเนื่องของภาพ                    |                 |    |         |      |            |
| 3. รูปแบบการนำเสนอ<br>3.1 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ<br>3.2 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน<br>3.3 รูปแบบการนำเสนอสร้างความสนใจผู้เรียน |                 |    |         |      |            |

### ตอนที่ 3 มัลติมีเดียประกอบการเผชิญประสบการณ์

| รายการประเมิน  | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|--|-----------------|----|---------|------|------------|
|  | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. ด้านเนื้อหา<br>1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา<br>1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา<br>1.3 การเรียงลำดับจากง่ายไปยาก  |                 |    |         |      |            |
| 2. ด้านภาพ<br>2.1 ความชัดเจนของภาพ<br>2.2 ความสอดคล้องของภาพกับตัวอักษร<br>2.3 ความถูกต้องของภาพกับตัวอักษรที่เคลื่อนไหว<br>2.4 ความต่อเนื่องของภาพ                |                 |    |         |      |            |
| 3. ด้านเสียง<br>3.1 ความชัดเจนของเสียง<br>3.2 ความถูกต้องในการออกเสียงของผู้บรรยาย<br>3.3 ลีลาหน้าเสียงของผู้บรรยาย  |                 |    |         |      |            |
| 4. รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอ<br>4.1 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ<br>4.2 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน<br>4.3 รูปแบบการนำเสนอสร้างความสนใจผู้เรียน |                 |    |         |      |            |

ตอนที่ 4 ตัวอย่างชิ้นงานประกอบการเผชิญประสบการณ์

| รายการประเมิน               | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|-----------------------------|-----------------|----|---------|------|------------|
|                             | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา |                 |    |         |      |            |
| 2. มีความทันสมัย            |                 |    |         |      |            |
| 3. มีความถูกต้องเหมาะสม     |                 |    |         |      |            |

ตอนที่ 5 แบบฝึกปฏิบัติประกอบการเผชิญประสบการณ์

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. มีความสอดคล้องกับภารกิจและงาน                      |                 |    |         |      |            |
| 2. การบันทึกกิจกรรมในการทำแบบฝึกปฏิบัติเหมาะสมเพียงพอ |                 |    |         |      |            |

โดยภาพรวมคุณภาพ การประเมินคุณภาพของคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย อยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       น้อย       น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่      เดือน      พ.ศ.



|                                |
|--------------------------------|
| ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน |
|--------------------------------|

**แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ**  
**ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**คำชี้แจง** โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่เห็นสมควร

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์<br>1.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม<br>1.2 คำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน<br>1.3 คำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระในประมวลสาระ<br>1.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบไม่ชี้แนะคำตอบระหว่างข้อ |                 |    |         |      |            |
| 2. แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์<br>2.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม<br>2.2 คำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน<br>2.3 คำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระในประมวลสาระ<br>2.4 ตัวเลือกในแบบทดสอบไม่ชี้แนะคำตอบระหว่างข้อ |                 |    |         |      |            |
| 3. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์เป็นแบบคู่ขนาน   |                 |    |         |      |            |
| 4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์มีความยากง่ายใกล้เคียงกัน  |                 |    |         |      |            |

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบในหน่วยประสบการณ์ อยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       น้อย       น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน

วันที่      เดือน      พ.ศ.



ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน

**แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**คำชี้แจง** โปรดประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยทำเครื่องหมาย ✓  
ในระดับที่เห็นสมควร

| รายการประเมิน   | ระดับการประเมิน |    |         |      |            |
|---|-----------------|----|---------|------|------------|
|   | ดีมาก           | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. คำถามสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน                                   |                 |    |         |      |            |
| 2. คำถามเข้าใจง่ายเหมาะสม   |                 |    |         |      |            |
| 3. คำถามไม่สั้นและไม่ยาวเกินไป                                      |                 |    |         |      |            |
| 4. คำถามเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ |                 |    |         |      |            |
| 5. คำถามสอดคล้องกับการแสดงความพึงพอใจ                               |                 |    |         |      |            |

โดยภาพรวมคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ อยู่ในระดับ

ดีมาก     
  ดี     
  ปานกลาง     
  น้อย     
  น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมิน

วันที่            เดือน            พ.ศ.

**แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์  
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

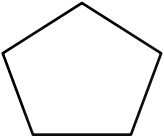
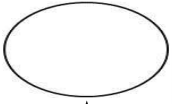
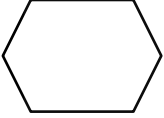

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

| แบบทดสอบ   | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|-----|------------|
|  | + 1              | 0 | - 1 |            |
| 1. ข้อใดคือสัญลักษณ์คำสั่งที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงานใหม่<br><br>ก.  ข. <br>ค.  ง.  |                  |   |     |            |
| 2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นโค้งอิสระ<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Ellipse<br>ง. Straight  |                  |   |     |            |
| 3. ข้อใดเป็นคำสั่งที่ใช้ในการดูมุมมองวัตถุในแนวระนาบ<br>ก. Tumble<br>ข. Plane View<br>ค. View Isometric<br>ง. View Onto Work plane   |                  |   |     |            |
| 4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใด ในการวาด<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Ellipse<br>ง. Straight  |                  |   |     |            |

| แบบทดสอบ   | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|-----|------------|
|  | + 1              | 0 | - 1 |            |
| 5. ข้อใดเป็นวิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน<br>ก. File ->> Design ->> New<br>ข. File ->> New ->> Design<br>ค. File ->> Design ->> Open<br>ง. File ->> Open ->> Design                            |                  |   |     |            |
| 6. คำสั่งที่ใช้ในขั้นตอนการกำหนดค่าการเจาะภาชนะให้ได้ผิวผนังงานคือข้อใด<br>ก. Round<br>ข. Chamfer<br>ค. Shell Solids<br>ง. Update Design   |                  |   |     |            |
| 7. ข้อใดเป็นคำสั่งของขั้นตอนในการออกแบบภาชนะรูปแจกัน<br>ก. Sweep Profile<br>ข. Project Profile<br>ค. Extrude Profile<br>ง. Revolve Profile   |                  |   |     |            |
| 8. ขั้นตอนในการเปลี่ยนเส้นตรงให้เป็นเส้นประ ในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว ต้องใช้คำสั่งใด<br>ก. Toggle Profile<br>ข. Toggle Construction<br>ค. Toggle Sketch Rigid<br>ง. Toggle Sketch Filled |                  |   |     |            |
| 9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้างวัตถุหมุนรอบแกนได้<br>ก. เรือ<br>ข. เจดีย์<br>ค. กระเป๋ากว้าง<br>ง. กล้องสี่เหลี่ยม  |                  |   |     |            |

| แบบทดสอบ   | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|-----|------------|
|  | + 1              | 0 | - 1 |            |
| <p>10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> |                  |   |     |            |



**แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์**  
**ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**


หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

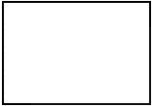
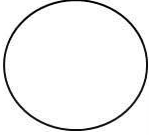
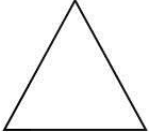
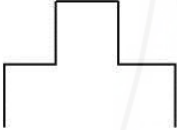
\*\*\*\*\*

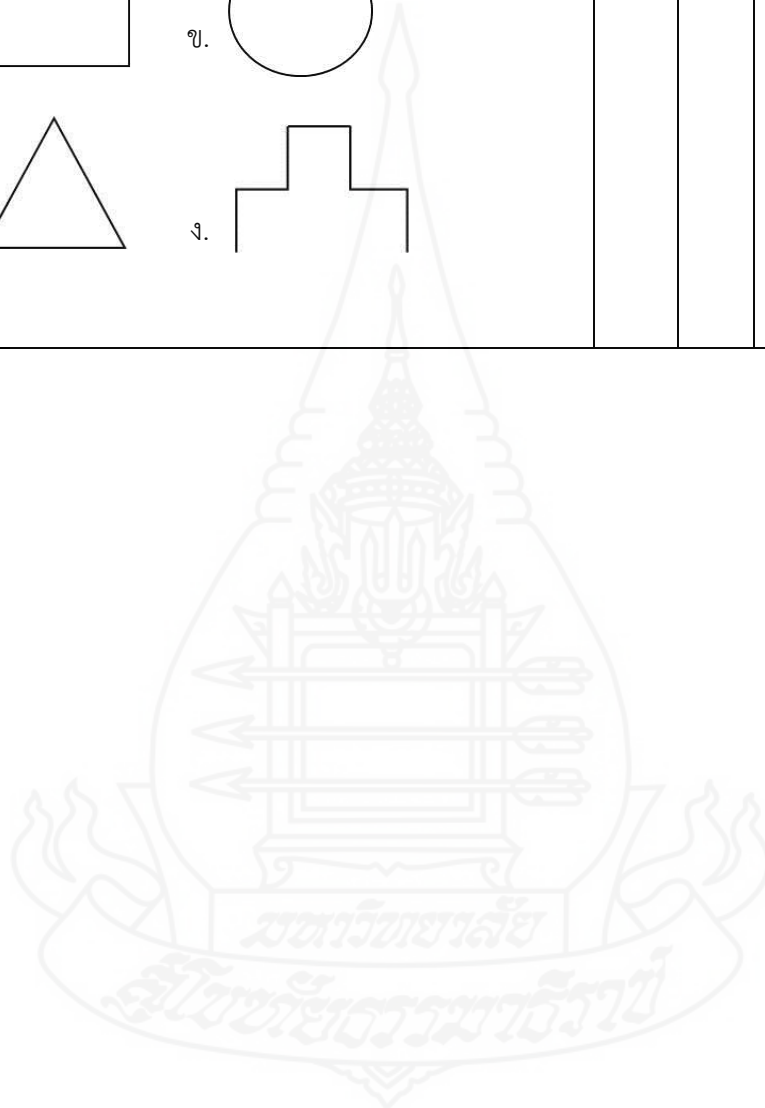
**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

| แบบทดสอบ   | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|-----|------------|
|  | + 1              | 0 | - 1 |            |
| 1.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้คำสั่งในข้อใด<br>ก. หมุนวัตถุ<br>ข. บันทึกลงงาน<br>ค. ลบวัตถุที่ต้องการ<br>ง. ออกแบบชิ้นงานใหม่ |                  |   |     |            |
| 2. ข้อใดคือคำสั่งในการสร้างเส้นตรง<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Straight<br>ง. Rectangle  |                  |   |     |            |
| 3. คำสั่ง Plane View เป็นการดูมุมมองวัตถุในมุมมองแบบใด<br>ก. มุมมองแนวราบ<br>ข. มุมมองแนวระนาบ<br>ค. มุมมองแบบโปร่งใส<br>ง. มุมมองแบบลายเส้น   |                  |   |     |            |
| 4.  จากรูปเป็นการใช้คำสั่งใด<br>ในการวาด<br>ก. Circle<br>ข. Spline<br>ค. Straight<br>ง. Rectangle                           |                  |   |     |            |

| แบบทดสอบ   | ระดับความ<br>คิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------------------|---|-----|------------|
|  | + 1                  | 0 | - 1 |            |
| 5. ข้อใดไม่ใช่วิธีการกำหนดพื้นที่การทำงาน<br>ก. คลิกที่ไอคอน <br>ข. กดปุ่ม Ctrl + Shift + D<br>ค. คลิก File ->> Design ->> New<br>ง. คลิก File ->> New ->> Design |                      |   |     |            |
| 6. คำสั่ง Shell Solids มีลักษณะการใช้งานในขั้นตอนใด<br>ก. กำหนดค่าการทำขอบเหลี่ยม<br>ข. กำหนดค่าการทำเหลี่ยมให้มน<br>ค. กำหนดค่าการทำชุดผิวผนังงาน<br>ง. กำหนดค่าการตัดชิ้นงานโดยการยึด  |                      |   |     |            |
| 7. คำสั่ง Revolve Profile ของขั้นตอนการออกแบบภาชนะ<br>รูปแจกันเราต้องกำหนดค่าแกนหมุนในช่อง Angle ให้มีค่า<br>เท่ากับข้อใด<br>ก. 90<br>ข. 180<br>ค. 270<br>ง. 360   |                      |   |     |            |
| 8. คำสั่ง Toggle Construction เป็นขั้นตอนใดของการใช้<br>งานในการออกแบบวัตถุรูปทรงเกลียว<br>ก. สร้างเส้นโค้งอิสระ<br>ข. สลับการเติมสีของ Sketch<br>ค. สลับเป็นเส้นปกติหรือโครงสร้าง<br>ง. สลับคุณสมบัติเข้มงวดของ Sketch                            |                      |   |     |            |
| 9. วัตถุชนิดใดที่สามารถออกแบบโดยใช้หลักการการสร้าง<br>วัตถุหมุนรอบแกนได้<br>ก. สมุด<br>ข. แจกัน<br>ค. ปากกา<br>ง. โทรท์ศน์   |                      |   |     |            |



| แบบทดสอบ   | ระดับความ<br>คิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------------------|---|-----|------------|
|  | + 1                  | 0 | - 1 |            |
| <p>10. ข้อใดไม่สามารถใช้คำสั่ง Extrude Profile โดยใส่ค่าที่ Distance ได้</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> |                      |   |     |            |



**แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์**

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

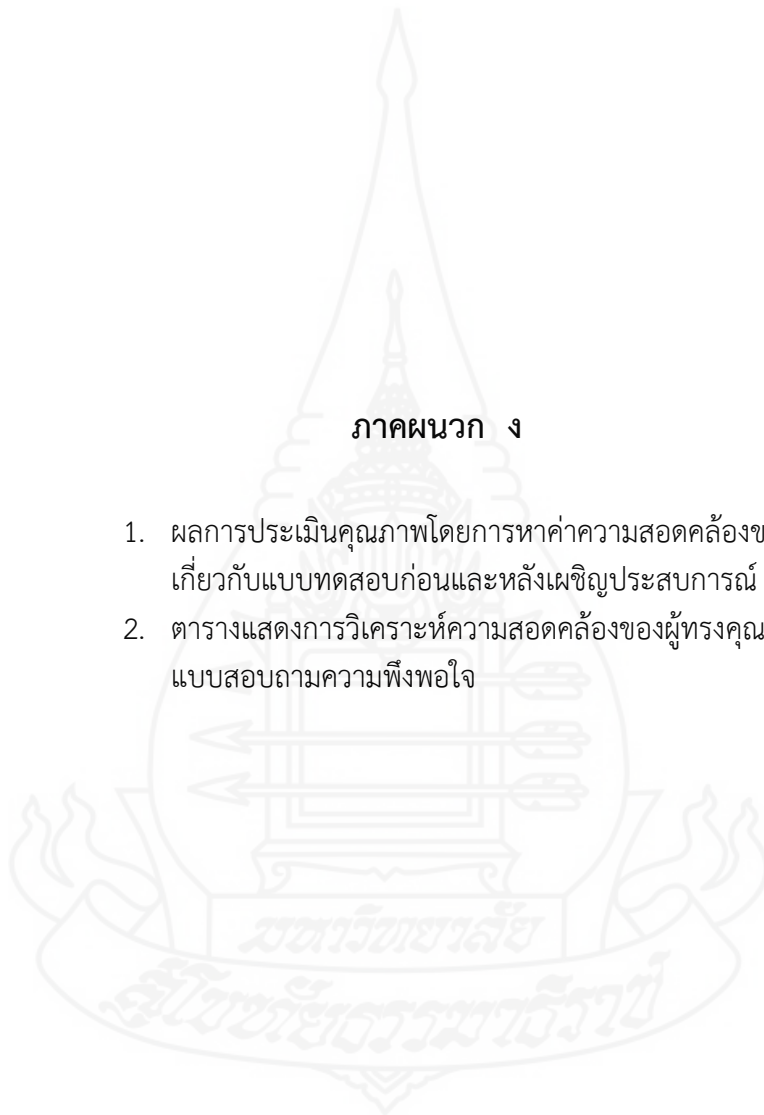
**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

| รายการ  | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|---|------------------|---|-----|------------|
|   | + 1              | 0 | - 1 |            |
| <b>1. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อส่วนประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                            |                  |   |     |            |
| <b>1.1 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                      |                  |   |     |            |
| 1) มุมตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการทำงาน   |                  |   |     |            |
| 2) มุมแสดงผลงานทำให้เกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่ทำ   |                  |   |     |            |
| <b>1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                     |                  |   |     |            |
| 1) รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ทำให้มีความรู้ในเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์        |                  |   |     |            |
| 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมกันแก้ปัญหาการทำงาน            |                  |   |     |            |
| 3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เป็นวิธีที่ครูให้ความรู้ คำแนะนำ และปรับปรุงผลงานให้แก่ นักเรียน |                  |   |     |            |
| <b>1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์</b>                                       |                  |   |     |            |
| 1) วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้   |                  |   |     |            |
| 2) วิธีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้  |                  |   |     |            |

| รายการ   | ระดับความคิดเห็น |   |     | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|-----|------------|
|  | + 1              | 0 | - 1 |            |
| <b>1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>   |                  |   |     |            |
| 1) ประมวลสาระทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระ  |                  |   |     |            |
| 2) แผนเผชิญประสบการณ์ ทำให้ทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษาและทำงานได้อย่างเข้าใจ  |                  |   |     |            |
| 3) สไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับปฐมนิเทศทำให้เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์  |                  |   |     |            |
| 4) มัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ทำให้เข้าใจการออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |                  |   |     |            |
| 5) คู่มือเผชิญประสบการณ์ทำให้ปฏิบัติภารกิจและงานที่กำหนดได้  |                  |   |     |            |
| 6) ตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน  |                  |   |     |            |
| 7) แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้   |                  |   |     |            |
| 8) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง   |                  |   |     |            |
| 9) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง   |                  |   |     |            |
| <b>2. ความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                                       |                  |   |     |            |
| 1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลินในการเรียน   |                  |   |     |            |
| 2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนการสอน  |                  |   |     |            |
| 3) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น  |                  |   |     |            |
| 4) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง   |                  |   |     |            |
| 5) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย  |                  |   |     |            |

## ภาคผนวก ง

1. ผลการประเมินคุณภาพโดยการหาค่าความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจ



ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบก่อนเผชิญ  
ประสบการณ์

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | ค่า IOC |
|--------|------------------------------|---------|---------|---------|
|        | คนที่ 1                      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |         |
| 1      | 1                            | 0       | 1       | 0.67    |
| 2      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 3      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 4      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 5      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 6      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 7      | 1                            | 0       | 1       | 0.67    |
| 8      | 1                            | 1       | 0       | 0.67    |
| 9      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 10     | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังเผชิญ  
ประสบการณ์

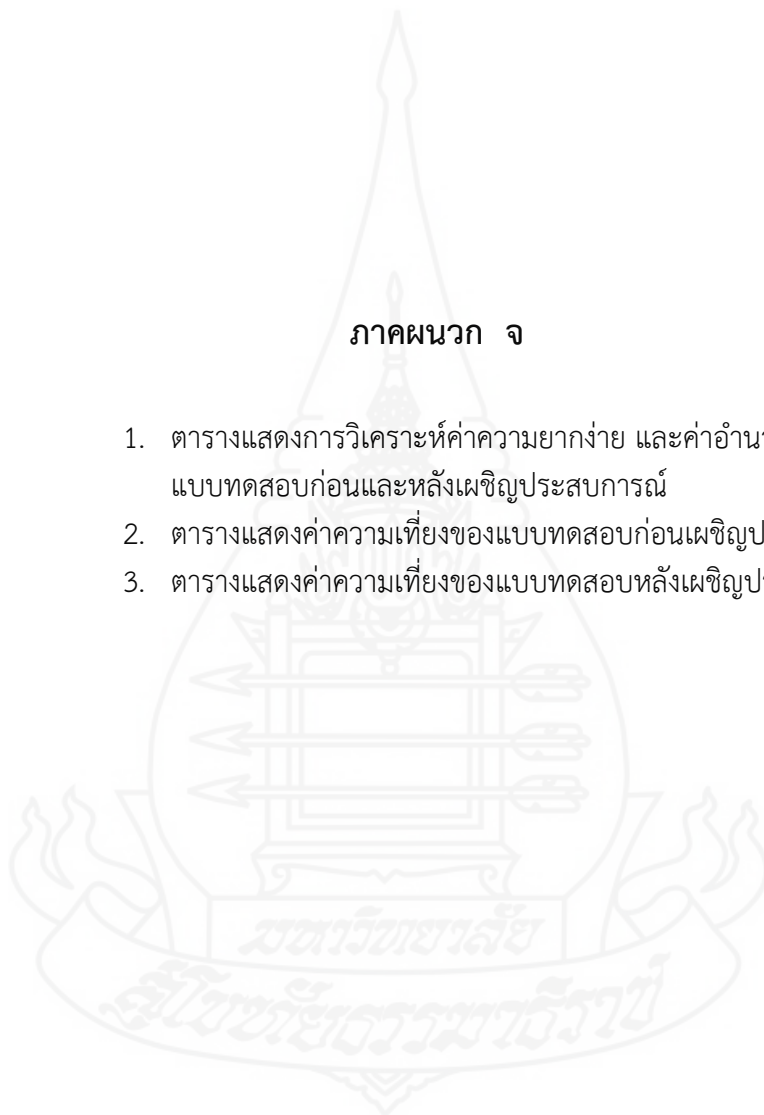
| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | ค่า IOC |
|--------|------------------------------|---------|---------|---------|
|        | คนที่ 1                      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |         |
| 1      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 2      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 3      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 4      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 5      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 6      | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 7      | 1                            | 0       | 1       | 0.67    |
| 8      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 9      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 10     | 1                            | 1       | 0       | 0.67    |

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม  
ความพึงพอใจ

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         | ค่า IOC |
|--------|------------------------------|---------|---------|---------|
|        | คนที่ 1                      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |         |
| 1      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 2      | 1                            | 0       | 1       | 0.67    |
| 3      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 4      | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 5      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 6      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 7      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 8      | 1                            | 1       | 0       | 0.67    |
| 9      | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 10     | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 11     | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 12     | 1                            | 0       | 1       | 0.67    |
| 13     | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 14     | 1                            | 1       | 0       | 0.67    |
| 15     | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 16     | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 17     | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |
| 18     | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 19     | 0                            | 1       | 1       | 0.67    |
| 20     | 1                            | 1       | 1       | 1.00    |

## ภาคผนวก จ

1. ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. ตารางแสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
3. ตารางแสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์



### การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ โดยวิเคราะห์รายข้อผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ดังนี้

#### 1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Item Difficulty Index)

ค่าความยากง่าย เป็นค่าแสดงร้อยละ หรือสัดส่วนของผู้ตอบข้อนั้นถูก ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996, pp. 310– 313)

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

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Power of Discrimination / Discrimination Index) ค่าอำนาจจำแนก เป็นค่าแสดงถึงประสิทธิภาพ โดยการจำแนกผู้สอบเป็นกลุ่มสูง หรือกลุ่มต่ำ ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996, pp. 310–313)

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

|       |       |     |   |
|-------|-------|-----|---|
| เมื่อ | p     | คือ | ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ               |
|       | r     | คือ | ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ                |
|       | $P_H$ | คือ | จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง |
|       | $P_L$ | คือ | จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง |
|       | $N_H$ | คือ | จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนสูง                    |
|       | $N_L$ | คือ | จำนวนผู้สอบในกลุ่มคะแนนต่ำ                    |



ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| แบบทดสอบก่อน<br>เผชิญประสบการณ์  |                    |                   | วัดพุทธิพิสัยระดับ | แบบทดสอบหลัง<br>เผชิญประสบการณ์  |                    |                   | วัดพุทธิพิสัยระดับ |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|--|--------------------|-------------------|--------------------|
| ข้อที่   | ค่าความยากง่าย (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |                    | ข้อที่   | ค่าความยากง่าย (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |                    |
| 1  | 0.70               | 0.33              | ความรู้            | 1  | 0.80               | 0.40              | ความรู้            |
| 2  | 0.50               | 0.47              | ความรู้            | 2  | 0.60               | 0.53              | ความรู้            |
| 3  | 0.70               | 0.47              | ความรู้            | 3  | 0.80               | 0.40              | ความรู้            |
| 4  | 0.57               | 0.47              | การนำไปใช้         | 4  | 0.60               | 0.53              | การนำไปใช้         |
| 5  | 0.43               | 0.47              | ความรู้            | 5  | 0.50               | 0.60              | ความรู้            |
| 6  | 0.70               | 0.47              | ความเข้าใจ         | 6  | 0.77               | 0.33              | ความเข้าใจ         |
| 7  | 0.50               | 0.60              | ความเข้าใจ         | 7  | 0.50               | 0.60              | ความเข้าใจ         |
| 8  | 0.70               | 0.47              | ความเข้าใจ         | 8  | 0.77               | 0.33              | ความเข้าใจ         |
| 9  | 0.53               | 0.40              | การนำไปใช้         | 9  | 0.73               | 0.40              | การนำไปใช้         |
| 10   | 0.50               | 0.73              | การนำไปใช้         | 10   | 0.57               | 0.73              | การนำไปใช้         |
| แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์<br>ข้อที่นำมาใช้มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.70<br>r อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73 |                    |                   |                    | แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์<br>ข้อที่นำมาใช้มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.80<br>r อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.73 |                    |                   |                    |

3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ หาค่าความเที่ยงด้วยแบบของคูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือ แบบ KR20 (Kuder – Richardson Formula 20/KR20) ดังนี้ (Frederic Kuder & M.W. Richardson, 1937, อ้างถึงใน Sax, Gilvert & Newton, James W., pp. 278 – 280 & Stanley, Julian C., 1971, pp. 148)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

|       |          |     |                                   |
|-------|----------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | $r_{tt}$ | คือ | ค่าความเที่ยง                     |
|       | K        | คือ | จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ             |
|       | p        | คือ | สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ     |
|       | q        | คือ | สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ     |
|       | $S^2$    | คือ | ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ |

คำนวณค่า  $S^2$  ได้จากสูตร

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



ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์  
หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| คนที่ | ข้อที่ |      |      |      |      |      |      |      |      |      | X   | X <sup>2</sup> |
|-------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----------------|
|       | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |     |                |
| 1     | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 2     | 1      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 3     | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 4     | 0      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 8   | 64             |
| 5     | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 6     | 1      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 8   | 64             |
| 7     | 1      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 8     | 0      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 8   | 64             |
| 9     | 1      | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 10    | 1      | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 11    | 0      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 12    | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 13    | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 3   | 9              |
| 14    | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 15    | 0      | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 4   | 16             |
| 16    | 0      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 17    | 0      | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 18    | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 19    | 0      | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 20    | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 3   | 9              |
| 21    | 0      | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 22    | 1      | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 23    | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 24    | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 2   | 4              |
| 25    | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 26    | 0      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 3   | 9              |
| 27    | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 2   | 4              |
| 28    | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2   | 4              |
| 29    | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 30    | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 4   | 16             |
| รวม   | 25     | 17   | 21   | 17   | 17   | 21   | 15   | 21   | 16   | 15   | 175 | 1297           |
| p     | 0.70   | 0.50 | 0.70 | 0.57 | 0.43 | 0.70 | 0.50 | 0.70 | 0.53 | 0.50 |     |                |
| q     | 0.30   | 0.50 | 0.30 | 0.43 | 0.57 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.47 | 0.50 |     |                |
| pq    | 0.21   | 0.25 | 0.21 | 0.25 | 0.25 | 0.21 | 0.25 | 0.21 | 0.25 | 0.25 |     | 2.33           |

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.33 \\ S^2 &= 9.52 \\ r_{tt} &= 0.84\end{aligned}$$

แทนสูตร การหาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

|              |   |                             |                 |   |   |
|--------------|---|-----------------------------|-----------------|---|---|
| แทนค่า $S^2$ | = | $\frac{38910 - 30625}{870}$ | แทนค่า $r_{tt}$ | = | $\frac{10}{10-1} \times \left(1 - \frac{2.33}{9.52}\right)$ |
|              | = | $\frac{8285}{870}$          |                 | = | $1.11 \times (1 - 0.24)$                                    |
|              | = | 9.52                        |                 | = | $1.11 \times 0.76$  |
|              |   |                             |                 | = | 0.84  |



ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

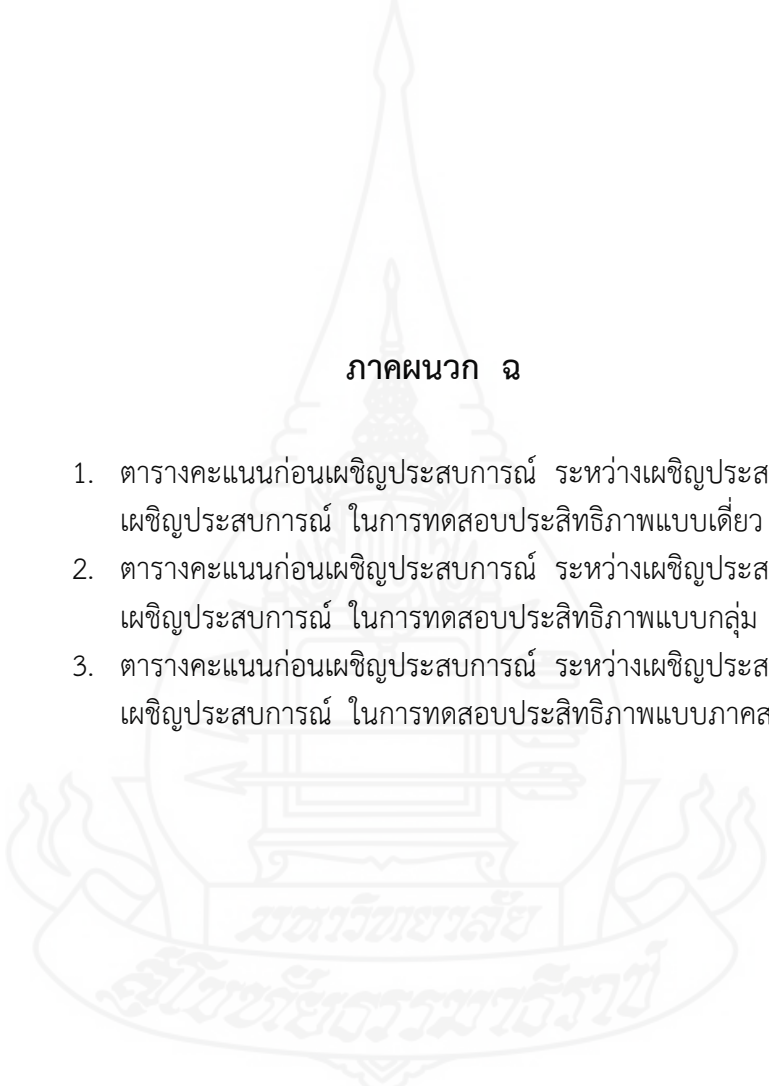
| คนที่      | ข้อที่ |      |      |      |      |      |      |      |      |      | X   | X <sup>2</sup> |
|------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----------------|
|            | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |     |                |
| 1          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 2          | 1      | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 8   | 64             |
| 3          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 4          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 5          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 6          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 7          | 1      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 8   | 64             |
| 8          | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 9   | 81             |
| 9          | 0      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 10         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 11         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 12         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9   | 81             |
| 13         | 1      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 8   | 64             |
| 14         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10  | 100            |
| 15         | 1      | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 7   | 49             |
| 16         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 8   | 64             |
| 17         | 1      | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 9   | 81             |
| 18         | 1      | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 6   | 36             |
| 19         | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 5   | 25             |
| 20         | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 21         | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 22         | 0      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 23         | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 24         | 0      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 25         | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 4   | 16             |
| 26         | 1      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 5   | 25             |
| 27         | 0      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 28         | 0      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   | 1              |
| 29         | 1      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 3   | 9              |
| 30         | 0      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 3   | 9              |
| <b>รวม</b> | 24     | 18   | 24   | 18   | 15   | 23   | 15   | 23   | 22   | 17   | 199 | 1537           |
| P          | 0.80   | 0.60 | 0.80 | 0.60 | 0.50 | 0.77 | 0.50 | 0.77 | 0.73 | 0.57 |     |                |
| q          | 0.20   | 0.40 | 0.20 | 0.40 | 0.50 | 0.23 | 0.50 | 0.23 | 0.27 | 0.43 |     |                |
| pq         | 0.16   | 0.24 | 0.16 | 0.24 | 0.25 | 0.18 | 0.25 | 0.18 | 0.20 | 0.25 |     | 2.10           |

$$\begin{aligned}\sum pq &= 2.10 \\ S^2 &= 7.48 \\ r_{tt} &= 0.80\end{aligned}$$

แทนสูตร การหาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

|              |   |                             |                 |   |   |
|--------------|---|-----------------------------|-----------------|---|---|
| แทนค่า $S^2$ | = | $\frac{46110 - 39601}{870}$ | แทนค่า $r_{tt}$ | = | $\frac{10}{10 - 1} \times \left(1 - \frac{2.10}{7.48}\right)$ |
|              | = | $\frac{6509}{870}$          |                 | = | $1.11 \times (1 - 0.28)$                                      |
|              | = | 7.48                        |                 | = | $1.11 \times 0.72$  |
|              |   |                             |                 | = | 0.80  |





## ภาคผนวก ฉ

1. ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว
2. ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม
3. ตารางคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

### การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากสูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2541, น. 495)

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของภารกิจและงานของนักเรียน  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของภารกิจและงาน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
 ของนักเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน



ตารางภาคผนวกที่ 10 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (n = 3)

| กลุ่มที่                                   | ลำดับที่ | ก่อนเผชิญประสบการณ์ |         |     | ระหว่างประเผชิญประสบการณ์ |               |     |               |     |         |     |     | หลังเผชิญประสบการณ์ |         |     |    |
|--|----------|---------------------|---------|-----|---------------------------|---------------|-----|---------------|-----|---------|-----|-----|---------------------|---------|-----|----|
|  |          | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม | บันทึกสาระสำคัญ           | พฤติกรรมกลุ่ม |     | แบบฝึกปฏิบัติ |     | ชิ้นงาน |     | รวม | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม |    |
|  |          |                     |         |     |                           | 7.1           | 7.2 | 7.1           | 7.2 | 7.1     | 7.2 |     |                     |         |     |    |
| เกณฑ์คะแนน                                 |          | 10                  | 10      | 20  | 5                         | 5             | 5   | 5             | 5   | 5       | 2.5 | 2.5 | 30                  | 10      | 10  | 20 |
| 1  | 1        | 7                   | 4       | 11  | 4                         | 4             | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 9                   | 8       | 17  |    |
|  | 2        | 4                   | 3       | 7   | 4                         | 4             | 4   | 3             | 4   | 2       | 2   | 23  | 8                   | 7       | 15  |    |
|  | 3        | 3                   | 1       | 4   | 4                         | 4             | 4   | 3             | 3   | 2       | 2   | 22  | 6                   | 6       | 12  |    |
| คะแนนรวม                                   |          | 14                  | 8       | 22  | 12                        | 12            | 12  | 10            | 11  | 6       | 6   | 69  | 23                  | 21      | 44  |    |
| $\bar{X}$                                  |          | 7.33                |         |     | 23.00                     |               |     |               |     |         |     |     | 14.67               |         |     |    |
| S.D.                                       |          | 3.51                |         |     | 1.0                       |               |     |               |     |         |     |     | 2.52                |         |     |    |
| ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 76.67 / E_2 = 73.33$ |          |                     |         |     |                           |               |     |               |     |         |     |     |                     |         |     |    |

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ  $E_1$  / ประสิทธิภาพผลลัพธ์  $E_2$

|        |                                  |                                  |
|--------|----------------------------------|----------------------------------|
| แทนค่า |                                  | แทนค่า                           |
|        | $E_1 = \frac{69}{30} \times 100$ | $E_2 = \frac{44}{20} \times 100$ |
|        | $= \frac{23}{30} \times 100$     | $= \frac{14.66}{20} \times 100$  |
|        | $= 76.67$                        | $= 73.33$                        |

ตารางภาคผนวกที่ 11 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ( $n = 6$ )

| กลุ่มที่                                   | ลำดับที่ | ก่อนเผชิญประสบการณ์ |         |     | ระหว่างประเผชิญประสบการณ์ |               |     |               |     |         |      |     | หลังเผชิญประสบการณ์ |         |     |
|--|----------|---------------------|---------|-----|---------------------------|---------------|-----|---------------|-----|---------|------|-----|---------------------|---------|-----|
|  |          | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม | บันทึกสาระสำคัญ           | พฤติกรรมกลุ่ม |     | แบบฝึกปฏิบัติ |     | ชิ้นงาน |      | รวม | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม |
|  |          |                     |         |     |                           | 7.1           | 7.2 | 7.1           | 7.2 | 7.1     | 7.2  |     |                     |         |     |
| เกณฑ์คะแนน                                 |          | 10                  | 10      | 20  | 5                         | 5             | 5   | 5             | 5   | 2.5     | 2.5  | 30  | 10                  | 10      | 20  |
| 1  | 1        | 6                   | 5       | 11  | 4                         | 4             | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5  | 25  | 9                   | 8       | 17  |
|  | 2        | 4                   | 3       | 7   | 4                         | 4             | 4   | 4             | 4   | 2       | 2    | 24  | 8                   | 8       | 16  |
|  | 3        | 4                   | 1       | 5   | 4                         | 4             | 4   | 4             | 3   | 2       | 2    | 23  | 8                   | 7       | 15  |
| 2  | 1        | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4             | 4   | 4             | 4   | 2       | 2    | 24  | 9                   | 7       | 16  |
|  | 2        | 5                   | 3       | 8   | 4                         | 4             | 4   | 4             | 3   | 2       | 2    | 23  | 8                   | 7       | 15  |
|  | 3        | 3                   | 2       | 5   | 4                         | 4             | 4   | 3             | 3   | 2       | 2    | 22  | 7                   | 6       | 13  |
| คะแนนรวม                                   |          | 28                  | 18      | 46  | 24                        | 24            | 24  | 23            | 21  | 12.5    | 12.5 | 141 | 49                  | 43      | 92  |
| $\bar{X}$                                  |          | 7.67                |         |     | 23.50                     |               |     |               |     |         |      |     | 15.33               |         |     |
| S.D.                                       |          | 2.50                |         |     | 1.05                      |               |     |               |     |         |      |     | 1.37                |         |     |
| ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 78.33 / E_2 = 76.67$ |          |                     |         |     |                           |               |     |               |     |         |      |     |                     |         |     |

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ  $E_1$  / ประสิทธิภาพผลลัพธ์  $E_2$

| แทนค่า                            | แทนค่า                           |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| $E_1 = \frac{141}{30} \times 100$ | $E_2 = \frac{92}{20} \times 100$ |
| $= \frac{23.50}{30} \times 100$   | $= \frac{15.33}{20} \times 100$  |
| $= 78.33$                         | $= 76.67$                        |

ตารางภาคผนวกที่ 12 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n = 35)

| ลำดับที่   | ก่อนเผชิญประสบการณ์ |         |     | ระหว่างประเผชิญประสบการณ์ |          |     |               |     |         |     |     | หลังเผชิญประสบการณ์ |         |     |
|------------|---------------------|---------|-----|---------------------------|----------|-----|---------------|-----|---------|-----|-----|---------------------|---------|-----|
|            | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม | บันทึกสาระสำคัญ           | พฤติกรรม |     | แบบฝึกปฏิบัติ |     | ชิ้นงาน |     | รวม | ทฤษฎี               | ปฏิบัติ | รวม |
|            |                     |         |     |                           | 7.1      | 7.2 | 7.1           | 7.2 | 7.1     | 7.2 |     |                     |         |     |
| เกณฑ์คะแนน | 10                  | 10      | 20  | 5                         | 5        | 5   | 5             | 5   | 2.5     | 2.5 | 30  | 10                  | 10      | 20  |
| 1          | 7                   | 5       | 12  | 5                         | 4        | 4   | 5             | 5   | 2.5     | 2.5 | 28  | 10                  | 10      | 20  |
| 2          | 6                   | 5       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 10                  | 8       | 18  |
| 3          | 6                   | 4       | 10  | 5                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 26  | 10                  | 7       | 17  |
| 4          | 6                   | 5       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 9                   | 8       | 17  |
| 5          | 7                   | 5       | 12  | 5                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 26  | 10                  | 8       | 18  |
| 6          | 7                   | 6       | 13  | 5                         | 4        | 4   | 5             | 5   | 2.5     | 2.5 | 28  | 10                  | 10      | 20  |
| 7          | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 10                  | 7       | 17  |
| 8          | 7                   | 5       | 12  | 5                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 26  | 10                  | 10      | 20  |
| 9          | 6                   | 5       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 5             | 5   | 2.5     | 2.5 | 27  | 10                  | 8       | 18  |
| 10         | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 10                  | 7       | 17  |
| 11         | 7                   | 5       | 12  | 5                         | 4        | 4   | 5             | 4   | 2.5     | 2.5 | 27  | 10                  | 8       | 18  |
| 12         | 7                   | 4       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 8                   | 8       | 16  |
| 13         | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 9       | 17  |
| 14         | 7                   | 3       | 10  | 5                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 26  | 9                   | 7       | 16  |
| 15         | 6                   | 3       | 9   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 9                   | 7       | 16  |
| 16         | 5                   | 3       | 8   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 7       | 15  |
| 17         | 7                   | 3       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 9                   | 7       | 16  |
| 18         | 6                   | 5       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 9                   | 7       | 16  |
| 19         | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 7       | 15  |
| 20         | 5                   | 4       | 9   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 8                   | 8       | 16  |
| 21         | 5                   | 4       | 9   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 7       | 15  |
| 22         | 5                   | 3       | 8   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 8       | 16  |
| 23         | 6                   | 4       | 10  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                   | 8       | 16  |
| 24         | 7                   | 4       | 11  | 4                         | 4        | 4   | 4             | 4   | 2.5     | 2.5 | 25  | 8                   | 8       | 16  |
| 25         | 5                   | 3       | 8   | 4                         | 4        | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                   | 7       | 15  |

ตารางภาคผนวกที่ 12 (ต่อ)

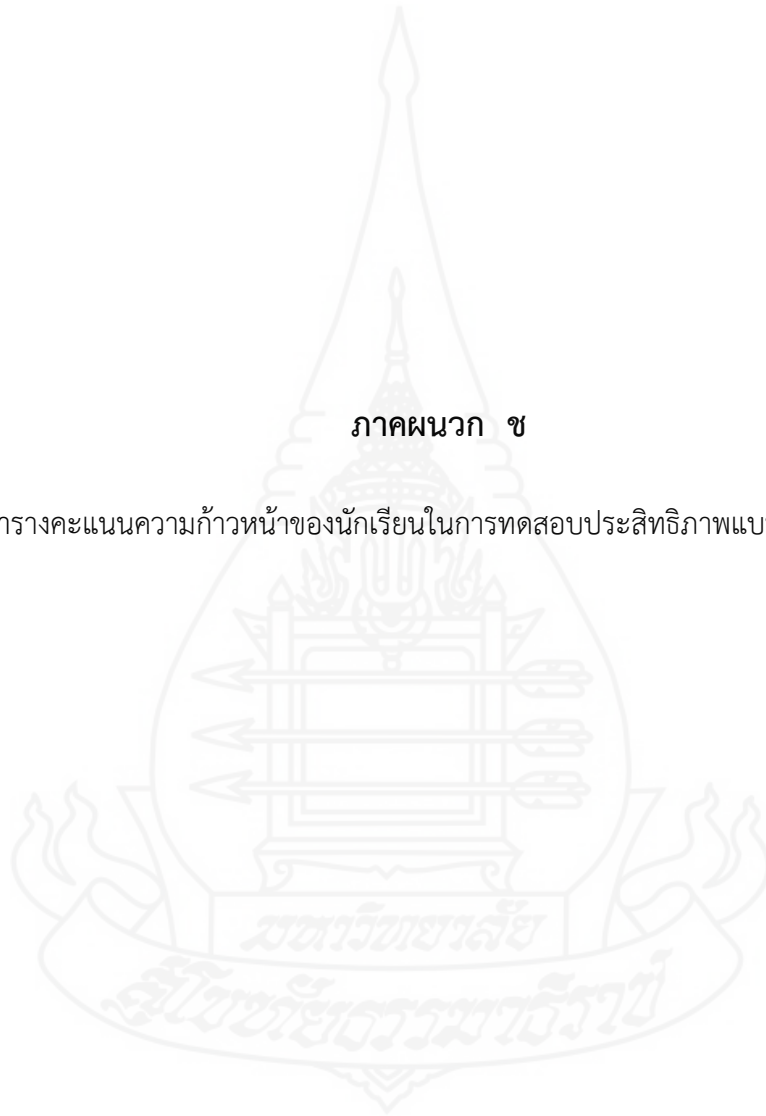
| ลำดับที่                                   | ก่อนเผชิญ<br>ประสบการณ์ |         |     | ระหว่างประเผชิญประสบการณ์ |                   |     |               |     |         |     |     | หลังเผชิญ<br>ประสบการณ์ |         |     |    |
|--|-------------------------|---------|-----|---------------------------|-------------------|-----|---------------|-----|---------|-----|-----|-------------------------|---------|-----|----|
|  | ทฤษฎี                   | ปฏิบัติ | รวม | บันทึกสาระสำคัญ           | พฤติกรรม<br>กลุ่ม |     | แบบฝึกปฏิบัติ |     | ชิ้นงาน |     | รวม | ทฤษฎี                   | ปฏิบัติ | รวม |    |
|  |                         |         |     |                           | 7.1               | 7.2 | 7.1           | 7.2 | 7.1     | 7.2 |     |                         |         |     |    |
| เกณฑ์<br>คะแนน                             | 10                      | 10      | 20  | 5                         | 5                 | 5   | 5             | 5   | 5       | 2.5 | 2.5 | 30                      | 10      | 10  | 20 |
| 26   | 5                       | 3       | 8   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 4   | 4       | 2.5 | 2.5 | 25                      | 8       | 6   | 14 |
| 27   | 4                       | 2       | 6   | 4                         | 4                 | 4   | 3             | 3   | 2       | 2   | 22  | 7                       | 7       | 14  |    |
| 28   | 4                       | 3       | 7   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                       | 7       | 15  |    |
| 29   | 3                       | 2       | 5   | 4                         | 4                 | 4   | 3             | 3   | 2       | 2   | 22  | 8                       | 7       | 15  |    |
| 30   | 5                       | 2       | 7   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                       | 6       | 14  |    |
| 31   | 5                       | 1       | 6   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                       | 6       | 14  |    |
| 32   | 4                       | 1       | 5   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 4   | 2       | 2   | 24  | 8                       | 7       | 15  |    |
| 33   | 3                       | 1       | 4   | 4                         | 4                 | 4   | 3             | 3   | 2       | 2   | 22  | 8                       | 7       | 15  |    |
| 34   | 4                       | 1       | 5   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                       | 6       | 14  |    |
| 35   | 4                       | 3       | 7   | 4                         | 4                 | 4   | 4             | 3   | 2       | 2   | 23  | 8                       | 7       | 15  |    |
| คะแนน<br>รวม                               | 195                     | 123     | 318 | 147                       | 140               | 140 | 141           | 134 | 79      | 79  | 860 | 304                     | 262     | 566 |    |
| $\bar{X}$                                  | 9.09                    |         |     | 24.57                     |                   |     |               |     |         |     |     | 16.17                   |         |     |    |
| S.D.                                       | 2.37                    |         |     | 1.56                      |                   |     |               |     |         |     |     | 1.69                    |         |     |    |
| ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 81.90 / E_2 = 80.86$ |                         |         |     |                           |                   |     |               |     |         |     |     |                         |         |     |    |

แทนค่าสูตร ประสิทธิภาพกระบวนการ  $E_1 /$  ประสิทธิภาพผลลัพธ์  $E_2$

|        |                                 |        |                                 |
|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|
| แทนค่า |                                 | แทนค่า |                                 |
| $E_1$  | $= \frac{860}{30} \times 100$   | $E_2$  | $= \frac{566}{20} \times 100$   |
|        | $= \frac{24.57}{30} \times 100$ |        | $= \frac{16.17}{20} \times 100$ |
|        | $= 81.90$                       |        | $= 80.86$                       |

ภาคผนวก ข

ตารางคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

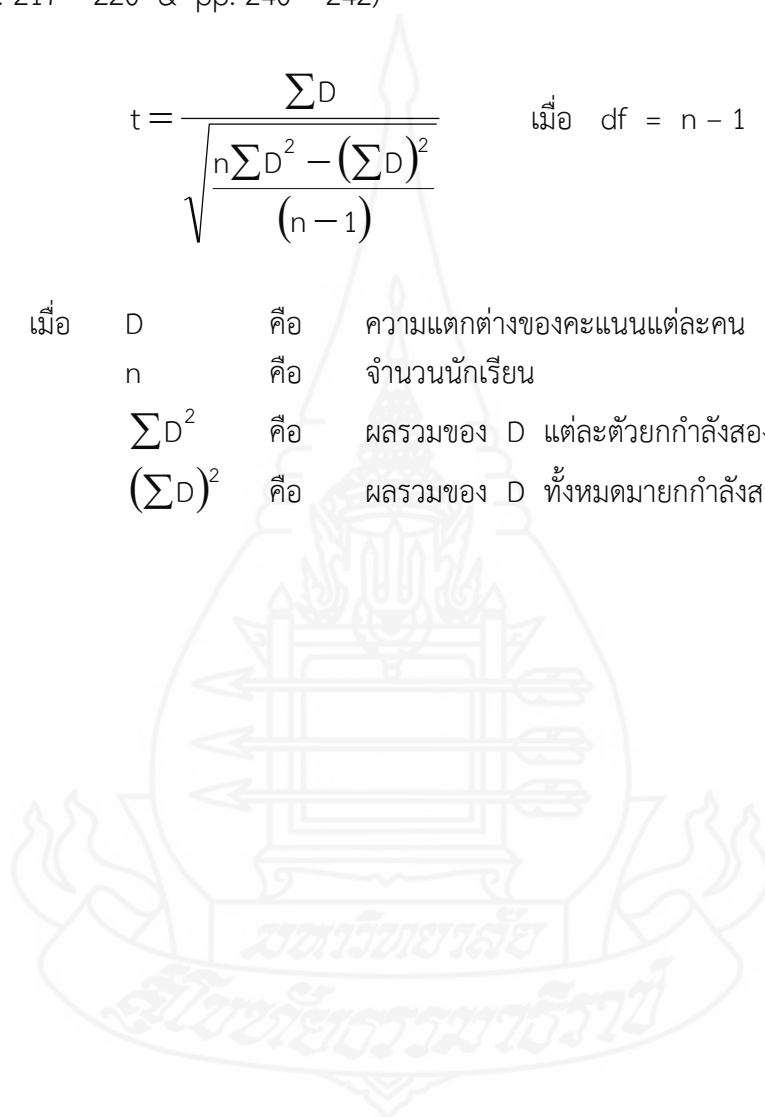


### การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยการทดสอบค่าที (t - dependent) (William, Sealy Gosset & David, Wechster อ้างใน Glass, Gene V. & Hopkins, Kenneth D., 1984, pp. 217 - 220 & pp. 240 - 242)

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

|       |              |     |                                |
|-------|--------------|-----|--------------------------------|
| เมื่อ | D            | คือ | ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน     |
|       | n            | คือ | จำนวนนักเรียน                  |
|       | $\sum D^2$   | คือ | ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง  |
|       | $(\sum D)^2$ | คือ | ผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง |



ตารางภาคผนวกที่ 13 คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์  
หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| ลำดับที่ | คะแนนก่อนเผชิญ<br>ประสบการณ์ |                   | คะแนนหลังเผชิญ<br>ประสบการณ์ |                   | D  | D <sup>2</sup> |
|----------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|----|----------------|
|          | (x)                          | (x <sup>2</sup> ) | (y)                          | (y <sup>2</sup> ) |    |                |
| 1        | 12                           | 144               | 20                           | 400               | 8  | 64             |
| 2        | 11                           | 121               | 18                           | 324               | 7  | 49             |
| 3        | 10                           | 100               | 17                           | 289               | 7  | 49             |
| 4        | 11                           | 121               | 17                           | 289               | 6  | 36             |
| 5        | 12                           | 144               | 18                           | 324               | 6  | 36             |
| 6        | 13                           | 169               | 20                           | 400               | 7  | 49             |
| 7        | 10                           | 100               | 17                           | 289               | 7  | 49             |
| 8        | 12                           | 144               | 20                           | 400               | 8  | 64             |
| 9        | 11                           | 121               | 18                           | 324               | 7  | 49             |
| 10       | 10                           | 100               | 17                           | 289               | 7  | 49             |
| 11       | 12                           | 144               | 18                           | 324               | 6  | 36             |
| 12       | 11                           | 121               | 16                           | 256               | 5  | 25             |
| 13       | 10                           | 100               | 17                           | 289               | 7  | 49             |
| 14       | 10                           | 100               | 16                           | 256               | 6  | 36             |
| 15       | 9                            | 81                | 16                           | 256               | 7  | 49             |
| 16       | 8                            | 64                | 15                           | 225               | 7  | 49             |
| 17       | 10                           | 100               | 16                           | 256               | 6  | 36             |
| 18       | 11                           | 121               | 16                           | 256               | 5  | 25             |
| 19       | 10                           | 100               | 15                           | 225               | 5  | 25             |
| 20       | 9                            | 81                | 16                           | 256               | 7  | 49             |
| 21       | 9                            | 81                | 15                           | 225               | 6  | 36             |
| 22       | 8                            | 64                | 16                           | 256               | 8  | 64             |
| 23       | 10                           | 100               | 16                           | 256               | 6  | 36             |
| 24       | 11                           | 121               | 16                           | 256               | 5  | 25             |
| 25       | 8                            | 64                | 15                           | 225               | 7  | 49             |
| 26       | 8                            | 64                | 14                           | 196               | 6  | 36             |
| 27       | 6                            | 36                | 14                           | 196               | 8  | 64             |
| 28       | 7                            | 49                | 15                           | 225               | 8  | 64             |
| 29       | 5                            | 25                | 15                           | 225               | 10 | 100            |

ตารางภาคผนวกที่ 13 (ต่อ)

| ลำดับที่  | คะแนนก่อนเผชิญ<br>ประสบการณ์ |                   | คะแนนหลังเผชิญ<br>ประสบการณ์ |                   | D    | D <sup>2</sup> |
|-----------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------|----------------|
|           | (x)                          | (x <sup>2</sup> ) | (y)                          | (y <sup>2</sup> ) |      |                |
| 30        | 7                            | 49                | 14                           | 196               | 7    | 49             |
| 31        | 6                            | 36                | 14                           | 196               | 8    | 64             |
| 32        | 5                            | 25                | 15                           | 225               | 10   | 100            |
| 33        | 4                            | 16                | 15                           | 225               | 11   | 121            |
| 34        | 5                            | 25                | 14                           | 196               | 9    | 81             |
| 35        | 7                            | 49                | 15                           | 225               | 8    | 64             |
| คะแนนรวม  | 318                          | 3080              | 566                          | 9250              | 248  | 1826           |
| $\bar{X}$ | 9.09                         | 88.00             | 16.17                        | 264.29            | 7.09 | 52.17          |
| S.D.      | 2.37                         | 40.69             | 1.69                         | 56.98             | 1.42 | 21.89          |

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{248}{\sqrt{\frac{35(1826) - (248)^2}{(35 - 1)}}} \\
 &= \frac{248}{\sqrt{\frac{63910 - 61504}{34}}} \\
 &= \frac{248}{\sqrt{\frac{2406}{34}}} \\
 &= \frac{248}{\sqrt{70.76}} \\
 &= 29.48
 \end{aligned}$$



## ภาคผนวก ซ

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

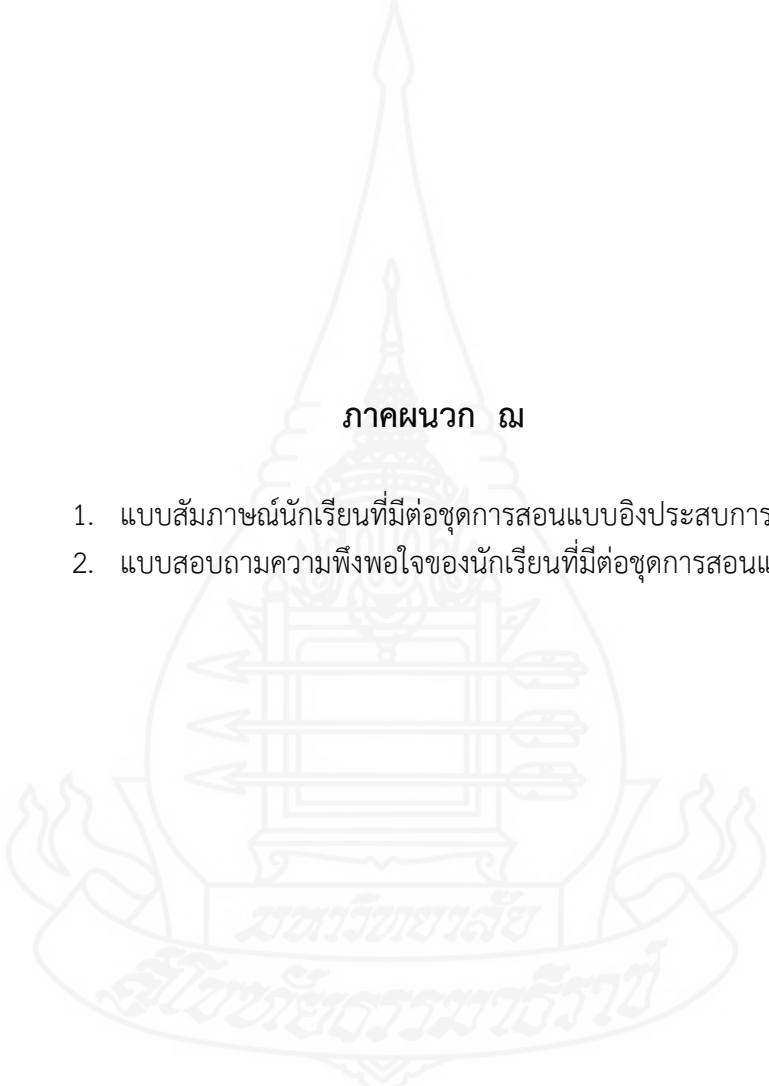


ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

| รายการ  | ระดับความพึงพอใจ |    |   |   |   |
|---|------------------|----|---|---|---|
|   | 5                | 4  | 3 | 2 | 1 |
| <b>1. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อส่วนประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                            |                  |    |   |   |   |
| <b>1.1 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                      |                  |    |   |   |   |
| 1) มุมตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการทำงาน   | 11               | 17 | 7 | - | - |
| 2) มุมแสดงผลงานทำให้เกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่ทำ   | 14               | 16 | 5 | - | - |
| <b>1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                     |                  |    |   |   |   |
| 1) รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ทำให้มีความรู้ในเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์       | 18               | 17 | - | - | - |
| 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมกันแก้ปัญหาการทำงาน            | 17               | 18 | - | - | - |
| 3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เป็นวิธีที่ครูให้ความรู้ คำแนะนำ และปรับปรุงผลงานให้แก่ นักเรียน | 11               | 24 | - | - | - |
| <b>1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์</b>                                       |                  |    |   |   |   |
| 1) วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้   | 18               | 17 | - | - | - |
| 2) วิธีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้  | 21               | 14 | - | - | - |
| <b>1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                                |                  |    |   |   |   |
| 1) ประมวลสาระทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระ   | 23               | 12 | - | - | - |
| 2) แผนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษาและทำงานได้อย่างเข้าใจ                                | 9                | 21 | 5 | - | - |
| 3) สไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับปฐมนิเทศทำให้เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์                                     | 24               | 11 | - | - | - |

## ตารางภาคผนวกที่ 14 (ต่อ)

| รายการ  | ระดับความพึงพอใจ |    |   |   |   |
|---|------------------|----|---|---|---|
|   | 5                | 4  | 3 | 2 | 1 |
| 4) มีลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ทำให้เข้าใจการออกแบบและขั้นตอน การดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 25               | 10 | - | - | - |
| 5) คู่มือเผชิญประสบการณ์ทำให้ปฏิบัติภารกิจและงานที่กำหนดได้   | 10               | 20 | 5 | - | - |
| 6) ตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน   | 6                | 23 | 6 | - | - |
| 7) แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้  | 11               | 20 | 4 | - | - |
| 8) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง  | 15               | 20 | - | - | - |
| 9) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง  | 15               | 20 | - | - | - |
| <b>2. ความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>  |                  |    |   |   |   |
| 1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน  | 20               | 15 | - | - | - |
| 2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนการสอน   | 21               | 14 | - | - | - |
| 3) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น   | 11               | 20 | 4 | - | - |
| 4) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเอง   | 5                | 26 | 4 | - | - |
| 5) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย   | 20               | 15 | - | - | - |



ภาคผนวก ฅ

1. แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

### แบบสัมภาษณ์นักเรียน

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 7  
การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

#### 1. ประมวลสาระ

- 1.1 ความเข้าใจในเนื้อหา.....  
.....  
1.2 ปริมาณของเนื้อหา.....  
.....  
1.3 ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา.....  
.....

#### 2. มัลติมีเดีย

- 2.1 ความชัดเจนของภาพ.....  
.....  
2.2 ความสอดคล้องของภาพกับตัวอักษร.....  
.....  
2.3 ความถูกต้องของภาพกับตัวอักษรที่เคลื่อนไหว.....  
.....  
2.4 ความต่อเนื่องของภาพ.....  
.....  
2.5 ความชัดเจนของเสียง.....  
.....  
2.6 ความถูกต้องในการออกเสียงของผู้บรรยาย.....  
.....

#### 3. แบบฝึกปฏิบัติ

- 3.1 ความสอดคล้องกับภารกิจและงาน.....  
.....  
3.2 การบันทึกกิจกรรมในการทำแบบฝึกปฏิบัติ.....  
.....  
3.3 ที่ว่างเว้นให้ในการทำแบบฝึกปฏิบัติ.....  
.....

**4. แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์**

4.1 ความชัดเจนของคำถาม.....

.....

4.2 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาในประมวลสาระ.....

.....

4.3 ความยากง่ายในการทำแบบทดสอบ.....

.....

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ.....

.....

**5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ**

.....

.....

.....

.....



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

หน่วยประสบการณ์ที่ 7 การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

|                 |   |         |                            |  |  |
|-----------------|---|---------|----------------------------|--|--|
| <b>คำชี้แจง</b> | ให้นักเรียนแสดงความพึงพอใจหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจของนักเรียน ดังนี้ |         |                            |  |  |
|                 | ระดับความพึงพอใจ 5  | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับมากที่สุด  |  |  |
|                 | ระดับความพึงพอใจ 4  | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับมาก        |  |  |
|                 | ระดับความพึงพอใจ 3  | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับปานกลาง    |  |  |
|                 | ระดับความพึงพอใจ 2  | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับน้อย       |  |  |
|                 | ระดับความพึงพอใจ 1  | หมายถึง | ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด |  |  |

| รายการ   | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   |
|--|------------------|---|---|---|---|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>1. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อส่วนประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>                           |                  |   |   |   |   |
| <b>1.1 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านบริบทที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                     |                  |   |   |   |   |
| 1) มุมตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการทำงาน  |                  |   |   |   |   |
| 2) มุมแสดงผลงานทำให้เกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงานที่ทำ  |                  |   |   |   |   |
| <b>1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านรูปแบบที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์</b>                                    |                  |   |   |   |   |
| 1) รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ทำให้มีความรู้ในเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์      |                  |   |   |   |   |
| 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับเพื่อน (PDL) ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนและร่วมกันแก้ปัญหาการทำงาน           |                  |   |   |   |   |
| 3) รูปแบบการเรียนรู้แบบเรียนกับครู (TDL) เป็นวิธีที่ครูให้ความรู้ คำแนะนำ และปรับปรุงผลงานให้แก่นักเรียน |                  |   |   |   |   |
| <b>1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านวิธีการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์</b>                                      |                  |   |   |   |   |
| 1) วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้  |                  |   |   |   |   |
| 2) วิธีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้   |                  |   |   |   |   |

| รายการ  | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   |
|---|------------------|---|---|---|---|
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <b>1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนด้านสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>  |                  |   |   |   |   |
| 1) ประมวลสาระทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระ   |                  |   |   |   |   |
| 2) แผนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษาและทำงานได้อย่างเข้าใจ  |                  |   |   |   |   |
| 3) สไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับปฐมนิเทศทำให้เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์   |                  |   |   |   |   |
| 4) มัลติมีเดียสำหรับเผชิญประสบการณ์ทำให้เข้าใจการออกแบบและขั้นตอน การดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |                  |   |   |   |   |
| 5) คู่มือเผชิญประสบการณ์ทำให้ปฏิบัติภารกิจและงานที่กำหนดได้   |                  |   |   |   |   |
| 6) ตัวอย่างชิ้นงานทำให้ได้แนวทางในการสร้างชิ้นงาน   |                  |   |   |   |   |
| 7) แบบฝึกปฏิบัติช่วยกำกับแนวทางการทำภารกิจและงานตามที่กำหนดไว้  |                  |   |   |   |   |
| 8) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของตนเอง  |                  |   |   |   |   |
| 9) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง  |                  |   |   |   |   |
| <b>2. ความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์</b>  |                  |   |   |   |   |
| 1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน   |                  |   |   |   |   |
| 2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนการสอน   |                  |   |   |   |   |
| 3) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น   |                  |   |   |   |   |
| 4) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง   |                  |   |   |   |   |
| 5) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย   |                  |   |   |   |   |



ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ประวัติผู้ศึกษา

|                  |   |
|------------------|---|
| ชื่อ             | นางจงจินต์ จันทโร๊ะ   |
| วัน เดือน ปีเกิด | 27 กันยายน 2523   |
| สถานที่เกิด      | อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี   |
| ประวัติการศึกษา  | ปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา 2546<br>สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี |
| สถานที่ทำงาน     | โรงเรียนเมธีคุณพะวันวิทยาลัย อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม  |
| ตำแหน่ง          | ครูชำนาญการ   |

