



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัส 3105-2002  
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เกศินี งามยิ่ง

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัส 3105-2002  
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เกศินี งามยิ่ง

วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน 2)หาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี 3)ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค ประชากรคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 47 คน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบบเจาะจงจำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) คุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี พบว่าเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.31)

3) ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค พบว่าพบว่ามีนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.50)

## Abstract

The purposes of this study were 1) to compare achievement scores between pre-test and post-test of diploma students using supplementary documents in Digital Techniques Course, 2) to find out the quality of supplementary documents in Digital Techniques Course for diploma students in Suphanburi Technical College, and 3) to study the satisfaction of the diploma students towards supplementary documents in Digital Techniques Course. The population was 47 second-year diploma students. 21 students were randomly selected using purposive sampling. The tools used in the study were supplementary documents in Digital Techniques Course and the achievement test. The statistics used were percentage, mean, standard deviation, and analyzed the achievement scores by t-test.

The results of this study indicated that

1) the achievement scores of diploma students using supplementary documents in Digital Techniques Course on post-test were higher than pre-test with statistical significance at 0.05.

2) the quality of supplementary documents in Digital Techniques Course for diploma students in Suphanburi Technical College was at the high level ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.31).

3) the satisfaction of the diploma students towards supplementary documents in Digital Techniques Course was at the highest level ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.50).

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการพัฒนาชุดการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วย ความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ รศ.ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข และผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสติน ณ อยุธยา ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องตลอดระยะเวลาของการทำรายงานการวิจัย ทำให้รายงานการวิจัย ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้รายงานขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบใจนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำรายงานการวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จด้วยดี

สุดท้ายขอขอบคุณ นายสุวัฒน์ งามยิ่ง รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร-แจ่มใส จังหวัดสุพรรณบุรี และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากการทำรายงานการวิจัยฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ พระคุณบิดา-มารดา และครู-อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

เกศินี งามยิ่ง

## สารบัญ

|   | หน้า      |
|---|-----------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | ก         |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | ค         |
| สารบัญ.....   | ง         |
| สารบัญตาราง.....  | ฉ         |
| สารบัญภาพ.....  | ช         |
| <b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                         | 1         |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....                                | 2         |
| 1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....                                      | 2         |
| 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....                             | 3         |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....                                      | 4         |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....                        | 4         |
| 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                              | 5         |
| <b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>              | <b>6</b>  |
| 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557.....    | 6         |
| 2.2 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน.....    | 14        |
| 2.3 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้.....           | 19        |
| 2.4 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 21        |
| 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....                              | 25        |
| 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                  | 29        |
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>                          | <b>31</b> |
| 3.1 ขั้นตอนของการวิจัย.....                                     | 31        |
| 3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....                               | 33        |
| 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                             | 34        |
| 3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....                   | 37        |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....                       | 37        |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า       |
|--|------------|
| <b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>   | <b>39</b>  |
| 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน<br>ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตาม<br>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา<br>กระทรวงศึกษาธิการ..... | 39         |
| 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา<br>3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการ<br>การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.....  | 51         |
| 4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา<br>ดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557<br>สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.....   | 53         |
| <b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>   | <b>55</b>  |
| 5.1 สรุป.....  | 55         |
| 5.2 อภิปรายผล.....   | 56         |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....  | 58         |
| <b>บรรณานุกรม.....</b>   | <b>59</b>  |
| <b>ภาคผนวก.....</b>  | <b>61</b>  |
| ภาคผนวก ก แสดงคะแนนผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิชาดิจิทัลเทคนิค หน่วยที่ 1- 13.....   | 62         |
| ภาคผนวก ข - รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ  |            |
| - หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบงานวิจัย.....  | 76         |
| ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....  | 88         |
| ภาคผนวก ง - หนังสือขอเผยแพร่ผลงานวิชาการ   |            |
| - หนังสือตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ.....  | 143        |
| <b>ประวัติผู้เขียน .....</b>   | <b>168</b> |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน.....   | 40   |
| 4-2 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่องล่อจิกเกต.....   | 40   |
| 4-3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่องล่อจิกเกต.....  | 41   |
| 4-4 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง พืชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ.....                             | 41   |
| 4-5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่อง พืชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ.....                                      | 42   |
| 4-6 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน.....                                  | 42   |
| 4-7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน.....   | 42   |
| 4-8 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์.....                        | 43   |
| 4-9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์.....                                 | 43   |
| 4-10 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส.....                                | 44   |
| 4-11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส.....   | 44   |
| 4-12 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่องวงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรมอนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์... 44 | 44   |
| 4-13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอล<br>เทคนิค เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรมอนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์.....          | 45   |
| 4-14 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน<br>วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง วงจรฟลิปฟล็อป.....   | 45   |

|  |    |
|--|----|
| 4-15 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน |    |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรฟิลิปฟลอป.....                                | 46 |

### สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 4-16 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรนับ.....   | 46   |
| 4-17 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน            |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรนับ.....   | 46   |
| 4-18 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์และวงจรับัพเพอร์.....                       | 47   |
| 4-19 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน            |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์และวงจรับัพเพอร์.....                       | 47   |
| 4-20 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์.....                                  | 48   |
| 4-21 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน            |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิคเรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์.....                                   | 48   |
| 4-22 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง หน่วยความจำ.....   | 48   |
| 4-23 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน            |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง หน่วยความจำ.....   | 49   |
| 4-24 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อกเป็นดิจิทัล..... | 49   |
| 4-25 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา       |      |
| ดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อกเป็นดิจิทัล.....     | 50   |
| 4-26 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล.....                            | 50   |
| 4-27 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน            |      |
| วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล.....                            | 51   |
| 4-28 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา .....                                  | 51   |
| 4-29 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยเอกสารประกอบการเรียน .....            | 53   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....                               | 32   |
| 3-2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....                 | 34   |
| 4-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังเรียน..... | 40   |
| 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเนื้อหา.....                         | 52   |
| 4-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษา.....              | 54   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาพปัจจุบันของประเทศไทยได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วัฒนธรรมและประเพณี ซึ่งส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผู้เรียน โดยผู้เรียนถือว่าเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาประเทศทุกๆ ด้าน ในการที่ผู้เรียนจะเป็นบุคคลที่มีคุณภาพได้นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดหลักของนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ที่มุ่งสร้างความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนโดยกำหนดยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อมุ่งให้ประเทศก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ดังนั้นจึงส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมที่สำคัญ ๆ รวมทั้งการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยกำเนิดอุตสาหกรรมใหม่ (New S Curve) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีจำนวนและศักยภาพเพียงพอ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นองค์กรหนึ่งที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะเพื่อนำไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาชีพ พร้อมกับการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา ทั้งในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิชาดิจิทัลเทคนิคเป็นวิชาที่ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การออกแบบวงจร คอมพิวเตอร์ วงจรซีควนเชียล การลดรูปสมการ วงจรลอจิกเกต วงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์ วงจรดีโคเดอร์ วงจรเอ็นโตเดเดอร์ วงจรโคดคอนเวอร์เตอร์ วงจรคอมพารเตเตอร์ วงจรโมโนสเตเบิล วงจรสร้างสัญญาณคล็อกฟลิปฟลอป วงจรเคาน์เตอร์ วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างและการทำงานของหน่วยความจำแบบต่าง ๆ วงจรแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม และในขณะเดียวกันยังส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และรู้จักการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบและปลอดภัย โดยจากการจัดการเรียนการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิคที่ผ่านมา ผู้เรียนส่วนมากไม่ชอบเรียนวิชาที่เกี่ยวกับการใช้หลักคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผลเข้ามาเกี่ยวข้องในการเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสู่การปฏิบัติ เพื่อฝึกทักษะในการใช้เทคนิคต่างๆ ในงานดิจิทัลเทคนิคได้ ซึ่งการเรียนการสอนในอดีตจะมีรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนบรรยาย และให้ผู้เรียนศึกษาตามโดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในด้านเดียว แต่ในการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถเรียนรวมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นครูผู้สอนจึงได้พัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิด

กระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ มีทั้งผู้เรียนที่เรียนเก่ง เรียนระดับปานกลาง และเรียนอ่อน สามารถทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบพัฒนาความรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และทักษะการปฏิบัติของผู้เรียน ในวิชาดิจิทัลเทคนิค ให้บังเกิดผลแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิควิธีการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน มาทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรีว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร มีความแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน และการจัดการเรียนการสอนที่จะส่งผลให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจ เกิดกระบวนการคิดและมีทักษะในการประกอบดิจิทัลเทคนิค รู้จักการทำงานร่วมกัน โดยตั้งมั่นอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยสำคัญของคนที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญเติบโตต่อไปอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ของโลกปัจจุบัน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัส 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการ

การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ใช้ประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี และมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} \geq 3.5$ ) ขึ้นไป

1.3.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} \geq 4.5$ ) ขึ้นไป

## 1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 13 หน่วยดังนี้

- 1.4.1.1 ลอจิกเกต
- 1.4.1.2 พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ
- 1.4.1.3 การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน
- 1.4.1.4 วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรมัลติเพล็กซ์
- 1.4.1.5 วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรแปลงรหัสและวงจรเปรียบเทียบ
- 1.4.1.6 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรมอนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์
- 1.4.1.7 ฟลิปฟลอป
- 1.4.1.8 วงจรนับ
- 1.4.1.9 วงจรเลื่อนข้อมูล
- 1.4.1.10 วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์
- 1.4.1.11 หน่วยความจำ
- 1.4.1.12 วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัล
- 1.4.1.13 การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

### 1.4.2 กรอบแนวคิดในการสร้างเอกสารประกอบการสอน

ในการสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ นคร พันธุ์ณรงค์ (2538 : 42) ซึ่งกำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้คือ

- 1.4.2.1 ลำดับหน่วยการเรียนรู้
- 1.4.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.4.2.3 สารสำคัญ
- 1.4.2.4 เนื้อหา
- 1.4.2.5 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.4.2.6 สื่อการเรียนการสอน
- 1.4.2.7 การวัดผลประเมินผล
- 1.4.2.8 ตำราและหนังสืออ่านประกอบ
- 1.4.2.9 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1.5.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนรวมทั้งสิ้น 47 คน (งานทะเบียน พ.ศ. 2560)

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี จำนวน 21 คน ที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1.6.1 วิชาดิจิทัลเทคนิค หมายถึง วิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การออกแบบ วงจรคอมบินเนชัน วงจรซีควเอนเชียล การลดรูปสมการ วงจรลอจิกเกต วงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์ วงจรดีโคเดอร์ วงจรเอนโคเดอร์ วงจรโคคเคอนเวอร์เตอร์ วงจรคอมพารเรเตอร์ วงจรโมโนสเตเบิล วงจรสร้างสัญญาณคล็อกฟลิปฟลอป วงจรเคาน์เตอร์ วงจรซีพรีจิสเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจร

คำนวณทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างและการใช้งานหน่วยความจำแบบต่าง ๆ วงจรแปลงสัญญาณ ระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นเนื้อหาในสาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.6.2 เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล และแบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียน

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หลังจากการเรียน ด้วยเอกสารประกอบการสอน ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นครบทุกหน่วย

1.6.4 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนก วิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีคุณภาพ เนื้อหาสมบูรณ์และทันสมัย

1.7.2 นักศึกษาที่เรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

1.7.3 ช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2) ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557
- 2.2 เอกสารวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน
- 2.3 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- 2.4 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

##### 2.1.1 หลักการของหลักสูตร

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะมีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของ ตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

สามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงมีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกัน ระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

2.1.1.5 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

## 2.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.1.2.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2.1.2.2 เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ

2.1.2.3 เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.1.2.4 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักองค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ ได้ดี และมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

2.1.2.5 เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.1.2.6 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับการปฏิบัติในอาชีพนั้น ๆ

2.1.2.7 เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงานการอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของ สิ่งแวดล้อม

2.1.2.8 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

2.1.2.9 เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

### 2.1.3 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร

#### 2.1.3.1 การเรียนการสอน

1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้ สามารถเทียบโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้และ ประสบการณ์ได้

2) การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในวิชาการที่สัมพันธ์กับวิชาชีพในการวางแผน แก้ปัญหา และจัดการทรัพยากรในการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม มีส่วนร่วมในการพัฒนาวิชาการ ริเริ่มสิ่งใหม่ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่นและหมู่คณะ เป็นอิสระในการปฏิบัติงานที่ซับซ้อนหรือจัดการงานผู้อื่น มีส่วนร่วมที่เกี่ยวกับการวางแผน การประสานงานและการประเมินผล รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

#### 2.1.3.2 การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

1) การจัดการศึกษาในระบบปกติสำหรับผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภทวิชาและสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด ใช้ระยะเวลา 2 ปีการศึกษา ส่วนผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าต่างประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนด ใช้ระยะเวลา ประมาณ 3 ปีการศึกษา

2) การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1) ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาค ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบันอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2) การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอน ไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

#### 2.1.3.3 หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ระหว่าง 83 - 90 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ ดังนี้

1) รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

2) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า

54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

- 4) รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 5) การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต

- 6) การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- 2.1.3.4 โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

- 1) หมวดวิชาทักษะชีวิต
  - 1.1) กลุ่มวิชาภาษาไทย
  - 1.2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
  - 1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
  - 1.4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
  - 1.5) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
  - 1.6) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
- 2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ
  - 2.1) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
  - 2.2) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
  - 2.3) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
  - 2.4) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
  - 2.5) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
- 3) หมวดวิชาเลือกเสรี
- 4) กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของ แต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันสามารถ จัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ตามความเหมาะสม ตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

#### 2.1.3.5 การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบัน กับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัด หรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้น ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และบรรยากาศ การทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะการสื่อสาร การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการการเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิด ความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงาน และการประกอบอาชีพอิสระ โดยการจัดฝึกประสบการณ์ ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะ วิชาชีพ ในรูปของ การฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต โดยให้นำรายวิชาในหมวด วิชาทักษะวิชาชีพที่ตรง หรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐได้ โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

#### 2.1.3.6 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและ ประสบการณ์ จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจในลักษณะ งานวิจัย ตั้งแต่การเลือก หัวข้อหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้า การวางแผน การกำหนดขั้นตอน การดำเนินการ การดำเนินงาน การประเมินผล และการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าวต้องดำเนินการ ดังนี้

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนา ทักษะวิชาชีพ ในภาคเรียนที่ 3 และหรือภาคเรียนที่ 4 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กรณีที่ใช้รายวิชาเดียว หากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือ โครงการ 1 และ โครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ ดังกล่าวข้างต้น

2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

#### 2.1.3.7 การศึกษาระบบทวิภาคี

การศึกษาระบบทวิภาคีเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกัน ระหว่างสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่ง ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถาน ประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีด ความสามารถด้านการผลิตและ พัฒนากำลังคนโดยตรงตามความต้องการของผู้ใช้ตามจุดหมาย ของหลักสูตร สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบันต้องนำรายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไปร่วมกำหนดรายละเอียดของรายวิชา ได้แก่ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบาย

รายวิชา เวลาที่ใช้ฝึกและจำนวนหน่วยกิตให้สอดคล้องกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ รวมทั้งสมรรถนะวิชาชีพของสาขางาน พร้อมจัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชา ทั้งนี้ อาจนำรายวิชาอื่นในหมวดวิชา ทักษะวิชาชีพไปจัดร่วมด้วยก็ได้

จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ฝึกอาชีพของแต่ละรายวิชาทวิภาคีให้เป็นไปตามที่หลักสูตร กำหนด และให้รายงานการพัฒนาารายวิชาให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทราบ

#### 2.1.3.8 การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้และคุณสมบัติ ดังนี้

##### 1) พื้นความรู้

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพต่างประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนด ต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ให้ครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

การเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหลักสูตร สาขาวิชา และการตัดสินผลการเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและ การประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

##### 2) คุณสมบัติ

คุณสมบัติของผู้เข้าเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

#### 2.1.3.9 การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 พ.ศ. 2558

#### 2.1.3.10 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยของตนเอง การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึก และเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการบำรุงขนบธรรมเนียม ประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผลและปรับปรุง การทำงาน ทั้งนี้สำหรับ นักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

2) การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วย การจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 พ.ศ. 2558

#### 2.1.3.11 การจัดแผนการเรียน

การจัดทำแผนการเรียน เป็นการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่จะ ดำเนินการสอน ในแต่ละภาคเรียน โดยจัดอัตราส่วนการเรียนรู้อาเภอทฤษฎีต่อภาคปฏิบัติในหมวดวิชา ทักษะวิชาชีพ ประมาณ 40 : 60 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละ สาขาวิชา ซึ่งมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) จัดรายวิชาในแต่ละภาคเรียน โดยคำนึงถึงรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับ ก่อน-หลัง ความง่าย-ยาก ของรายวิชา ความต่อเนื่องและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของรายวิชา รวมทั้ง รายวิชาที่สามารถบูรณาการ จัดการศึกษาร่วมกัน เพื่อเรียนเป็นงานและหรือชิ้นงานในแต่ละภาคเรียน

2) จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรายวิชาชีพเลือกและวิชาเลือกเสรี ตามความถนัด ความสนใจ เพื่อสนับสนุนการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

3) รายวิชาทวิภาคี หรือการนำรายวิชาไปเรียนและฝึกในสถานประกอบการ/ แหล่งวิทยากร ให้ประสานงานร่วมกับสถานประกอบการแหล่งวิทยากร เพื่อพิจารณากำหนด รายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ/แหล่งวิทยากรนั้น ๆ

4) รายวิชาโครงการ สามารถจัดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 3 หรือ 4 ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต หรือจัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 3 และ ภาคเรียนที่ 4 รวม 4 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขของหลักสูตรนั้น ๆ

5) กิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้กำหนดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ในแต่ละภาคเรียน โดยนักศึกษา ต้องเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

6) จำนวนหน่วยกิตรวมในแต่ละภาคเรียน ในแต่ละภาคเรียนปกติสำหรับการ ลงทะเบียนเต็มเวลา ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 22 หน่วยกิต ส่วนการลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อน ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 12 หน่วยกิต ทั้งนี้เวลาในการ จัดการเรียนการสอน โดยเฉลี่ย ไม่ควรเกิน 35 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

#### 2.1.3.12 การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1) ได้รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตสะสมในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะ วิชาชีพ และ หมวดวิชาเลือกเสรี ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชา และ สาขาวิชา และตามแผนการเรียน ที่สถานศึกษากำหนด

2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

3) ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

4) ได้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเสริมหลักสูตรและ “ผ่าน” ทุกภาคเรียน ตาม แผนการเรียน ที่สถานศึกษากำหนด

### 2.1.3.13 การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

1) หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใด ๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุงรายละเอียด ของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะในแผนการจัดการเรียนรู้ และหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพสาขาวิชา ตลอดจนความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการหรือสหภาพวิทยาศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3) หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ ตามความชำนาญเฉพาะด้านของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น หรือสหภาพวิทยาศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อ

ทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียน ให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

### 2.1.3.14 การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

1) การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิ อาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา หรือสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) การอนุมัติหลักสูตร ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3) การประกาศใช้หลักสูตร ให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

4) การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

### 2.1.3.15 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ

1) คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

2) การบริหารหลักสูตร

3) ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

4) ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน



ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษา จัดให้มีการประเมิน เพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก 5 ปี

#### 2.1.4 หลักสูตรวิชาดีจิตอลเทคนิค

วิชาวงจรถิศจิตอล รหัสวิชา 3105-2002 จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาในการสอน 5 คาบ/สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ เป็นวิชาชีพในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 มีองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

##### 2.1.4.1 จุดประสงค์รายวิชา

- 1) เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์และวงจรถิศจิตอล
- 2) สามารถวัดและทดสอบอุปกรณ์และวงจรถิศจิตอล
- 3) สามารถออกแบบและประยุกต์ใช้งานวงจรถิศจิตอลคอมบิเนชันและซีเควนเซียล
- 4) มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึง

คุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

##### 2.1.4.2 สมรรถนะรายวิชา

- 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์และวงจรถิศจิตอล
- 2) ออกแบบวงจรถิศจิตอลคอมบิเนชันและวงจรถิศจิตอล ซีเควนเซียล
- 3) วัด ทดสอบอุปกรณ์และวงจรถิศจิตอล
- 4) ประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์และวงจรถิศจิตอลในงานอุตสาหกรรม

##### 2.1.4.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การออกแบบวงจรถิศจิตอลคอมบิเนชัน วงจรถิศจิตอล ซีเควนเซียล การลดรูปสมการ วงจรถิศจิตอลเกต วงจรถิศจิตอลเพล็กซ์ วงจรถิศจิตอลเพล็กซ์ วงจรถิศจิตอลโคตเตอร์ วงจรถิศจิตอลเอ็นโตนโคตเตอร์ วงจรถิศจิตอลคอนเวอร์เตอร์ วงจรถิศจิตอลพาราเรเตอร์ วงจรถิศจิตอลโมโนสเตเบิล วงจรถิศจิตอลสัญญาณคล็อกฟลิปฟลอป วงจรถิศจิตอลเคาน์เตอร์ วงจรถิศจิตอลพรีดีคเตอร์ บัฟเฟอร์ วงจรถิศจิตอลทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างและการใช้งานหน่วยความจำแบบต่าง ๆ วงจรถิศจิตอลสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิตอล และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

## 2.2 เอกสารวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการสอน

### 2.2.1 ความหมายของเอกสารประกอบการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนไว้แตกต่างกันดังนี้

กรมวิชาการ (2533:9) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนไว้ว่า เอกสารประกอบการสอนหมายถึง เอกสารที่บอกเทคนิคการแก้ปัญหาการเรียนการสอนเฉพาะเรื่อง หรือเฉพาะจุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้ครูหรือนักเรียนไว้ใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่องใด

เรื่องหนึ่ง ตามหลักสูตรที่ใช้ในสถานศึกษาซึ่งจะต้องมีหัวข้อเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 1 รายวิชา

จำเนียร น้อยท่าช้าง และวีณา นันทพันธาวาทย์ (2534:16) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนว่าเป็นเอกสารที่ควรใช้ประกอบการสอนรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ที่ต้องสอนตามหลักสูตร มีหัวข้อและเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 1 รายวิชา และครอบคลุมด้านต่างๆ เช่น ความมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม และวิธีสอน อุปกรณ์ที่ใช้วัดผลประเมินผล เป็นต้น

นคร พันธุ์ณรงค์ (2538:24) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนว่า หมายถึง เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ครูใช้ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรที่ใช้ในสถานศึกษา มีหัวข้อและเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งครอบคลุมด้านต่างๆ ดังนี้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ตำราและหนังสืออ่านประกอบ แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ในวิชาใดวิชาหนึ่งที่ได้รับผิดชอบ โดยมีส่วนประกอบต่างๆ เช่น แผนการสอน สรุปหัวข้อบรรยาย คู่มือ เอกสารอ่านประกอบ แผนภูมิ (Chart) แถบเสียง (tape) หรือสื่อประกอบอื่นๆ ตามความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้

## 2.2.2 ลักษณะของเอกสารประกอบการสอน

นคร พันธุ์ณรงค์ (2538:42) ได้เสนอองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนว่า ควรแยกเขียนเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วย

1. ลำดับหน่วยการเรียนรู้ และชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล
8. ตำราและหนังสืออ่านประกอบ
9. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

## 2.2.3 ชนิดของเอกสารประกอบการสอน

2.2.3.1 ใบความรู้ มุ่งเสนอเนื้อหาสาระประกอบการสอน

2.2.3.2 ใบงาน ใช้เป็นแนวทางในการฝึกปฏิบัตินักเรียน

2.2.3.3 แบบฝึกหัด ใช้ฝึกกิจกรรมหรือทักษะที่สอดคล้องตามเนื้อหาสาระที่เรียน

2.2.3.4 แผ่นคำสอน เสนอเนื้อหาสาระกิจกรรมและข้อทดสอบหลังเรียน

2.2.3.5 บทเรียนซ่อมเสริม ใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

2.2.3.6 เอกสารการสอนใช้ประกอบการเรียนประจำหน่วยใดหน่วยหนึ่งในชุดวิชา ประกอบด้วยแผนการสอน การทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน กิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ

2.2.3.7 หนังสือเสริมประสบการณ์ สร้างเสริมทักษะและนิสัยรักการอ่านหรือเพิ่มพูนความรู้ในการเรียนตามหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น มี 2 รูปแบบ คือ

- 1) หนังสืออ่านนอกเวลา ใช้อ่านนอกเวลาตามที่หลักสูตรระบุไว้
- 2) หนังสืออ่านเพิ่มเติม เนื้อหาสาระอิงหลักฐาน (ความรู้เพิ่มเติม)

2.2.3.8 คู่มือครู/คู่มือการเรียน เป็นเอกสารที่ครูและนักเรียนใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

- 1) คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน
- 2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร
- 3) กำหนดเวลาสอน
- 4) ความคิดรวบยอด หลักการหรือมโนทัศน์
- 5) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 6) วิธีสอนและกิจกรรม
- 7) วิธีการวัดผล/สื่อสนับสนุนการเรียนการสอน
- 8) ข้อทดสอบ/แบบฝึกหัดรูปแบบต่างๆ พร้อมคำเฉลย
- 9) แหล่งอ้างอิงเพิ่มเติม
- 10) ภาคผนวก (การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาสาระ)

## 2.2.4 การออกแบบเอกสารประกอบการสอน

2.2.4.1 กำหนดปัญหาและความต้องการจำเป็น

- 1) ระบุปัญหาว่าอยู่ในระดับใด (ตัวป้อน/กระบวนการ/ผลลัพธ์)
- 2) ระบุความต้องการจำเป็น (จุดประสงค์ทั่วไปและเฉพาะ)
- 3) ระบุประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (แก้ไข/ปรับปรุง/ป้องกัน/พัฒนา)

2.2.4.2 กำหนดทรัพยากรที่จำเป็นในการพัฒนา

- 1) วัสดุ/อุปกรณ์/งบประมาณ/กำลังคน
- 2) วิธีการ

2.2.4.3 วิเคราะห์หลักสูตร

- 1) จุดประสงค์รายวิชา (จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)
- 2) คำอธิบายรายวิชา (หัวข้อเนื้อหาสาระ)
- 3) ธรรมชาติของรายวิชา
- 4) หน่วยการเรียนรู้และการสอน

#### 2.2.4.4 เลือกและศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

- 1) แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับเอกสารการสอน
- 2) ศึกษารูปแบบและองค์ประกอบของเอกสารการสอน
- 3) เอกสารอ้างอิงต่างๆ ที่จะใช้ในการเขียนเอกสารการสอน

#### 2.2.4.5 วิเคราะห์ผู้เรียน

- 1) ระดับสติปัญญา/อัตราการเรียนรู้/ผลการเรียนเดิม
- 2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์/ความขยันหมั่นเพียร
- 3) ความถนัด ความสามารถ และความสนใจในการคิด การอ่าน
- 4) เจตคติต่อรายวิชา

#### 2.2.4.6 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (สัมพันธ์กับเอกสารการสอนที่ผลิตขึ้น)

### 2.2.5 รูปแบบของเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรที่ใช้ในสถานศึกษาซึ่งจะมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วนตามรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น เอกสารประกอบการสอนที่ดีจะมีใบช่วยสอนสอดแทรกเนื้อหาแต่ละตอนตามความเหมาะสมไว้ด้วย เพื่อให้ครูและนักเรียนเข้าใจตรงกัน กรมวิชาการได้จำแนกใบช่วยสอนไว้เป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2533)

2.2.5.1 ใบความรู้ (Information Sheets) เป็นใบแสดงความรู้ที่เสริมทักษะให้แก่ผู้เรียนเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง นอกเหนือจากในเอกสาร ตำราที่นักเรียนศึกษาอยู่ เนื้อหาในใบความรู้ได้แก่

- 1) ความรู้เฉพาะด้าน
- 2) ความรู้ทางเทคนิค
- 3) ความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพ
- 4) วิธีการใช้ การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ

หัวข้อต่างๆ ในใบความรู้ควรมีดังนี้

- 4.1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4.2) เนื้อหา
- 4.3) ภาพประกอบ (ถ้ามี)
- 4.4) คำถาม แบบฝึกหัด
- 4.5) หนังสืออ้างอิง

การเขียนใบความรู้ต้องถือระดับความรู้ของนักเรียนเป็นหลัก ไม่ควรใช้ข้อความหรือเทคนิคสูงเกินไป หากค้นคว้าตำราชั้นสูงก็ควรดัดแปลงให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียนที่ใช้

ใบความรู้ต่างๆ การเรียบเรียงรวบรวมความรู้จาก ค้นคว้าจากตำรา แค็ตตาล็อก หนังสือพิมพ์ วารสาร คู่มือที่มีความเกี่ยวข้องกับงานสาขาวิชานั้นๆ

#### 2.2.5.2 ใบงาน (Job Sheets)

กรมวิชาการ (2539) ระบุใบงานสำหรับนักเรียนประถมศึกษาจะใช้ใบงาน เช่นเดียวกับช่างอาชีพหรือระดับมัธยมศึกษา หรืออาชีวศึกษาไม่ได้ เพราะยังไม่มีประสบการณ์ จึงจำเป็นต้องมีรายละเอียดให้ครอบคลุมทุกเรื่อง เช่น

- 1) ชื่องาน (คืองานที่จะให้นักเรียนปฏิบัติว่าเป็นงานอะไร)
- 2) วัตถุประสงค์ (เมื่อทำงานแล้วจะได้อะไร)
- 3) เครื่องมือที่ใช้ (ใช้เครื่องมืออะไรในการทำงาน)
- 4) วัสดุที่ใช้ (ใช้วัสดุอะไรบ้าง จำนวนเท่าไร)
- 5) วิธีการทำงาน (บอกวิธีการทำงานเป็นขั้นๆ พร้อมมีภาพประกอบที่ชัดเจนด้วย)
- 6) ภาพสำเร็จ (แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำงานเสร็จแล้วจะเป็นรูปร่างอย่างไร)

#### 2.2.6 ประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอนเป็นคู่มือครูชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการเรียนการสอน ดังที่มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนดังนี้

พิสันต์ ด่านไพบุลย์ (2536:9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนไว้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้ทำามีโอกาสศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียดเช่นหลักการกรอบหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชาของวิชานั้นๆ เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และจุดประสงค์รายวิชาที่จะจัดทำเอกสารประกอบการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. ทำให้ผู้ทำได้ฝึกการค้นคว้าแหล่งวิชาต่างๆ ตลอดจนการทำเชิงอรรถ และบรรณานุกรม อ่างอิง เพื่อให้เอกสารประกอบการสอนมีความสมบูรณ์ หรือสำหรับผู้สนใจศึกษารายละเอียด

นคร พันธุ์รงค์ (2538:25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนไว้ว่า

1. เป็นผลงานด้านวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอน ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทางด้านวิชาการ เพราะครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ศึกษาคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา วิเคราะห์เวลา และเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาที่สอนด้วยตนเอง

2. เป็นผลงานทางด้านวิชาที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชา และส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ

3. เป็นผลงานทางด้านวิชาการ ที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนสามารถค้นคว้า ในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาที่สอนได้อย่างเต็มความสามารถ

4. เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ครูผู้สอน สามารถจัดเตรียมกิจกรรมการเรียน การสอน ได้อย่างละเอียดและสอดคล้องกับสภาพการสอนจริงในห้องเรียน

5. เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ช่วยให้ครูผู้สอน สามารถใช้เป็นคู่มือการสอน ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

มิ่งขวัญ ธรรมสโรช (2539:8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้ทำได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน เกี่ยวกับการศึกษา หลักสูตรรายวิชา การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้การค้นคว้าเนื้อหา อย่างละเอียด การเขียนกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างสื่อและอุปกรณ์การเรียน การวัดผล ประเมินผล ตลอดจนการจัดทำหนังสือและตำราอ่านประกอบ

2. ทำให้มีคู่มือการสอนที่สะดวกในการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพส่งเสริม ให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ ที่สอนแทนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ หรือเป็นประโยชน์ต่อครูอาจารย์ ผู้ที่สนใจ นำไปเป็นแนวทางหรือปรับปรุงยุคตีให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของตน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการสอนมีประโยชน์ในการใช้เป็นคู่มือครูเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนของครูและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพและผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

## 2.3 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้

สมบุรณ์ ศาลายาชีวัน (2526:123) สรุปความหมายของการเรียนรู้ว่าเป็น กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเกิดจากการฝึกหัด หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรือ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการที่ผู้เรียนปรับตัวเองเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เพื่อบรรลุเป้าหมาย และในกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้ครอบคลุมถึงระบบต่างๆ ของรายการ รวมทั้งด้านอารมณ์ ทักษะสติ การปรับตัวด้านสังคม

เชียรศรี วิวิธสิริ (2527:19) การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ การฝึกหัด การปฏิบัติการ การกระทำจริงจะด้วย วิธีการที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม

อุบลรัตน์ เพ็งสถิตย์ (2530:82) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง บ่อยครั้งเข้า จนในที่สุดกลายเป็นพฤติกรรมที่ปรากฏขึ้นมาอย่างถาวร

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2531:36) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์

มาลินี จุฑะรพ (2537:8) การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ที่แต่ละบุคคลได้รับมา ผลของการเรียนรู้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ (Knowledge) เช่น ความคิด ความเข้าใจ และความจำในเนื้อหาสาระต่างๆ เป็นต้น

2. ทักษะ (Skill) เช่น การพูด การกระทำ และการเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

3. ความรู้สึก (Affective) เช่น เจตคติ จริยธรรม และค่านิยม เป็นต้น

ริชาร์ด อาร์บูทชิน (มาลินี จุฑะรพ. 2537:8; อ้างอิงจาก Richard R.Bootsin 1986:183) การเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการดำเนินชีวิต มนุษย์มีการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงก่อนตาย จึงมีคำกล่าวที่ว่า “No one old to learn” หรือไม่มีใครแก่เกินที่จะเรียน การเรียนรู้จะช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้เป็นอย่างดี

สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2538:39) มีความเห็นว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการได้รับสิ่งเร้า และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะที่ถาวรพอสมควร ซึ่งก็คือ การได้รับประสบการณ์นั่นเอง

อารี พันธุ์ณี (2543:86) การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเติมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร และพฤติกรรมใหม่นี้เป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติหรือสัญชาตญาณ หรือวุฒิภาวะ หรือพิชยาต่างๆ หรืออุบัติเหตุ หรือความบังเอิญ

จากแนวคิดทฤษฎีสรุปว่าการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเติมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ถาวร และพฤติกรรมใหม่นี้เกิดจากการฝึกฝน ฝึกหัด โดยใช้ผลการตอบสนองทางธรรมชาติที่เชื่อมโยงกับสิ่งเร้าและทำซ้ำๆ

## 2.3.2 ประเภทของการเรียนรู้

2.3.2.1 นักวิชาการหลายท่าน เช่น สมบูรณ์ ศาลาษาชีวัน (2526:141-143) และ เขียรศรี วิวิธสิริ (2527:21-22) ได้จำแนกประเภทของการเรียนรู้ออกไปได้หลายประเภท คือ

1) การเรียนรู้โดยการจำ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพยายามจะรวบรวม หรือเก็บเนื้อหาสาระจากสิ่งที่ต้องการจะเรียนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สิ่งที่จะใช้ในการเรียนรู้ประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้เกี่ยวกับกฎ ระเบียบ ทฤษฎี แนวปฏิบัติต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่กำหนดแน่นอนตายตัว

2) การเรียนรู้โดยการเลียนแบบ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยผู้เรียนพยายามที่จะลอกเลียน หรือกระทำตามต้นแบบที่ตนเห็นว่าดี หรือเป็นประโยชน์แก่ตนเอง เช่น การที่ผู้ได้บังคับบัญชา

เลียนแบบวิธีการแก้ปัญหาจากผู้บังคับบัญชา การเรียนรู้โดยการเลียนแบบ ที่เห็นได้ชัด ได้แก่ การเลียนแบบในการเข้าสังคม การวางตัว การพูด ฯลฯ

3) การเรียนรู้โดยการหยั่งรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมองเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ย่อยว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ทำให้มองเห็นสถานการณ์รวม หรือภาพรวมทั้งหมด ซึ่งขั้นตอนของการเรียนรู้ประเภทนี้ จะเกิดขึ้น 3 ชั้น คือ

- 3.1) ผู้เรียนมองเห็นหรือมีปฏิริยาต่อส่วนรวมของสถานการณ์ทั้งหมดก่อน
- 3.2) ผู้เรียนแยกแยะส่วนรวม เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของส่วนย่อยนั้นๆ
- 3.3) ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสถานการณ์นั้นแจ่มแจ้งเรียกว่า เกิดการ หยั่งเห็น

หรือหยั่งรู้

4) การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพยายามใช้ทางเลือกหลายๆ ทาง เพื่อแก้ปัญหา หรือสถานการณ์วิกฤตที่เกิดขึ้น โดยการเลือกทางแก้ปัญหา นั้น ไม่ได้ใช้เกณฑ์ หรือเหตุผลใดมาประกอบการเลือกเลย การเรียนรู้แบบนี้ ผู้เรียนเปรียบเสมือน ถูกขังอยู่ในห้องๆ หนึ่ง ที่มีประตูหลายประตูให้เลือก แต่จะมีประตูที่เปิดแล้ว สามารถออกจากห้องได้เพียงประตูเดียว ผู้เรียนจำเป็นต้องเลือกเปิดทีละประตู มักเป็นวิธีสุดท้าย ที่ผู้เรียนไม่มีวิธีการใดดีกว่านี้ แล้วจึง “เสี่ยง” เลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่ง ถ้าหากวิธีนั้นไม่ถูกก็เปลี่ยนไปเรื่อยๆ

5) การเรียนรู้โดยสร้างมโนคติ มโนคติ หรือ ความคิดรวบยอด (Concept) ของสิ่งใด หมายถึง ลักษณะที่เป็นเฉพาะของสิ่งนั้น ที่แตกต่างออกไปจากสิ่งอื่น การเรียนรู้โดย การสร้าง Concept นั้นเกิดจากการที่ผู้เรียนมองเห็นลักษณะรวม (Generalized) ของสิ่งนั้นก่อน ต่อจากนั้นจึงพิจารณาลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นต่อไป

## 2.4 เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วีระ บุณยะกาญจน (2516:84) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นปัจจัยที่ประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจ แต่บุคคลที่มีระดับสติปัญญาเท่ากัน มิได้หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเท่ากันด้วย

สุรชัย ขวัญเมือง (2522:2) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นความรู้ที่ได้รับจากการสอนหรือทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นมาตามลำดับในวิชาต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว ในสถานศึกษา และการที่ครูจะทราบว่าคุณผู้เรียนมีความรู้หรือทักษะในวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้นเพียงใด และสะดวกมากที่สุด ได้แก่ แบบทดสอบ หรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สกลิต วงศ์สุวรรณ (2525:284) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการได้มีประสบการณ์ทั้งบางส่วนหรือทั้งหมด



พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530:29) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้อะไรบ้าง มีความรู้ด้านใดมากน้อยเพียงใด

พิรุฑธ สันตะวัน (2533:36) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จความสมหวังในการเรียนรู้ ที่รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากแบบทดสอบ หรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่างๆ เช่น ต่ำ ปานกลาง สูง เป็นต้น

Carter V. Good อ้างถึงใน รัตนา คัมภีรานนท์ (2535:25) ได้กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างรวมกัน

ปริยาภรณ์ วงศ์อนุตรโรจน์ (2535:38) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้จากการเรียนการสอน ซึ่งสามารถวัดได้โดยสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม

อาทร บัวสมบุรณ์ (2538:3-74) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า หมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของนักเรียนภายหลังจากการที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาและใช้พฤติกรรมเพื่อวัดผล ด้านปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่วางไว้ในแต่ละเนื้อหาวิชา แล้วตัดสินเป็นผลการเรียนที่จะบอกถึงระดับความสามารถของผู้เรียนในหลายๆ รูปแบบ เช่น การบรรยายเป็นพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง การกำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้แทนระดับผลการวัด หรืออาจเป็นคะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average) ซึ่งโดยทั่วไปใช้การคำนวณโดยนำผลรวมของผลคูณของผลการเรียนกับหน่วยการเรียนในแต่ละวิชาที่เรียน แล้วหารด้วยผลรวมของหน่วยการเรียน

อรรคพล คิตชัย (2539:4) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของความสำเร็จหรือผลงานที่นักศึกษาได้กระทำในการศึกษาเล่าเรียน ซึ่งได้แก่ความรู้ที่ได้จากการสอนหรือทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นในวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้นเพียงใด จำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วย ซึ่งถือว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 2.4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526:181-184) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปแบบ ของการกระทำจริง ให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้ จึงต้องใช้ข้อสอบ ภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ “ข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

บุญชม ศรีสะอาด (2541:7-8) ได้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือ เนื้อหาที่สอนนั้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะทางด้านวิชาการ และความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ การวัดด้านการปฏิบัติ และการวัด ด้านเนื้อหา ผลของการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนนั้น ทำให้สามารถแยกผู้เรียนออกเป็นระดับต่างๆ ตามระดับความรู้ เช่น ดีมาก ดี ปานกลาง อ่อน เป็นต้น โดยทั่วไปมักอยู่ในรูปของคะแนนเฉลี่ย หรือเกรดที่ได้จากสถานศึกษา

#### 2.4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Klausmeri อ้างถึงใน สถิต วงศ์สุวรรณ (2525:276-285) ได้เสนอแนวความคิด เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดจากปัจจัยหลัก 6 ประการ ดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสติปัญญา สุขภาพ ลักษณะนิสัย และความสามารถทางทักษะของร่างกาย
2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ ระดับสติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนา ความรู้ทักษะทางร่างกาย สุขภาพ อายุ เพศ
3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการเรียนการสอน
4. คุณลักษณะพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนอง เครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น
5. คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติค่านิยม
6. แรงผลักดันจากภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อม อิทธิพลทางโรงเรียน เป็นต้น

Walberg อ้างถึงใน สถิต วงศ์สุวรรณค์ (2525:284-285) ได้นำแนวคิดของบลูม มาสังเคราะห์ เพื่อนำเสนอตัวแปรที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอื่นๆ ได้แก่ ความสามารถ อายุ พัฒนาการ แรงจูงใจ ความคิดรวบยอด ปริมาณการเรียนรู้ คุณภาพการเรียนการสอน สิ่งแวดล้อม ทางบ้าน สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนสิ่งแวดล้อมกลุ่มเพื่อนและการสื่อสารมวลชน

คลาสส์ไมเออร์ (1961:200-205) ได้เสนอรูปแบบขององค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 6 ประการ คือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสมอง สติปัญญา ร่างกาย และความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย
2. คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ
3. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางร่างกาย ลักษณะจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจ ในสถานการณ์ อายุ เพศ
4. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการ เรียนการสอน คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความคิด วิธีการที่ครูนำมาสอน คุณลักษณะของกลุ่ม ได้แก่ โครงสร้างเจตคติ ความสามัคคี การเป็นผู้นำ
5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนอง เครื่องมือและ อุปกรณ์
6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อมและอิทธิพลทาง ศิลปวัฒนธรรม

บลูม (1976:7) ได้เสนอแนวความคิดว่า การที่คนเราจะเรียนรู้ได้ดีหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การเรียนรู้และการสร้างแรงจูงใจ

แครร์รอลล์ (Caroll) (1976:723) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับอิทธิพลของ องค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อผลระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ นักเรียน ครู และหลักสูตร เป็นองค์ประกอบสำคัญและได้ให้ทรรศนะว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรง ต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

พริสก็อต (Prescott) อ้างถึงใน จุมพต พุ่มศรีภานนท์ (2531:4) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ได้ผลสรุปว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งในและนอกห้องเรียนมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ทางกายข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์กับสมาชิกภายในครอบครัว
3. องค์ประกอบด้านวัฒนธรรมและสังคม สภาพแวดล้อม และการอบรมทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงอารมณ์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ สิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียน สิ่งแวดล้อมภายนอกห้องเรียน ลักษณะทางกายและจิตใจ คุณลักษณะของผู้สอนและผู้เรียน พฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียน ลักษณะของกลุ่มเพื่อน แรงผลักดันจากภายนอก เป็นต้น

## 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ดิเรก (2528) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือ ทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผล เป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงานมีความภาคภูมิใจ ในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพในการทำงาน ส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์การอีกด้วย

วิรุฬ (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมี ความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึง พอใจมากแต่ในทางตรงกันข้าม อาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อยสอดคล้องกับ ฉัตรชัย (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของ บุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความ ต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิตติมา (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้าน ต่างๆเมื่อได้รับการตอบสนอง

กาญจนา (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้าง สลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการ

ของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้า จึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

นภารัตน์ (2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบ และความสุขที่มีความสมพnok อย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

เทพพนม และสวิง (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆหนึ่ง สิ่งที่เขาหายไป ระหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของ การพอใจและไม่พอใจได้

สง่า (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลซึ่งมักเกิด จากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตน ไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

### 2.5.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Shelly อ้างโดย ปรกาดาว (2536) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก สองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับ ซับซ้อน และความสุขนี้มีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่นๆ ขณะที่วิชัย (2531) กล่าวว่า แนวคิดความพึงพอใจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ กล่าวคือ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ซึ่งมนุษย์ไม่ว่าอยู่ในที่ใดย่อมมีความต้องการขั้นพื้นฐานไม่ต่างกัน

พิทักษ์ (2538) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมา ในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะบวกหรือทิศทางลบหรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น

เทพ (2541) ได้สรุปว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ มีด้วยกัน 4 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (material inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบการต่างๆ

2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition ) คือสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefaction) หมายถึง สิ่งต่างๆที่สนองความต้องการของบุคคล

4. ผลประโยชน์ทางสังคม (Association Attractiveness) หมายถึง ความสัมพันธ์ฉันมิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพัน ความพึงพอใจและสภาพการร่วมกัน อันเป็นความพึงพอใจของบุคคลใน ด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกัน และมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

ปรียากร (2535) ได้มีการสรุปว่า ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้ถึงปัญหาที่เกี่ยวกับความ พึงพอใจในการทำงานนั้นมี 3 ประการ คือ

1. ปัจจัยด้านบุคคล (Personal Factors) หมายถึง คุณลักษณะส่วนตัวของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับงาน ได้แก่ ประสบการณ์ในการทำงาน เพศ จำนวนสมาชิกในความรับผิดชอบ อายุ เวลาในการทำงาน การศึกษา เงิน เดือน ความสนใจ เป็นต้น

2. ปัจจัยด้านงาน (Factor in the Job) ได้แก่ ลักษณะของงาน ทักษะในการทำงาน ฐานะทางวิชาชีพ ขนาดของหน่วยงาน ความห่างไกลของบ้านและที่ทำงาน สภาพทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น

3. ปัจจัยด้านการจัดการ (Factors Controllable by Management) ได้แก่ ความมั่นคงในงานรายรับ ผลประโยชน์ โอกาสก้าวหน้า อำนาจตามตำแหน่งหน้าที่ สภาพการทำงาน เพื่อนร่วมงาน ความรับผิดชอบ การ สื่อสารกับผู้บังคับบัญชา ความศรัทธาในตัวผู้บริหาร การนิเทศงาน เป็นต้น

### 2.5.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Kotler and Armstrong (2002) รายงานว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (Motive) หรือแรงขับเคลื่อน (Drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของ ตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทาง ชีววิทยา(Biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (Recognition) การยกย่อง (Esteem) หรือการเป็น เจ้าของทรัพย์สิน (Belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความ ต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับความนิยม มากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

### 2.5.3.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslows theory motivation)

อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow) ค้นหาวีธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่ง ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่ง กลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูก เรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

- 1) รักษาโรคความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยา
- 2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย
- 3) ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน
- 4) ความต้องการการยกย่อง (Esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม
- 5) ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (Self - Actualization Needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

บุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อน เมื่อความต้องการนั้น ได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชั้น ล้ำสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป (Internet : <http://gotoknow.org/posts/492000>)

### 2.4.3.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์

ซิกมันด์ ฟรอยด์ (S. M. Freud) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้ เกิดพฤติกรรม ฟรอยด์พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการ วิตกกังวลอย่างมากขณะที่ ซาโรนี (2535) ได้เสนอทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจไว้ว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใดๆที่ให้มีความสุข และจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณี นี้ได้ 3 ประเภท คือ

- 1) ความพอใจด้านจิตวิทยา (Psychological Hedonism) เป็นทรศณะของความพึงพอใจว่ามนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใดๆ

2) ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (Egoistic Hedonism) เป็นทรศณะของความพอใจว่ามนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

3) ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (Ethical Hedonism) ทรศณะนี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ครูจะต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อจะนำไปสู่เป้าหมาย เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลที่ดีต่อการเรียนรู้ ผลที่ดีหรือน่าพอใจนำไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำประสบผลสำเร็จ ความพึงพอใจคือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ในสิ่งที่ทำให้เกิดจากการได้รับตอบสนองในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้เป็นไปตามที่คาดหวังจนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีผู้ทำวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ทั้งด้านปัจจัยและกระบวนการที่ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

กัลยา คำเงิน (2547) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม รายวิชา 306 เรื่อง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพในด้านคุณภาพของเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8-1.0 และในด้านลักษณะรูปลักษณ์ และภาพประกอบ และเนื้อหาในภาพรวม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.6-1.0 สรุปว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับดี เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ดิเรก ศุภสาร (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียนวิชา พลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 4 บทเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/81.11, 84.68/81.44, 83.61/81.22 และ 80.84/81.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่องการชกหมัดแบบต่างๆ ทั้ง 4 บทเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชา



พลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมากที่สุด

นพพล กาบแก้ว (2551) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ป่าชายเลน ผลการพัฒนาปรากฏว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ป่าชายเลน ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.12/90.0

อัจฉรา ดลประสิทธิ์ (2549:15) ได้พัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอันดับอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้เอกสารประกอบการสอนสูงกว่าก่อนใช้เอกสารประกอบการสอน

จากการศึกษาเอกสารวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีรูปแบบการสอนหลากหลาย โดยมีเอกสารประกอบการสอนเป็นเครื่องมือในการสอนรวมถึงการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## บทที่ 3

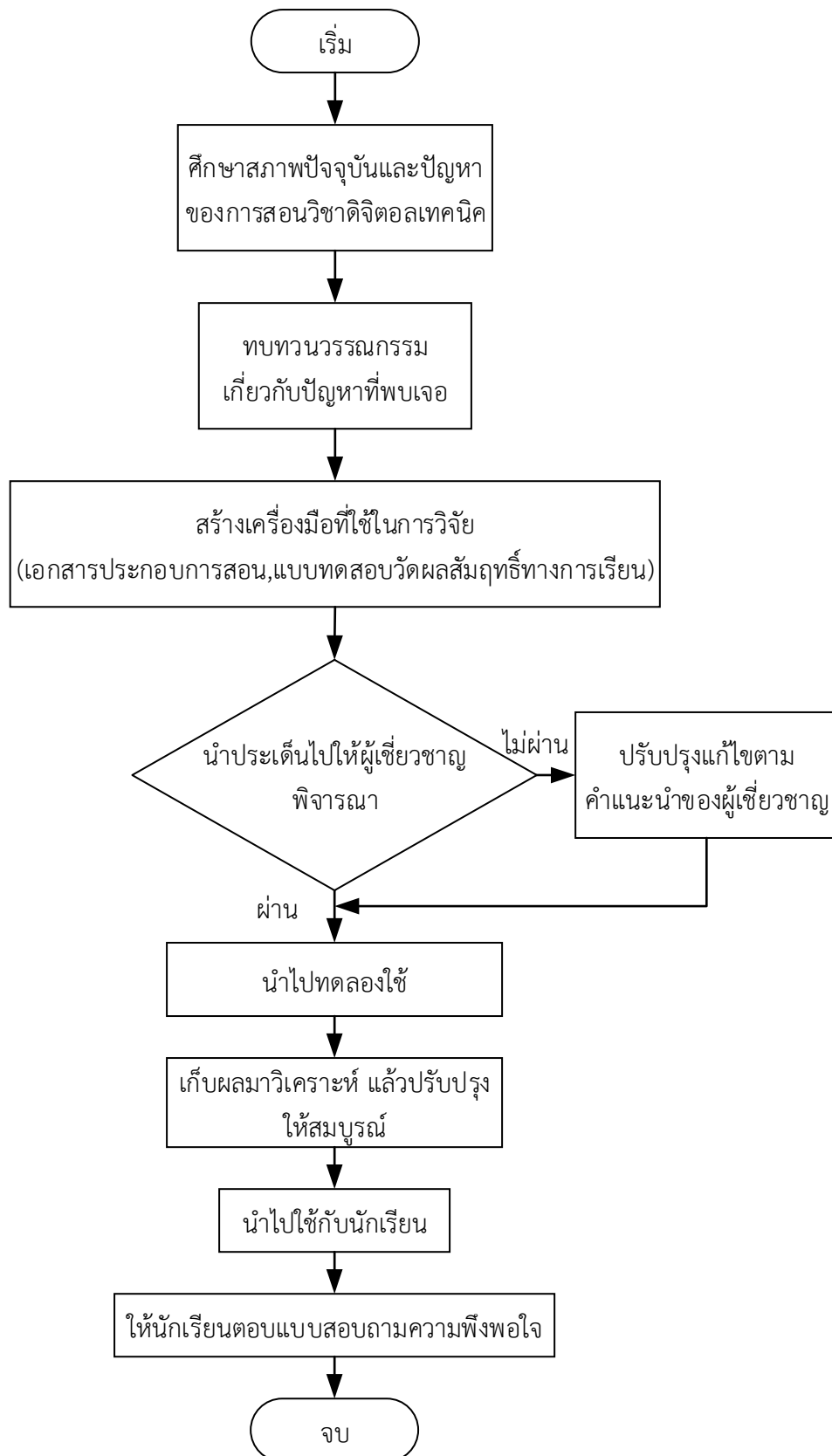
### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2) ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ขั้นตอนของการวิจัย
- 3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังภาพที่ 3-1



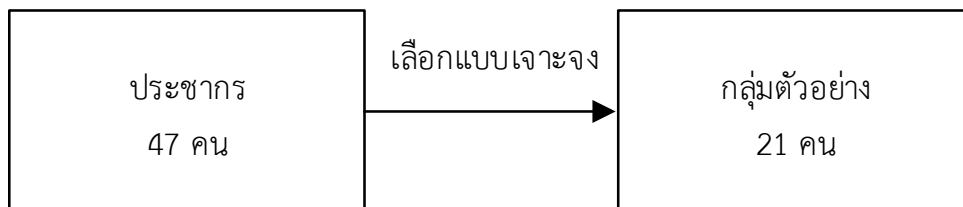
ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิจัยโดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหาของการสอนวิชา ดิจิตอลเทคนิค จากประสบการณ์ในการสอนพบว่าผู้เรียนส่วนมากไม่ชอบเรียนวิชาที่เกี่ยวกับการใช้หลัก คณิตศาสตร์ การใช้เหตุผลเข้ามาเกี่ยวข้องในการเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสู่ การปฏิบัติ เพื่อฝึกทักษะในการใช้เทคนิคต่างๆ ในงานดิจิตอลเทคนิคได้ และเอกสารประกอบการ สอนวิชาดิจิตอลเทคนิคไม่ยืดหยุ่นกับผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอน ประจำวิชาดิจิตอลเทคนิค จึงคิดจะพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ มีทั้งผู้เรียนที่เรียนเก่ง เรียนระดับปานกลาง และเรียนอ่อน สามารถทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบพัฒนาความรู้ กระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และ ทักษะการปฏิบัติของผู้เรียน ในวิชาดิจิตอลเทคนิค ให้บังเกิดผลแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี จากนั้นผู้วิจัย ได้ไปทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนที่กล่าวแล้วข้างต้น คือพัฒนาเอกสาร ประกอบการสอนให้มีคุณภาพ และการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วใช้สถิติต่าง ๆ มาวิเคราะห์เพื่อหาผลลัพธ์ แต่ก่อนจะมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ต้องมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะเป็น เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อศึกษาวิธีการจากการทบทวนวรรณกรรมแล้วจึงได้สร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เอกสารประกอบการสอน และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน เมื่อสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสร็จสิ้น จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเพื่อหา คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เมื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญแล้วก็นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ จากนั้นนำผลที่ได้จากการ ทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก แล้วปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนให้สมบูรณ์ เมื่อได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สมบูรณ์และมีคุณภาพแล้ว จึงได้นำไปใช้จริง กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างและเก็บผลการใช้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่หน่วยการสอน และเมื่อ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนแล้วก็ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน จากนั้นเก็บผลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อไป

## 3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดิจิตอลเทคนิค ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนรวมทั้งสิ้น 47 คน (งานทะเบียน พ.ศ. 2560)

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี จำนวน 21 คน ที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับการวิจัย ที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างคือ

#### 3.3.1 เอกสารประกอบการสอน

##### 3.3.1.1 การจัดทำเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอนมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 คู่มือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการสอน

2) ศึกษาวิธีการจัดทำเอกสารประกอบการสอน จากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดขอบเขตของเนื้อหา

4) กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคุณลักษณะที่ต้องการเน้น

5) กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

6) ดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบการสอน ตามลำดับของจุดประสงค์การเรียนรู้ ลำดับเนื้อหาและโครงสร้างที่กำหนดไว้ โดยประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 13 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ลอจิกเกต

หน่วยที่ 2 เรื่อง พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบินเนชันเบื้องต้น

หน่วยที่ 4 เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรมัลติเพล็กซ์

หน่วยที่ 5 เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรแปลงรหัสและวงจร

เปรียบเทียบ

หน่วยที่ 6 เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรมอนอสเตเบิลไมัลติไวเบรเตอร์

หน่วยที่ 7 เรื่อง ฟลิปฟลอป

หน่วยที่ 8 เรื่อง วงจรนับ

หน่วยที่ 9 เรื่อง วงจรเลื่อนข้อมูล

หน่วยที่ 10 เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์

หน่วยที่ 11 เรื่อง หน่วยความจำ

หน่วยที่ 12 เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก และแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

หน่วยที่ 13 เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

7) นำเอกสารประกอบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณา จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

7.1) รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7.2) รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7.3) รศ.ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

7.4) รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

7.5) ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

8) ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลจากการนำเอกสารประกอบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาทั้ง 5 ท่าน พบว่ายังมีเนื้อหาบางส่วนที่ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไข สรุปได้ดังนี้

8.1) ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ในบางหน่วย การสอนยังไม่สมบูรณ์ ต้องนำเสนอเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนให้ครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้ และผลการเรียน ที่คาดหวัง

8.2) ความเหมาะสมของการใช้ภาษาและความสม่ำเสมอของการเขียน ควรให้เหมือนกันตลอดเอกสารประกอบการสอน ทั้งนี้ควรใช้ศัพท์ที่เป็นมาตรฐานวิศวกรรมสถาน

9) จัดทำเอกสารประกอบการสอนฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

### 3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 3.3.2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับวิชาดิจิทัลเทคนิค
- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 3) วิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์จากแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์
- 5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ดังนี้
  - 5.1) รศ.ดร.กิติพงศ์ มะโน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
  - 5.2) รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
  - 5.3) รศ.ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
  - 5.4) รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
  - 5.5) ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 6) ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 7) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยพิจารณาว่า ข้อใดที่นักศึกษาตอบถูกมากตัดออก ข้อใดที่นักศึกษาตอบถูกน้อยตัดออก
- 8) นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์ได้ไปปรับปรุงใหม่ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

### 3.3.2.2 การออกแบบการทดลอง

ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองโดยใช้กลุ่มเดียวมีลักษณะการทดสอบนักศึกษา ก่อนเรียน (Pre-test) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน (Treatment) ทดสอบนักศึกษาหลังเรียน (Post-test)

### 3.3.2.3 วิธีการใช้เอกสารประกอบการสอน

- 1) ทดสอบนักศึกษาก่อนเรียน (Pre-test) ในหน่วยที่ทำการสอน
- 2) ดำเนินการสอนในหน่วยเรียนนั้น ๆ
- 3) ทดสอบนักศึกษาหลังเรียน (Post-test) ในหน่วยที่ทำการสอน

4) นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบนักศึกษา ก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบ นักศึกษาหลังเรียน (Post-test) ของทุกหน่วยการเรียน มาเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.4 การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค ผู้วิจัย ได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

3.4.1 ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยเสนอผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี เพื่อขออนุญาต และประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.4.2 แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง เพื่อบอกวัตถุประสงค์ และ ขั้นตอนวิธีการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค

3.4.3 ก่อนดำเนินการสอนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่จะทำการสอน ทุกหน่วยการเรียน

3.4.4 ดำเนินการสอนกับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนำเอกสารประกอบการสอน ที่ผู้วิจัย จัดทำขึ้น มาใช้ประกอบการสอน กำหนดเวลาการสอนทุกหน่วย หน่วยที่ 4,5,7,8,9,10,11,13 หน่วย ละ 5 คาบ หน่วยที่ 1,2,3,6,12 หน่วยละ 10 คาบ โดยทุกหน่วยคาบละ 60 นาที จำนวน 13 หน่วย การสอน รวม 90 คาบ

3.4.5 เมื่อสอนจบในแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ทดสอบหลังเรียน)

3.4.6 นำคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของนักศึกษามาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ดังนี้

3.5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้ จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 102-103)

3.5.1.1 ค่าร้อยละ

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| เมื่อ | P | แทนค่าร้อยละ         |
|       | f | แทนความถี่           |
|       | N | แทนจำนวนคะแนนทั้งหมด |



## 3.5.1.2 ค่าเฉลี่ย

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

|       |           |                  |
|-------|-----------|------------------|
| เมื่อ | $\bar{X}$ | แทนค่าเฉลี่ย     |
|       | $\sum X$  | แทนผลรวมของคะแนน |
|       | N         | แทนจำนวน         |

## 3.5.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

|       |          |                         |
|-------|----------|-------------------------|
| เมื่อ | S.D.     | แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|       | $\sum X$ | แทนผลรวมของคะแนน        |
|       | N        | แทนจำนวน                |

3.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา  
ดิจิทัลเทคนิค ด้วยการทดสอบค่า (t-test) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543:109)

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

|       |   |  |
|-------|---|--|
| เมื่อ | t | แทนสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต |
|       | D | แทนผลต่างระหว่างคู่คะแนน               |
|       | n | แทนจำนวน                               |

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2) ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

**4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ**

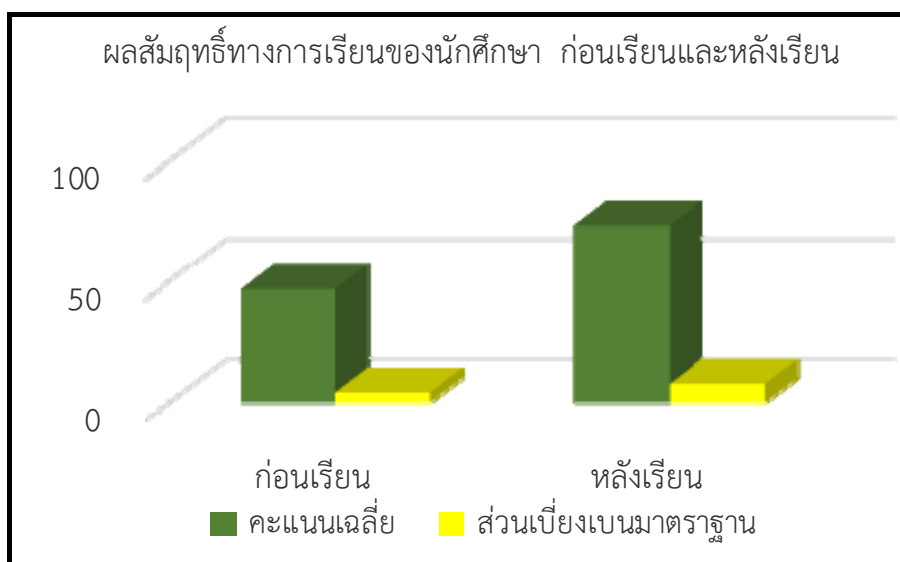
การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน

| การทดสอบ  | n  | $\bar{X}$ | S.D. | df | t-test | sig    |
|-----------|----|-----------|------|----|--------|--------|
| ก่อนเรียน | 21 | 46.61     | 4.01 | 20 | 26.18  | 0.000* |
| หลังเรียน | 21 | 72.95     | 7.53 |    |        |        |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 4-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังเรียน

จากตารางที่ 4-1 และภาพที่ 4-1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 72.95$ , S.D. = 7.53) มากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X} = 46.61$ , S.D. = 4.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4-2 จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่องลอจิกเกต

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.28  | 4.42      | 1.24 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 72.85  | 7.28      | 1.61 |

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.42 คิดเป็นร้อยละ 44.28 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.28 คิดเป็นร้อยละ 72.85 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 1)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 28.57 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องลอจิกเกต จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น อยู่ในเกณฑ์ ดี

**ตารางที่ 4-3** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่องลอจิกเกต

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.28  | 4.42      | 1.24 | 8.580 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 72.85  | 7.28      | 1.61 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-3 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 8.580 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-4** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 48.57  | 4.85      | 0.72 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 74.76  | 7.47      | 0.98 |

จากตารางที่ 4-4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.85 คิดเป็นร้อยละ 48.57 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.47 คิดเป็นร้อยละ 74.76 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 2)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยมากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 26.19 อาจเป็นเพราะว่านักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ

นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้นแต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-5** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------------|----|--------|-----------|------|--------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 48.57  | 4.85      | 0.72 | 10.745 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 74.76  | 7.47      | 0.98 |        |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-5 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 10.745 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-6** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ  
หลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชันเบื้องต้น

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 42.85  | 2.14      | 0.79 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 72.38  | 3.61      | 0.74 |

จากตารางที่ 4-6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.14 คิดเป็นร้อยละ 42.85 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.61 คิดเป็นร้อยละ 72.38 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 3)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 29.52 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชันจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-7** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชันเบื้องต้น

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 42.85  | 2.14      | 0.79 | 7.287 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 72.38  | 3.61      | 0.74 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-7 พบว่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 7.287 ส่วนค่า  $t$  ที่ระดับ .05,  $df$  20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-8** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรดีมัลติเพล็กซ์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 48.09  | 4.80      | 0.67 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 73.33  | 7.33      | 0.91 |

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.80 คิดเป็นร้อยละ 48.09 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.33 คิดเป็นร้อยละ 73.33 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 4)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 25.23 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องวงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์ จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-9** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรดีมัลติเพล็กซ์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------------|----|--------|-----------|------|--------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 48.09  | 4.80      | 0.67 | 14.914 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 73.33  | 7.33      | 0.91 |        |

$T(0.05, df 20) = 1.72$

จากตารางที่ 4-9 พบว่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 14.914 ส่วนค่า  $t$  ที่ระดับ .05,  $df$  20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-10** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรแปลงรหัสและวงจรเปรียบเทียบ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 42.85  | 2.14      | 0.65 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 71.42  | 3.57      | 0.87 |

จากตารางที่ 4-10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.14 คิดเป็นร้อยละ 42.85 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.57 คิดเป็นร้อยละ 71.42 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 5)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 28.57 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น อยู่ในเกณฑ์ ดี

**ตารางที่ 4-11** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรแปลงรหัสและวงจรเปรียบเทียบ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 42.85  | 2.14      | 0.65 | 8.076 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 71.42  | 3.57      | 0.87 |       |

$T(0.05, df 20) = 1.72$

จากตารางที่ 4-11 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 8.076 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-12** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรมอนอสเตเบิล มัลติไวเบรเตอร์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 43.80  | 2.19      | 0.74 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 74.28  | 3.71      | 0.84 |

จากตารางที่ 4-12 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.19 คิดเป็นร้อยละ 43.80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.71 คิดเป็นร้อยละ 74.28 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 6)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 30.47 และคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น อยู่ในเกณฑ์ ดี

**ตารางที่ 4-13** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณพิก้าและวงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 43.80  | 2.19      | 0.74 | 6.216 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 74.28  | 3.71      | 0.84 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-13 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 6.216 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-14** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดีจิตอลเทคนิค เรื่อง วงจรฟิลิปฟลอป

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 50.95  | 5.09      | 0.76 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 75.71  | 7.57      | 1.50 |

จากตารางที่ 4-14 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 5.09 คิดเป็นร้อยละ 50.95 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.57 คิดเป็นร้อยละ 75.71 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 7)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 24.76 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง วงจรฟิลิปฟลอป จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้มากกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) เพียงเล็กน้อยแต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น อยู่ในเกณฑ์ ดี



**ตารางที่ 4-15** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรฟิลิปฟลอป

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 50.95  | 5.09      | 0.76 | 6.828 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 75.71  | 7.57      | 1.50 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-15 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 6.828 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-16** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ  
หลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรนับ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 50.95  | 5.09      | 0.70 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 76.19  | 7.61      | 0.80 |

จากตารางที่ 4-16 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 5.09 คิดเป็นร้อยละ 50.95 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.61 คิดเป็นร้อยละ 76.19 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 8)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 25.23 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง วงจรนับจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้มากกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) เพียงเล็กน้อยแตเมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น อยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-17** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรนับ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------------|----|--------|-----------|------|--------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 50.95  | 5.09      | 0.70 | 11.792 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 76.19  | 7.61      | 0.80 |        |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-17 พบว่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 11.792 ส่วนค่า  $t$  ที่ระดับ .05,  $df$  20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-18** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรเลื่อนข้อมูล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.76  | 4.47      | 0.87 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 71.42  | 7.14      | 1.27 |

จากตารางที่ 4-18 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.47 คิดเป็นร้อยละ 44.76 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.14 คิดเป็นร้อยละ 71.42 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 9)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 26.67 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง วงจรเลื่อนข้อมูลจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-19** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรเลื่อนข้อมูล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------------|----|--------|-----------|------|--------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.76  | 4.47      | 0.87 | 11.004 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 71.42  | 7.14      | 1.27 |        |

$T(0.05, df 20) = 1.72$

จากตารางที่ 4-19 พบว่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 11.004 ส่วนค่า  $t$  ที่ระดับ .05,  $df$  20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-20** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 45.23  | 4.52      | 1.24 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 70.47  | 7.04      | 0.94 |

จากตารางที่ 4-20 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.52 คิดเป็นร้อยละ 45.23 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.04 คิดเป็นร้อยละ 70.47 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 10)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 25.23 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-21** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------------|----|--------|-----------|------|--------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 45.23  | 4.52      | 1.24 | 10.296 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 70.47  | 7.04      | 0.94 |        |

$T(0.05, df 20) = 1.72$

จากตารางที่ 4-21 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 10.296 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-22** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง หน่วยความจำ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 46.67  | 2.33      | 0.57 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 73.33  | 3.67      | 0.73 |

จากตารางที่ 4-22 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.33 คิดเป็นร้อยละ 46.67 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.04 คิดเป็นร้อยละ 73.33 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 11)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 26.67 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง เรื่อง หน่วยความจำจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

**ตารางที่ 4-23** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง หน่วยความจำ

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 46.67  | 2.33      | 0.57 | 6.693 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 73.33  | 3.67      | 0.73 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-23 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 6.693 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-24** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.76  | 2.23      | 0.53 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 68.57  | 3.42      | 0.74 |

จากตารางที่ 4-24 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.23 คิดเป็นร้อยละ 44.76 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.42 คิดเป็นร้อยละ 68.57 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 12)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 23.80 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อกเป็นดิจิทัลจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

**ตารางที่ 4-25** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก และแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 44.76  | 2.23      | 0.53 | 5.562 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 68.57  | 3.42      | 0.74 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-25 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 5.562 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4-26** จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------------|----|--------|-----------|------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 45.71  | 2.28      | 0.64 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 69.52  | 3.47      | 0.67 |

จากตารางที่ 4-26 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 2.28 คิดเป็นร้อยละ 45.71 ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.47 คิดเป็นร้อยละ 69.52 (ภาคผนวก ก ตารางภาคผนวกที่ 13)

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ย มากกว่าผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน ถึงร้อยละ 23.80 อาจเป็นเพราะว่า นักศึกษายังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัลจึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ

ก่อนเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 50) แต่เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบกับเอกสารประกอบการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็ยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

**ตารางที่ 4-27** การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล

| คะแนน               | N  | ร้อยละ | $\bar{X}$ | S.D. | t     |
|---------------------|----|--------|-----------|------|-------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 21 | 45.71  | 2.28      | 0.64 | 7.278 |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 21 | 69.52  | 3.47      | 0.67 |       |

T (0.05, df 20) = 1.72

จากตารางที่ 4-27 พบว่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 7.278 ส่วนค่า t ที่ระดับ .05, df 20 มีค่าเท่ากับ 1.72 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ หมายความว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

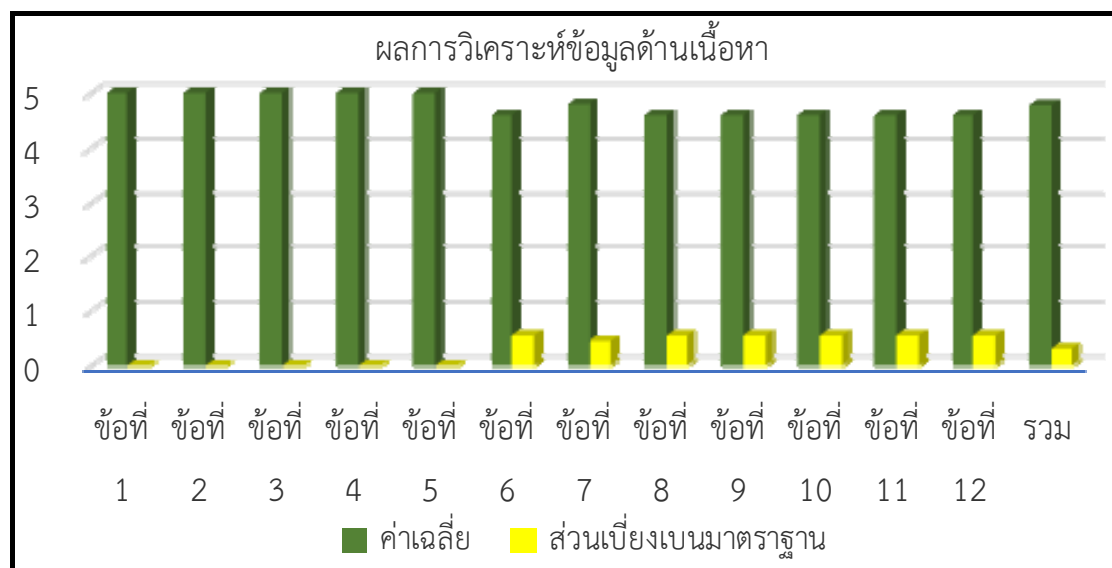
การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน ด้านเนื้อหา  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเนื้อหา ดังตารางที่ 4-28

**ตารางที่ 4-28** ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา

| รายการประเมินด้านเนื้อหา  | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-----------|------|-------------|
| 1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม                      | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
| 2. เนื้อหา มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ                                    | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
| 3. เนื้อหา มีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน                                   | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
| 4. เนื้อหา เหมาะสมกับเวลาเรียน  | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
| 5. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน                                  | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
| 6. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| 7. มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม                                 | 4.80      | 0.45 | ดีมาก       |

ตารางที่ 4-28 (ต่อ)

| รายการประเมินด้านเนื้อหา   | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-----------|------|-------------|
| 8. เนื้อหา มีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี                                 | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| 9. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ                             | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| 10. มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก                               | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| 11. มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและแบบประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์ | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| 12. ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้                                  | 4.60      | 0.55 | ดีมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม   | 4.78      | 0.31 | ดีมาก       |



ภาพที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเนื้อหา

จากตารางที่ 4-1 และภาพที่ 4-2 พบว่า คุณภาพของชุดการสอนนิชาวงจรดิจิทัล รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ด้านเนื้อหาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.31) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าอยู่ในระดับดีมากทุกข้อโดยพบว่าข้อ 1, 2, 3, 4, และ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) และรองลงมาคือ ข้อ 7 ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D. = 0.45) และน้อยที่สุดคือข้อ 6, 8, 9, 10, 11 และ 12 ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.55)

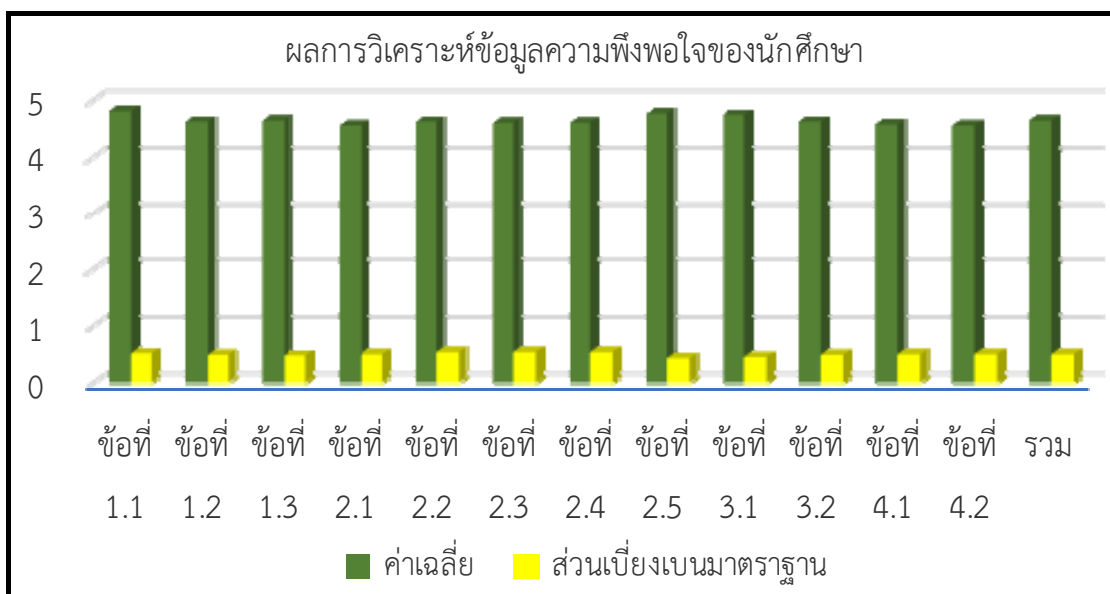
4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษา ดังตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

| รายการประเมินความพึงพอใจ                               | $\bar{X}$   | S.D.        | แปลผล            |
|--|-------------|-------------|------------------|
| <b>1. ด้านครูผู้สอน</b>                                |             |             |                  |
| 1.1 วิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ                            | 4.80        | 0.52        | มากที่สุด        |
| 1.2 ให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง         | 4.62        | 0.49        | มากที่สุด        |
| 1.3 ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน    | 4.64        | 0.48        | มากที่สุด        |
| <b>2. ด้านเนื้อหา</b>                                  |             |             |                  |
| 2.1 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน          | 4.55        | 0.50        | มากที่สุด        |
| 2.2 มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก              | 4.62        | 0.54        | มากที่สุด        |
| 2.3 ภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย สื่อความหมายชัดเจน          | 4.60        | 0.54        | มากที่สุด        |
| 2.4 ปกและขนาดรูปเล่มเหมาะสม และสวยงาม                  | 4.60        | 0.54        | มากที่สุด        |
| 2.5 มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม             | 4.76        | 0.43        | มากที่สุด        |
| <b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>                    |             |             |                  |
| 3.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.74        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 3.2 สื่อการสอนเหมาะสมสามารถใช้ได้ตลอดเวลา              | 4.62        | 0.49        | มากที่สุด        |
| <b>4. ด้านการวัดผลประเมินผล</b>                        |             |             |                  |
| 4.1 มีการวัดผลประเมินผลอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ         | 4.57        | 0.50        | มากที่สุด        |
| 4.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบและเวลา                   | 4.55        | 0.50        | มากที่สุด        |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>                                       | <b>4.64</b> | <b>0.50</b> | <b>มากที่สุด</b> |





ภาพที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษา

จากตารางที่ 4-29 ภาพที่ 4-3 พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.50) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยพบว่าข้อ 1.1 อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.90$ , S.D. = 0.30) และรองลงมาคือข้อ 2.5 ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.43) และน้อยที่สุดคือข้อ 2.1 และ 4.2 ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.51)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2) ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยที่ค้นพบมาสรุป อภิปรายผล และจัดทำข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.1 สรุป

#### 5.2 การอภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุป

การนำเสนอสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอเป็นภาพรวม และข้อสรุปผลการวิจัย ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ตามลำดับดังนี้

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับ หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบหลังเรียน มากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าเอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีคุณภาพอยู่ในระดับ ( $\bar{X} = 4.78, S.D. = 0.03$ )

5.1.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.50)

## 5.2 อภิปรายผล

ประเด็นสำคัญที่ได้พบจากผลการวิจัยในเรื่องนี้ ผู้วิจัยจะได้นำมาอภิปรายเพื่อสรุปเป็นข้อยุติให้ทราบถึงข้อเท็จจริง โดยมีการนำเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาอ้างอิงสนับสนุนดังนี้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิคที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ในแต่ละหน่วยการสอน พบว่าในหน่วยที่ 11 เรื่องวงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก และแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและหน่วยที่ 12 เรื่อง การประยุกต์ใช้งานวงจรดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง นั่นอาจเป็นเพราะเนื้อหาสาระของหน่วยการเรียนดังที่กล่าวมาyakต่อการเรียนรู้หรือทำความเข้าใจ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยที่สุดในทุกหน่วย แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบหลังเรียนจะมากกว่าก่อนเรียนก็ตาม ในหน่วยที่ 8 เรื่องวงจรรับ มีผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากที่สุด (คิดร้อยละ 76.19) นั่นอาจเป็นเพราะว่านักเรียนให้ความสนใจในเรื่องดังกล่าวมากและใช้วงจรรวมสำเร็จรูป ซึ่งในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว นักเรียนมักจะซักถาม และแสดงความคิดเห็นมากกว่าหน่วยการสอนอื่นๆ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้น ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้เอกสารประกอบการสอนนี้มีเนื้อหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจที่แท้จริง ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถค้นพบหลักการ ความคิดรวบยอดและสรุปผลได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา ตลประสิทธิ์ (2549 : 15) ได้พัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอันดับอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้เอกสารประกอบการสอนสูงกว่าก่อนใช้เอกสารประกอบการสอน แสดงให้เห็นว่าเอกสารประกอบการสอนที่จัดทำขึ้นมีคุณภาพ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

5.2.2 ผลการหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.30) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นตรงกันและอยู่ในระดับมากที่สุดคือ เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค 3105-2002 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื้อหา มีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน และการใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ซึ่งเป็นจุดเด่นของเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ แต่จุดด้อยของเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา เนื้อหา มีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและแบบประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์ และผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นเอกสารประกอบการสอนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการทดลองที่ตั้งไว้ เป็นเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นวพล กาบแก้ว (2551) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ป่าชายเลน ผลการพัฒนาปรากฏว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ป่าชายเลน ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.12/90.0 และ กัลยา คำเงิน (2547) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม รายวิชา 306 เรื่อง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพในด้านคุณภาพของเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8-1.0 และในด้านลักษณะรูปเล่ม และภาพประกอบ และเนื้อหาในภาพรวม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.6-1.0 สรุปว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับดี เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

5.2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.50) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 มากที่สุดในข้อวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ และรองลงมาคือเอกสารประกอบการสอน มีการสรุปเนื้อหาแต่ละตอนอย่างเหมาะสม และข้อที่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูง มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค รหัสวิชา 3105-2002 น้อยที่สุดคือ เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน และ ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบและเวลาเรียน เนื่องจากการทำความเข้าใจในเนื้อหาต้องอาศัยพื้นฐานความรู้จากการเรียน วิชาวงจรดิจิทัล และมีนักศึกษาในกลุ่มที่ไม่มีพื้นฐานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และจำนวนข้อสอบมากหรือน้อยเกินไป ทำให้ไม่เหมาะสมกับเวลาในการทำแบบทดสอบ จึงทำให้ระดับความพึงพอใจน้อยกว่าหัวข้ออื่น ซึ่งสอดคล้องกับดิเรก ศุภสาร (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน วิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียน วิชา พลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 4 บทเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/81.11, 84.68/81.44, 83.61/81.22 และ 80.84/ 81.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ ทั้ง 4 บทเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบ การเรียนวิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ30202 (มวยสากล) เรื่อง การชกหมัดแบบต่างๆ โดยรวมและเป็นรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จของการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน เนื่องจากพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำไปใช้ในการเรียนการสอน

5.3.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด ครูเป็นผู้ส่งเสริมและคอยให้คำแนะนำเท่านั้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนกับวิธีการสอน อื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ

5.3.2.2 ควรมีการสร้างเอกสารประกอบการสอน ในรายวิชาอื่น ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมต่อการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนให้มากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กัลยา คำเงิน. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม รายวิชา ว. 306 เรื่อง เขตห้ามล่าสัตว์ป่า หอนงบงคาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 จังหวัดเชียงราย การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2547.
- จำเนียร น้อยท่าช้าง และวีณา นันทพันธาวาทย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนผลงานทาง วิชาการของครูผู้สอน, 2534.ถ่ายเอกสาร.
- จุมพต พุ่มศรีภานนท์. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสัตววิทยาของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาปริญญาโททางการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์การสอนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.ถ่ายเอกสาร.
- เชียรศรี วิวิธสิริ. จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527.ถ่ายเอกสาร.
- ดิเรก ศุภสาร. รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนวิชาพลศึกษา รหัสวิชา พ 30202 (มวยสากลสมัครเล่น) เรื่อง การชกหมัดแบบต่าง ๆ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียน เพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 จังหวัด เพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์ : โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2, 2549.
- นवल กาบแก้ว. การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ป่าชายเลน วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2551.
- นคร พันธุ์ณรงค์. คู่มือการทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอกำหนดตำแหน่งอาจารย์ 3. เชียงใหม่ : ส. ศุภ ลักษณ์การพิมพ์, 2538.
- บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน ปริญญาโท กศ.ด. มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. (ถ่ายเอกสาร).
- ปรียาภรณ์ วงศ์อนุตรโรจน์. การบริหารงานวิชาการ ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, 2535. (ถ่ายเอกสาร).
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สำนักทดสอบทางการศึกษาและ จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. (ถ่ายเอกสาร).
- พิสันต์ ด่านไพบูลย์. รายงานการดำเนินงานและผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชา ส 061 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น. เชียงใหม่ : โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย, 2536. (ถ่ายเอกสาร).
- พิรยุทธ สันตะวัน. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาม วิทยานิพนธ์ ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533 (ถ่ายเอกสาร)..

- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- มาลินี จุฑารพ. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์, 2537.
- มิ่งขวัญ ธรรมสโรช. รายงานการดำเนินการและผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชา ส 073  
ท้องถิ่นของเรา 3. เชียงใหม่ : เชียงใหม่ทรัพยากรพิมพ์, 2539.
- รัตนา คัมภีรานนท์. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาหลักสูตร  
สาธารณสุข (ทันตสาธารณสุข)วิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยบูรพา, 2535.
- วิชากร กรม กระทรวงศึกษาธิการ. การสอนและข้อคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการสอนที่เน้นกระบวนการ.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2533. (ถ่ายเอกสาร).
- วีระ บุญยะกาญจน. จิตวิทยาการศึกษา. กภาพสินธุ์ : โรงพิมพ์จินตทัศน์การพิมพ์, 2516.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : อักษราพิพัฒน์, 2531.
- สถิต วงศ์สวรรค์. จิตวิทยาการศึกษา. บำรุงสาส์น, 2525.
- สมบุญ คาลายาชีวิน. จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์, 2526.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา, เอกสารนิเทศการศึกษา  
ฉบับที่ 214 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2522. (ถ่ายเอกสาร).
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. จิตวิทยาการเรียนรู้อยู่ผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2538. (ถ่ายเอกสาร).
- อรรคพล คิตชัย. ผลของสิ่งช่วยขัดมนภาพก่อนการเสนอบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปริญญาโท  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539. (ถ่ายเอกสาร).
- อัจฉรา ดลประสิทธิ์. การพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชา  
คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค42101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องอันดับและอนุกรม งานวิจัย  
เฉพาะบุคคล, 2549. (ถ่ายเอกสาร).
- อาทร บัวสมบุญ. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังในชีวิตผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ  
ความเครียดของนักเรียนในโครงการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ  
(สพพ.) ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2538. (ถ่ายเอกสาร).
- อารี พันธุ์มณี. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทต้นอ้อ จำกัด, 2543.
- อุบลรัตน์ เพ็งสถิต. การเรียนรู้ จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : กิ่งจันทร์ การพิมพ์, 2530.
- Bloom, Benjamin S. Human. Characteristic and School Learning, New York : McGraw-Hill, 1976.
- Carroll, K.B. The Negro Student at Integrated College Education of Disadvantage.  
New York : Rinehart and Winston Inc, 1976.

ภาคผนวก



## ภาคผนวก ก

คะแนนผลการวิเคราะห์ข้อมูล  
วิชาดิจิทัลเทคนิค หน่วยที่ 1- 13

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัล  
เทคนิค เรื่อง ลอจิกเกต

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 7                                 | 9                                 |
| 2                    | 4                                 | 7                                 |
| 3                    | 5                                 | 7                                 |
| 4                    | 3                                 | 8                                 |
| 5                    | 5                                 | 7                                 |
| 6                    | 4                                 | 7                                 |
| 7                    | 6                                 | 7                                 |
| 8                    | 3                                 | 5                                 |
| 9                    | 3                                 | 5                                 |
| 10                   | 6                                 | 8                                 |
| 11                   | 5                                 | 8                                 |
| 12                   | 3                                 | 5                                 |
| 13                   | 4                                 | 8                                 |
| 14                   | 4                                 | 10                                |
| 15                   | 4                                 | 10                                |
| 16                   | 3                                 | 5                                 |
| 17                   | 3                                 | 7                                 |
| 18                   | 6                                 | 10                                |
| 19                   | 6                                 | 6                                 |
| 20                   | 5                                 | 8                                 |
| 21                   | 4                                 | 6                                 |
| รวม                  | 93                                | 153                               |
| เฉลี่ย               | 4.42                              | 7.28                              |
| ร้อยละ               | 44.28                             | 72.85                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 1.24                              | 1.61                              |

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัล  
เทคนิค เรื่อง พีชคณิตบูลีนและการลดรูปสมการ

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 5                                 | 9                                 |
| 2                    | 4                                 | 8                                 |
| 3                    | 5                                 | 7                                 |
| 4                    | 5                                 | 6                                 |
| 5                    | 5                                 | 8                                 |
| 6                    | 4                                 | 8                                 |
| 7                    | 6                                 | 9                                 |
| 8                    | 4                                 | 7                                 |
| 9                    | 5                                 | 6                                 |
| 10                   | 5                                 | 7                                 |
| 11                   | 4                                 | 8                                 |
| 12                   | 6                                 | 8                                 |
| 13                   | 4                                 | 8                                 |
| 14                   | 5                                 | 8                                 |
| 15                   | 6                                 | 8                                 |
| 16                   | 5                                 | 8                                 |
| 17                   | 4                                 | 6                                 |
| 18                   | 6                                 | 8                                 |
| 19                   | 5                                 | 6                                 |
| 20                   | 4                                 | 8                                 |
| 21                   | 5                                 | 6                                 |
| รวม                  | 102                               | 157                               |
| เฉลี่ย               | 4.85                              | 7.47                              |
| ร้อยละ               | 48.57                             | 74.76                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.72                              | 0.98                              |

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง การออกแบบวงจรคอมปีเนชั่น

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 2                                | 4                                |
| 2                    | 1                                | 4                                |
| 3                    | 3                                | 4                                |
| 4                    | 3                                | 5                                |
| 5                    | 3                                | 3                                |
| 6                    | 2                                | 4                                |
| 7                    | 2                                | 4                                |
| 8                    | 2                                | 4                                |
| 9                    | 2                                | 3                                |
| 10                   | 2                                | 5                                |
| 11                   | 3                                | 4                                |
| 12                   | 3                                | 3                                |
| 13                   | 1                                | 3                                |
| 14                   | 3                                | 3                                |
| 15                   | 2                                | 3                                |
| 16                   | 1                                | 3                                |
| 17                   | 2                                | 3                                |
| 18                   | 3                                | 5                                |
| 19                   | 1                                | 3                                |
| 20                   | 3                                | 3                                |
| 21                   | 1                                | 3                                |
| รวม                  | 45                               | 76                               |
| เฉลี่ย               | 2.14                             | 3.61                             |
| ร้อยละ               | 42.85                            | 72.38                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.79                             | 0.74                             |

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 4                                 | 6                                 |
| 2                    | 6                                 | 7                                 |
| 3                    | 5                                 | 8                                 |
| 4                    | 4                                 | 6                                 |
| 5                    | 5                                 | 8                                 |
| 6                    | 5                                 | 8                                 |
| 7                    | 4                                 | 8                                 |
| 8                    | 5                                 | 7                                 |
| 9                    | 5                                 | 7                                 |
| 10                   | 5                                 | 8                                 |
| 11                   | 5                                 | 6                                 |
| 12                   | 4                                 | 8                                 |
| 13                   | 6                                 | 9                                 |
| 14                   | 4                                 | 7                                 |
| 15                   | 5                                 | 8                                 |
| 16                   | 5                                 | 8                                 |
| 17                   | 4                                 | 7                                 |
| 18                   | 6                                 | 8                                 |
| 19                   | 5                                 | 6                                 |
| 20                   | 5                                 | 8                                 |
| 21                   | 4                                 | 6                                 |
| รวม                  | 101                               | 154                               |
| เฉลี่ย               | 4.80                              | 7.33                              |
| ร้อยละ               | 48.09                             | 73.33                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.67                              | 0.91                              |

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัล  
เทคนิค เรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 2                                | 5                                |
| 2                    | 2                                | 3                                |
| 3                    | 1                                | 4                                |
| 4                    | 3                                | 4                                |
| 5                    | 3                                | 4                                |
| 6                    | 2                                | 3                                |
| 7                    | 3                                | 5                                |
| 8                    | 2                                | 4                                |
| 9                    | 2                                | 3                                |
| 10                   | 3                                | 4                                |
| 11                   | 2                                | 5                                |
| 12                   | 1                                | 3                                |
| 13                   | 2                                | 3                                |
| 14                   | 2                                | 3                                |
| 15                   | 3                                | 3                                |
| 16                   | 3                                | 5                                |
| 17                   | 1                                | 2                                |
| 18                   | 2                                | 3                                |
| 19                   | 2                                | 3                                |
| 20                   | 2                                | 3                                |
| 21                   | 2                                | 3                                |
| รวม                  | 45                               | 75                               |
| เฉลี่ย               | 2.14                             | 3.57                             |
| ร้อยละ               | 42.85                            | 71.42                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.65                             | 0.87                             |

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา  
ดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกาและวงจรโมโนสเตเบิลมีลติ  
ไวเบรเตอร์

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 4                                | 9                                |
| 2                    | 1                                | 9                                |
| 3                    | 1                                | 9                                |
| 4                    | 3                                | 9                                |
| 5                    | 4                                | 8                                |
| 6                    | 3                                | 7                                |
| 7                    | 2                                | 8                                |
| 8                    | 7                                | 9                                |
| 9                    | 2                                | 9                                |
| 10                   | 2                                | 7                                |
| 11                   | 4                                | 9                                |
| 12                   | 1                                | 9                                |
| 13                   | 4                                | 5                                |
| 14                   | 5                                | 9                                |
| 15                   | 3                                | 6                                |
| 16                   | 4                                | 9                                |
| 17                   | 4                                | 8                                |
| 18                   | 1                                | 7                                |
| 19                   | 2                                | 9                                |
| 20                   | 4                                | 9                                |
| 21                   | 2                                | 9                                |
| รวม                  | 46                               | 78                               |
| เฉลี่ย               | 2.19                             | 3.71                             |
| ร้อยละ               | 43.80                            | 74.28                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.74                             | 0.84                             |

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา

ดิจิทัลเทคนิค เรื่อง ฟลิปฟลอป

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 5                                 | 8                                 |
| 2                    | 5                                 | 6                                 |
| 3                    | 5                                 | 7                                 |
| 4                    | 4                                 | 7                                 |
| 5                    | 4                                 | 7                                 |
| 6                    | 5                                 | 9                                 |
| 7                    | 6                                 | 7                                 |
| 8                    | 6                                 | 7                                 |
| 9                    | 5                                 | 7                                 |
| 10                   | 5                                 | 9                                 |
| 11                   | 4                                 | 8                                 |
| 12                   | 6                                 | 9                                 |
| 13                   | 6                                 | 5                                 |
| 14                   | 5                                 | 5                                 |
| 15                   | 5                                 | 10                                |
| 16                   | 4                                 | 8                                 |
| 17                   | 4                                 | 6                                 |
| 18                   | 5                                 | 10                                |
| 19                   | 6                                 | 6                                 |
| 20                   | 6                                 | 9                                 |
| 21                   | 6                                 | 9                                 |
| รวม                  | 107                               | 159                               |
| เฉลี่ย               | 5.09                              | 7.57                              |
| ร้อยละ               | 50.95                             | 75.71                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.76                              | 1.50                              |



ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา  
ดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรนับ

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 5                                 | 7                                 |
| 2                    | 5                                 | 7                                 |
| 3                    | 5                                 | 7                                 |
| 4                    | 6                                 | 7                                 |
| 5                    | 6                                 | 8                                 |
| 6                    | 6                                 | 7                                 |
| 7                    | 6                                 | 9                                 |
| 8                    | 5                                 | 8                                 |
| 9                    | 6                                 | 7                                 |
| 10                   | 5                                 | 8                                 |
| 11                   | 4                                 | 7                                 |
| 12                   | 5                                 | 7                                 |
| 13                   | 5                                 | 8                                 |
| 14                   | 4                                 | 7                                 |
| 15                   | 4                                 | 9                                 |
| 16                   | 5                                 | 9                                 |
| 17                   | 5                                 | 7                                 |
| 18                   | 6                                 | 9                                 |
| 19                   | 4                                 | 7                                 |
| 20                   | 5                                 | 8                                 |
| 21                   | 5                                 | 7                                 |
| รวม                  | 107                               | 160                               |
| เฉลี่ย               | 4.47                              | 7.61                              |
| ร้อยละ               | 44.76                             | 76.19                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.87                              | 0.80                              |

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาดิจิทัล  
เทคนิค เรื่อง วงจรซีพรีจิสเตอร์และวงจรับัพเพอร์

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 4                                 | 7                                 |
| 2                    | 5                                 | 7                                 |
| 3                    | 4                                 | 6                                 |
| 4                    | 3                                 | 7                                 |
| 5                    | 3                                 | 7                                 |
| 6                    | 4                                 | 6                                 |
| 7                    | 6                                 | 10                                |
| 8                    | 5                                 | 7                                 |
| 9                    | 3                                 | 6                                 |
| 10                   | 5                                 | 7                                 |
| 11                   | 4                                 | 8                                 |
| 12                   | 5                                 | 8                                 |
| 13                   | 4                                 | 7                                 |
| 14                   | 4                                 | 7                                 |
| 15                   | 5                                 | 6                                 |
| 16                   | 5                                 | 9                                 |
| 17                   | 5                                 | 5                                 |
| 18                   | 6                                 | 10                                |
| 19                   | 4                                 | 6                                 |
| 20                   | 5                                 | 7                                 |
| 21                   | 5                                 | 7                                 |
| รวม                  | 94                                | 150                               |
| เฉลี่ย               | 4.47                              | 7.14                              |
| ร้อยละ               | 44.76                             | 71.42                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.87                              | 1.27                              |

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
 วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(10 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(10 คะแนน) |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1                    | 4                                 | 7                                 |
| 2                    | 3                                 | 5                                 |
| 3                    | 3                                 | 7                                 |
| 4                    | 5                                 | 8                                 |
| 5                    | 2                                 | 5                                 |
| 6                    | 3                                 | 5                                 |
| 7                    | 3                                 | 6                                 |
| 8                    | 3                                 | 7                                 |
| 9                    | 2                                 | 5                                 |
| 10                   | 3                                 | 5                                 |
| 11                   | 3                                 | 6                                 |
| 12                   | 3                                 | 6                                 |
| 13                   | 3                                 | 6                                 |
| 14                   | 4                                 | 6                                 |
| 15                   | 4                                 | 8                                 |
| 16                   | 4                                 | 7                                 |
| 17                   | 3                                 | 6                                 |
| 18                   | 4                                 | 7                                 |
| 19                   | 2                                 | 7                                 |
| 20                   | 4                                 | 6                                 |
| 21                   | 4                                 | 6                                 |
| รวม                  | 95                                | 148                               |
| เฉลี่ย               | 4.52                              | 7.04                              |
| ร้อยละ               | 45.23                             | 70.47                             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 1.16                              | 1.24                              |

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง หน่วยความจำ

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 2                                | 7                                |
| 2                    | 3                                | 5                                |
| 3                    | 3                                | 7                                |
| 4                    | 2                                | 8                                |
| 5                    | 2                                | 5                                |
| 6                    | 3                                | 5                                |
| 7                    | 2                                | 6                                |
| 8                    | 2                                | 7                                |
| 9                    | 2                                | 5                                |
| 10                   | 2                                | 5                                |
| 11                   | 2                                | 6                                |
| 12                   | 3                                | 6                                |
| 13                   | 2                                | 6                                |
| 14                   | 2                                | 6                                |
| 15                   | 2                                | 8                                |
| 16                   | 3                                | 7                                |
| 17                   | 3                                | 6                                |
| 18                   | 3                                | 7                                |
| 19                   | 2                                | 7                                |
| 20                   | 1                                | 6                                |
| 21                   | 3                                | 6                                |
| รวม                  | 49                               | 77                               |
| เฉลี่ย               | 2.33                             | 3.67                             |
| ร้อยละ               | 46.67                            | 73.33                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.57                             | 0.73                             |

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา  
ดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อก  
เป็นดิจิทัล

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 2                                | 3                                |
| 2                    | 3                                | 3                                |
| 3                    | 2                                | 3                                |
| 4                    | 2                                | 4                                |
| 5                    | 2                                | 3                                |
| 6                    | 2                                | 4                                |
| 7                    | 2                                | 5                                |
| 8                    | 2                                | 3                                |
| 9                    | 2                                | 3                                |
| 10                   | 2                                | 5                                |
| 11                   | 2                                | 3                                |
| 12                   | 3                                | 3                                |
| 13                   | 2                                | 3                                |
| 14                   | 2                                | 3                                |
| 15                   | 3                                | 3                                |
| 16                   | 3                                | 3                                |
| 17                   | 2                                | 3                                |
| 18                   | 3                                | 5                                |
| 19                   | 1                                | 4                                |
| 20                   | 2                                | 3                                |
| 21                   | 3                                | 3                                |
| รวม                  | 47                               | 72                               |
| เฉลี่ย               | 2.23                             | 3.42                             |
| ร้อยละ               | 44.76                            | 68.57                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.53                             | 0.74                             |

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
วิชาดิจิทัลเทคนิค เรื่อง วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์

| นักเรียน<br>(คน)     | คะแนนทดสอบก่อนเรียน<br>(5 คะแนน) | คะแนนทดสอบหลังเรียน<br>(5 คะแนน) |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 2                                | 3                                |
| 2                    | 2                                | 3                                |
| 3                    | 2                                | 3                                |
| 4                    | 2                                | 3                                |
| 5                    | 3                                | 4                                |
| 6                    | 1                                | 3                                |
| 7                    | 3                                | 5                                |
| 8                    | 2                                | 5                                |
| 9                    | 2                                | 4                                |
| 10                   | 2                                | 4                                |
| 11                   | 3                                | 3                                |
| 12                   | 2                                | 3                                |
| 13                   | 3                                | 3                                |
| 14                   | 3                                | 4                                |
| 15                   | 2                                | 3                                |
| 16                   | 3                                | 4                                |
| 17                   | 2                                | 3                                |
| 18                   | 3                                | 3                                |
| 19                   | 2                                | 3                                |
| 20                   | 3                                | 4                                |
| 21                   | 1                                | 3                                |
| รวม                  | 48                               | 73                               |
| เฉลี่ย               | 2.28                             | 3.47                             |
| ร้อยละ               | 45.71                            | 69.42                            |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.64                             | 0.67                             |

## ภาคผนวก ข

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบงานวิจัย



























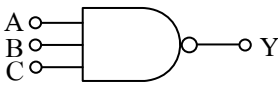
## ภาคผนวก ค

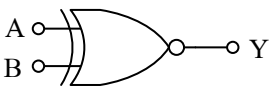
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

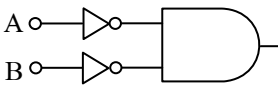
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือคุณสมบัติของออร์เกต
  - ก. เมื่อตัวคงที่ 2 ตัว ออร์ กัน ผลของการ ออร์ จะเป็น "1" ก็ต่อเมื่อตัวคงที่ตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัวเป็น "1"
  - ข. เมื่อตัวคงที่ 2 ตัว ออร์ กัน ผลของการ ออร์ จะเป็น "1" ก็ต่อเมื่อตัวคงที่ทั้งสองตัวเป็น "1" เท่านั้น
  - ค. เมื่อตัวคงที่ 2 ตัว ออร์ กัน ผลของการ ออร์ จะเป็น "1" ก็ต่อเมื่อตัวคงที่ทั้งสองตัวเป็น "0" เท่านั้น
  - ง. เมื่อตัวคงที่ 2 ตัว ออร์ กัน ผลของการ ออร์ จะเป็น "1" ก็ต่อเมื่อตัวคงที่ทั้งสองตัวมีค่าต่างกัน
  
2. เกตอะไรที่สภาวะทางเอาต์พุตจะตรงข้ามกับอินพุตเสมอ
 

|              |             |
|--------------|-------------|
| ก. AND Gate  | ข. OR Gate  |
| ค. NAND Gate | ง. NOT Gate |
  
3.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนลอจิกเกตชนิดใด
 

|              |             |
|--------------|-------------|
| ก. AND Gate  | ข. OR Gate  |
| ค. NAND Gate | ง. NOR Gate |
  
4.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนลอจิกเกตชนิดใด
 

|              |             |
|--------------|-------------|
| ก. AND Gate  | ข. OR Gate  |
| ค. NAND Gate | ง. NOR Gate |
  
5.  จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนลอจิกเกตชนิดใด
 

|              |             |
|--------------|-------------|
| ก. AND Gate  | ข. OR Gate  |
| ค. NAND Gate | ง. NOR Gate |

6. จากตารางความจริง เป็นคุณสมบัติของเกตชนิดใด

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

ก. AND Gate

ข. OR Gate

ค. NAND Gate

ง. NOR Gate

7. จากตารางความจริง เป็นคุณสมบัติของเกตชนิดใด

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

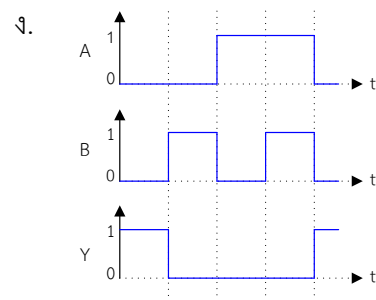
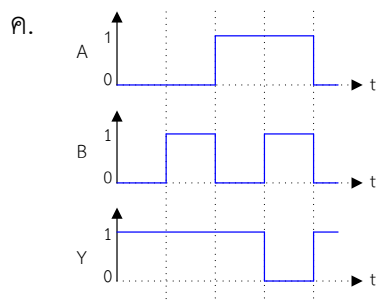
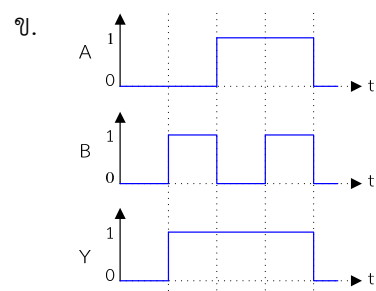
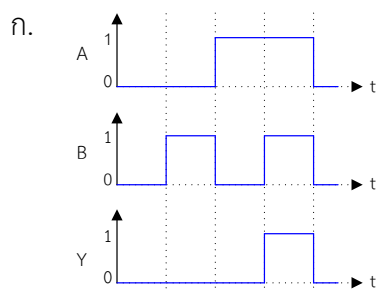
ก. NAND Gate

ข. NOR Gate

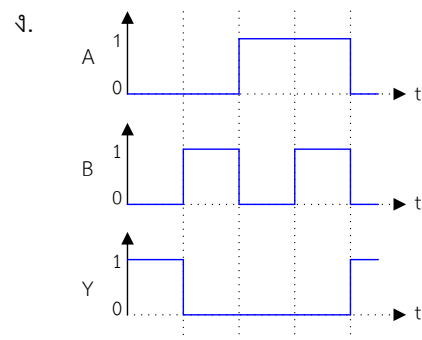
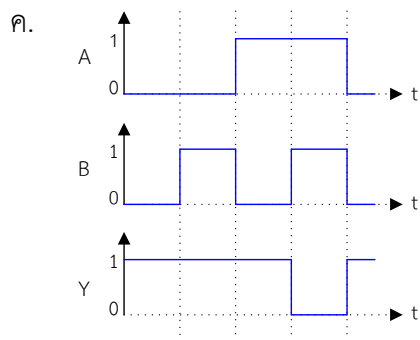
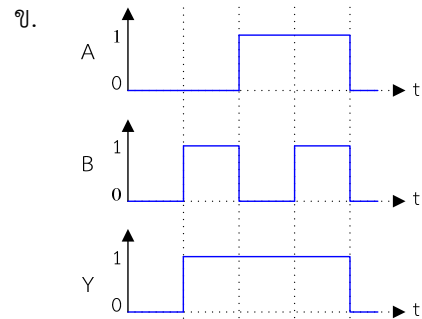
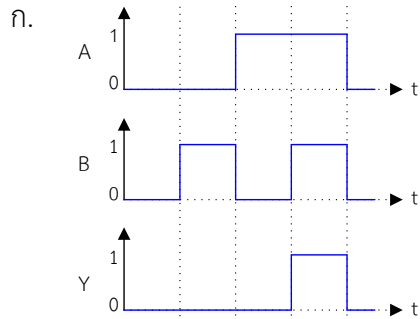
ค. Exclusive OR Gate

ง. Exclusive NOR Gate

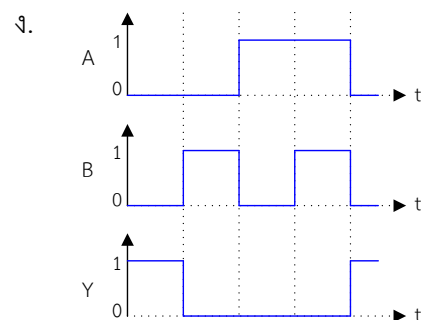
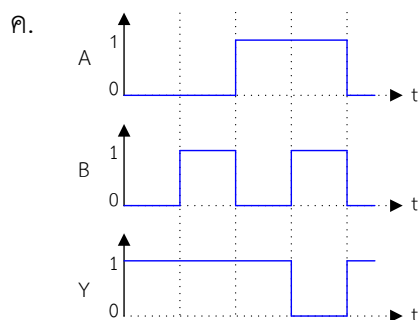
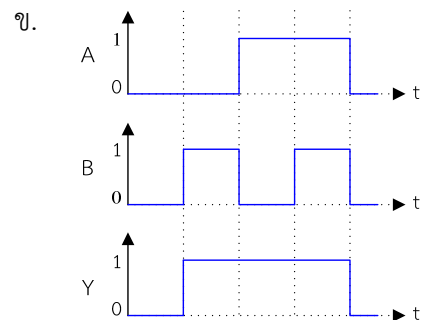
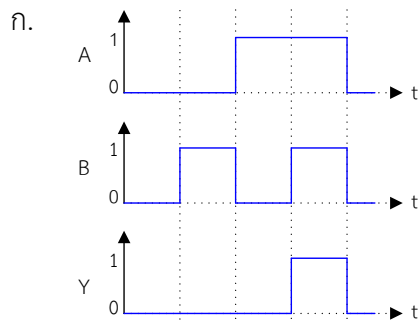
8. ข้อใดคือ Timing Diagram ของ AND Gate



9. ข้อใดคือ Timing Diagram ของ OR Gate



10. ข้อใดคือ Timing Diagram ของ NAND Gate



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1

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

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 2**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สมการ  $A + \bar{A}B$  มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|            |            |
|------------|------------|
| ก. A       | ข. B       |
| ค. $A + B$ | ง. $1 + B$ |
2. จาก  $f(A,B,C) = [A(\bar{B} + \bar{C}) + \bar{A}\bar{B}]C$  เมื่อลดรูปสมการแล้วตรงกับข้อใด
 

|               |               |
|---------------|---------------|
| ก. AC         | ข. $\bar{B}C$ |
| ค. $A\bar{C}$ | ง. BC         |
3. จากตารางความจริง สมการเอาต์พุตแบบ Minterm คือข้อใด

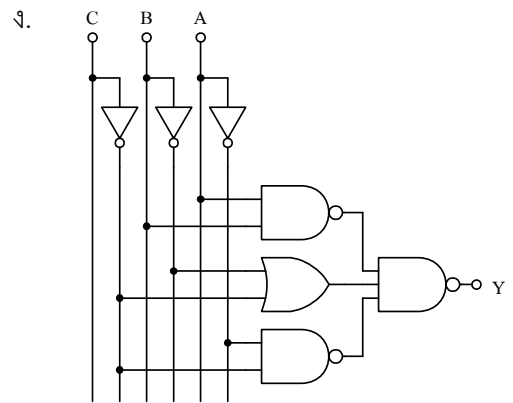
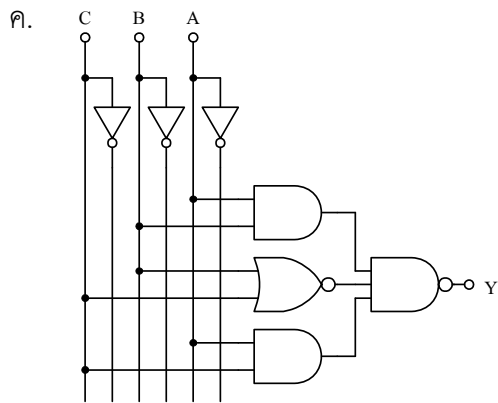
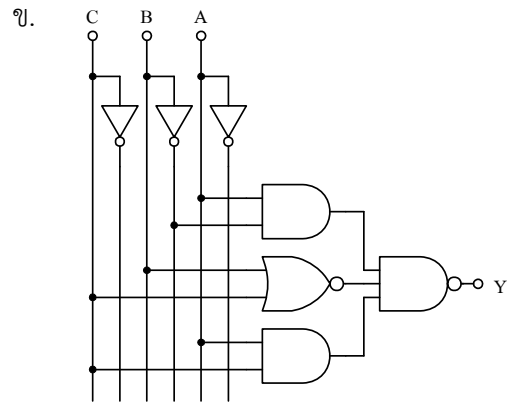
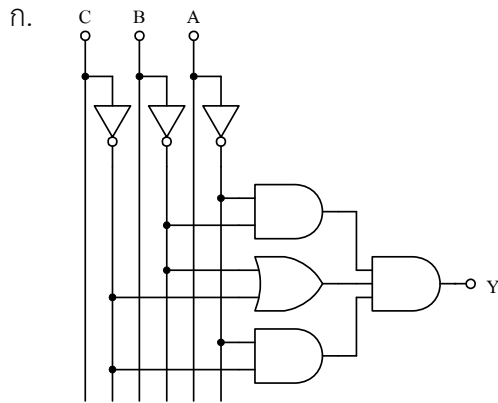
| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| ก. $Y = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$ | ข. $Y = ABC + ABC + \bar{A}\bar{B}C$ |
| ค. $Y = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$ | ง. $Y = ABC + ABC + \bar{A}\bar{B}C$ |
4. จากตารางความจริง ข้อ 3 สมการเอาต์พุตแบบ Maxterm คือข้อใด
 

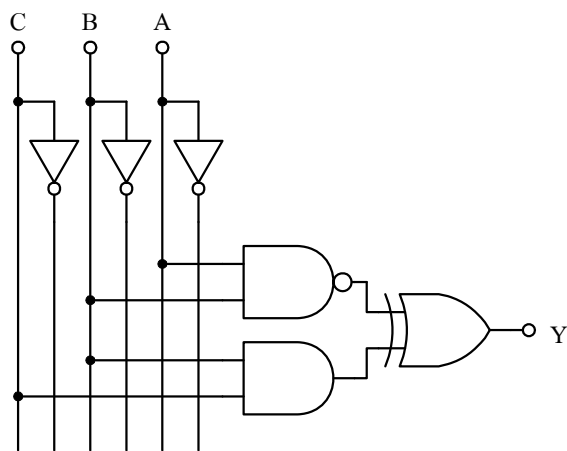
|  |
|--|
| ก. $Y = (A + B + \bar{C})(A + B + C)(\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)(A + \bar{B} + C)$       |
| ข. $Y = (A + B + \bar{C})(A + B + C)(\bar{A} + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)$       |
| ค. $Y = (\bar{A} + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(A + B + C)(A + B + C)(A + B + C)$             |
| ง. $Y = (A + B + C)(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + B + C)(\bar{A} + B + \bar{C})$ |



5. จากสมการ  $Y = \overline{\overline{AB(B+C)AC}}$  ตรงกับวงจรถอดจิกคือข้อใด



6. จากวงจรถอดจิกได้สมการที่เอาต์พุต Y เท่ากับข้อใด



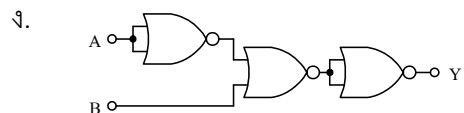
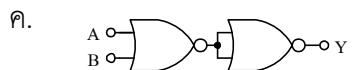
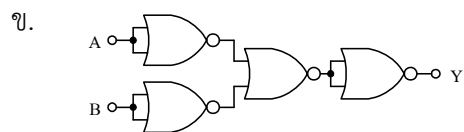
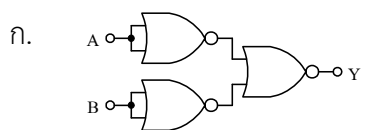
ก.  $AB + \overline{BC} + \overline{AB} + BC$

ข.  $\overline{\overline{AB \oplus BC}}$

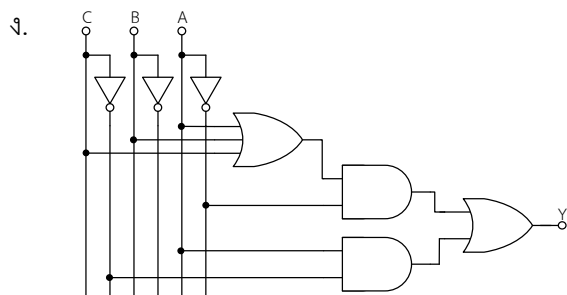
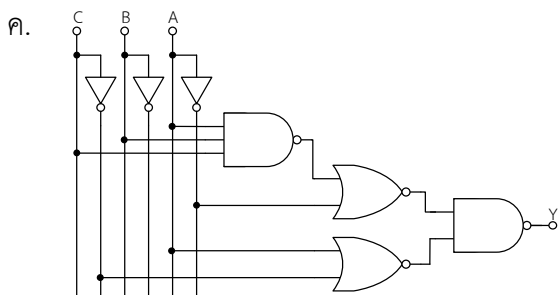
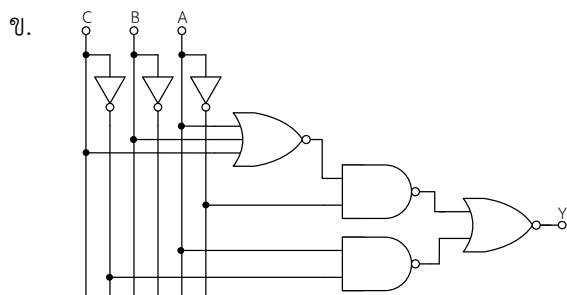
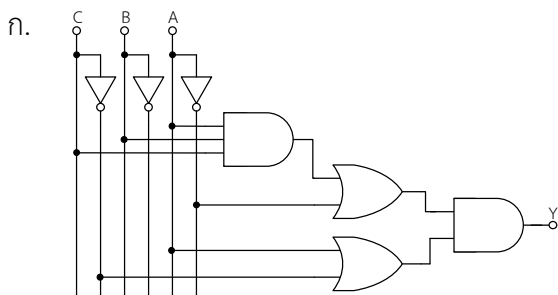
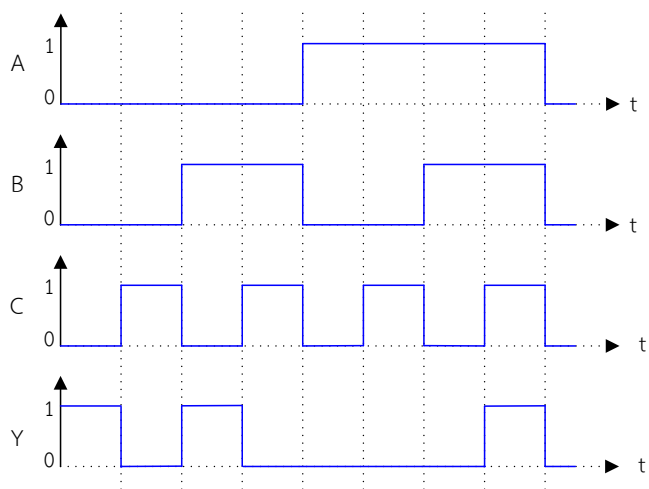
ค.  $\overline{AB} + BC$

ง.  $\overline{ABC} + \overline{AB}BC$

7. จากสมการ  $Y = \bar{A} + \bar{B}$  ถ้าใช้ NOR เกตเพียงชนิดเดียวจะได้วงจรดังข้อใด



8. จาก Timing diagram ตรงกับวงจรข้อใด



9. จาก  $f(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,6,8,10)$  ตรงกับแผนผังคาร์นอซข้อใด

ก.

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | AB |    |    |    |
|    |    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| CD | 00 | 0  | 0  |    | 0  |
|    | 01 |    |    |    |    |
|    | 11 |    |    |    |    |
|    | 10 | 0  | 0  |    | 0  |

ข.

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | AB |    |    |    |
|    |    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| CD | 00 | 0  |    | 0  | 0  |
|    | 01 |    |    |    |    |
|    | 11 |    |    |    |    |
|    | 10 | 0  |    | 0  | 0  |

ค.

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | AB |    |    |    |
|    |    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| CD | 00 | 1  |    | 1  | 1  |
|    | 01 |    |    |    |    |
|    | 11 |    |    |    |    |
|    | 10 | 1  |    | 1  | 1  |

ง.

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | AB |    |    |    |
|    |    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| CD | 00 | 1  | 1  |    | 1  |
|    | 01 |    |    |    |    |
|    | 11 |    |    |    |    |
|    | 10 | 1  | 1  |    | 1  |

10. จาก ข้อ.9 สมการที่ลดรูปแล้วตรงกับข้อใด

ก.  $(\bar{A} + \bar{D})(\bar{B} + \bar{D})$

ข.  $\bar{A}\bar{D} + \bar{B}\bar{D}$

ค.  $(A + D)(B + D)$

ง.  $AD + BD$

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 2

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

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของวงจรคอมบินเนชัน
  - ก. วงจรลอจิกที่มีการป้อนกลับจากเอาต์พุตมายังอินพุต
  - ข. วงจรที่มีส่วนประกอบของหน่วยความจำ
  - ค. วงจรที่มีสถานะของเอาต์พุต ขึ้นอยู่กับอินพุตเพียงอย่างเดียว
  - ง. วงจรที่ประกอบด้วยลอจิกเกตชนิด แอนด์และออร์มากกว่า 1 ตัว
2. การเขียนบล็อกไดอะแกรมและกำหนดตัวแปรอินพุตและเอาต์พุตอยู่ในขั้นตอนใดของการออกแบบวงจรคอมบินเนชัน
  - ก. การสร้างตารางความจริง
  - ข. การวิเคราะห์ปัญหาโจทย์
  - ค. การเขียนสมการลอจิก
  - ง. การลดรูปสมการ

จากเงื่อนไขที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 3-5

จงออกแบบวงจรการตัดสินใจการประกวดร้องเพลง ที่มีกรรมการ 3 คน การตัดสินแพ้ ชนะ จะทำการกดปุ่มคะแนนเสียง โดยถือเอา 2 ใน 3 คะแนน เป็นเกณฑ์ชนะ

3. จากเงื่อนไขตรงกับตารางความจริงข้อใด

ก.

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

ข.

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

ค.

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

ง.

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

4. จากข้อ.3 ตรงกับสมการข้อใด

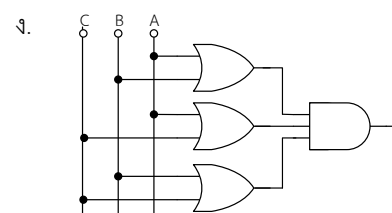
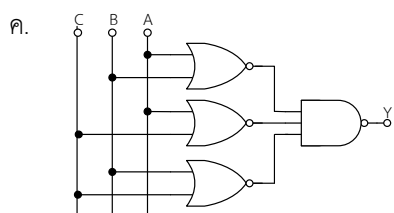
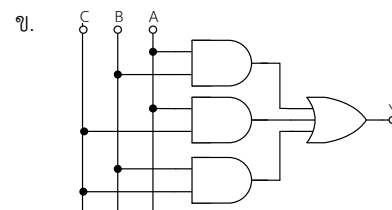
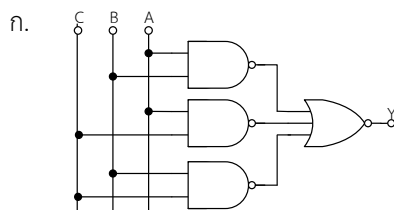
ก.  $Y = AB+AC+BC$

ข.  $Y = (A+B)(A+C)(B+C)$

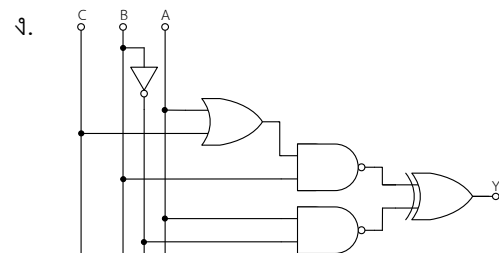
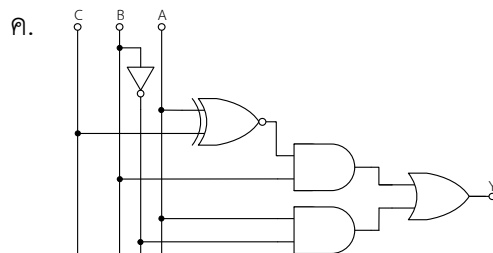
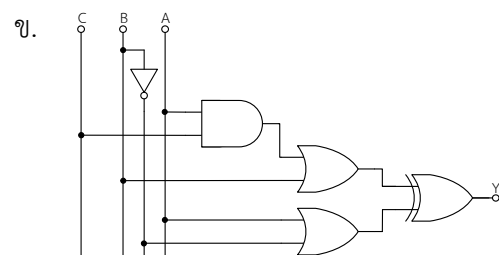
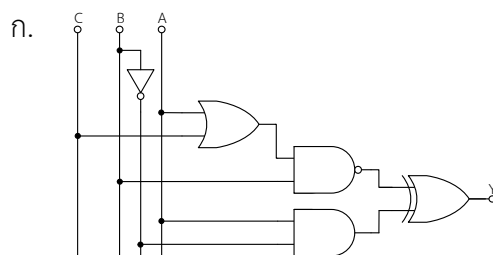
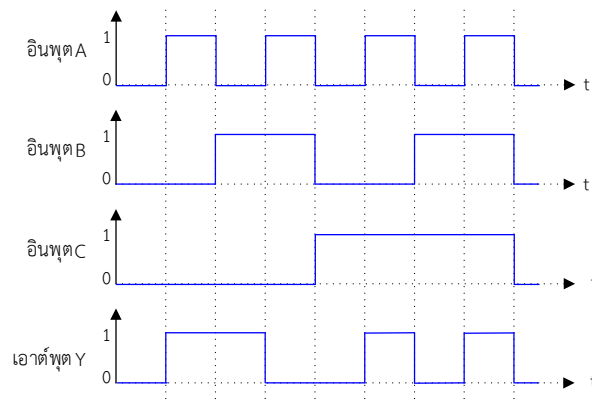
ค.  $Y = (A+B+C)$

ง.  $Y = \overline{\overline{ABC}}$

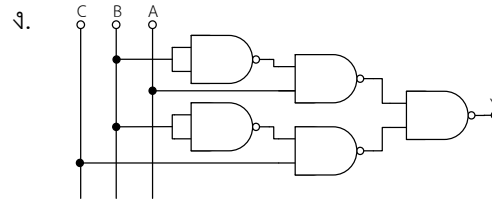
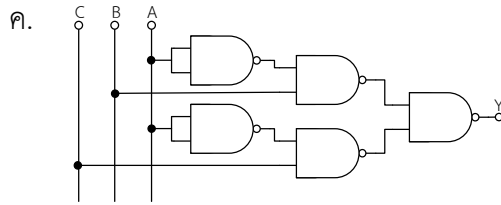
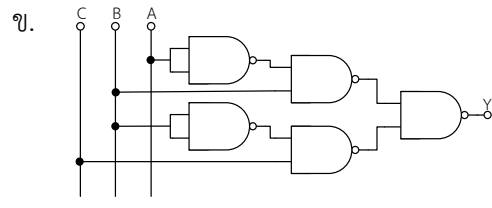
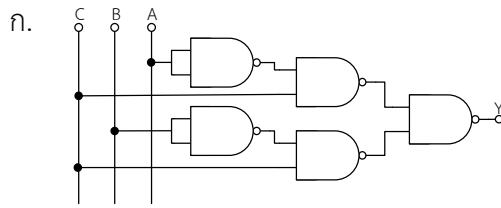
5. จากข้อ.4 ตรงกับวงจรถลอจิกข้อใด



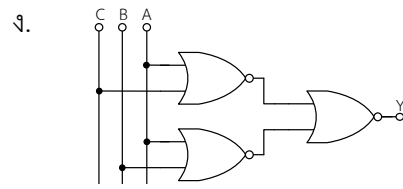
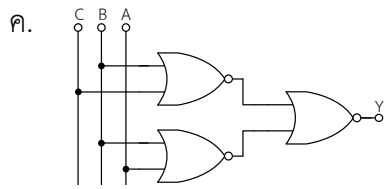
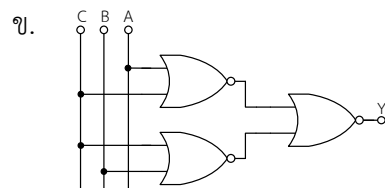
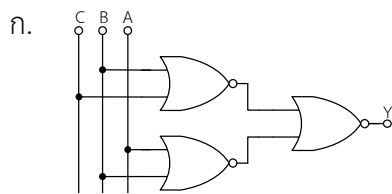
6. จากไทมิงไดอะแกรมที่กำหนดให้ตรงกับวงจรถลอจิกข้อใด



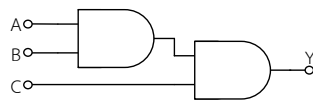
7. จากสมการ  $Y = \overline{B}\overline{A} + \overline{B}C$  ตรงกับวงจรที่ใช้แอนด์เกตเพียงอย่างเดียวข้อใด



8. จากสมการ  $Y = (A + C)(A + B)$  ตรงกับวงจรที่ใช้แอนด์เกตเพียงอย่างเดียวข้อใด

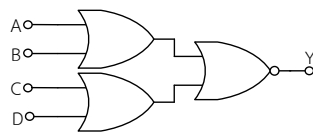


9. จากวงจรลอจิกที่กำหนดให้ตรงกับคำตอบข้อใด



- |   |   |
|---|---|
| ก. การขยายแอนด์เกต 2 อินพุต เป็น 3 อินพุต | ข. การขยายแอนด์เกต 2 อินพุต 2 ตัว           |
| ค. การต่อแอนด์เกต 2 อินพุต 2 ตัว          | ง. การขยายแอนด์เกต 2 อินพุต เป็น 2 อินพุต 4 |

10. จากวงจรลอจิกที่กำหนดให้ตรงกับคำตอบข้อใด



- |  |  |
|--|--|
| ก. การขยายออร์เกต 2 อินพุต เป็น 2 อินพุต 2 ตัว | ข. การขยายนอร์เกต 2 อินพุต เป็น 4 อินพุต |
| ค. การขยายออร์เกต 2 อินพุต และนอร์เกต 2 อินพุต | ง. การขยายนอร์เกต 2 อินพุต 1 ตัว         |

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3**

1. ค

2. ข

3. ง

4. ก

5. ข

6. ค

7. ข

8. ง

9. ก

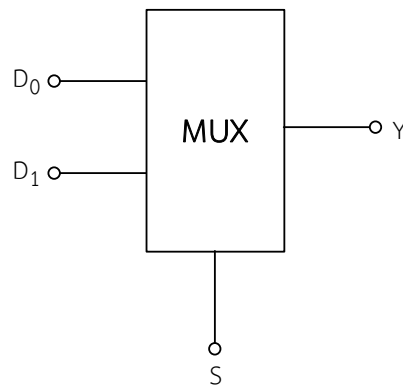
10. ข



**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 4**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 30 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของวงจรมัลติเพล็กซ์คือข้อใด
    - ก. การส่งข้อมูลจากแหล่งกำเนิดหลาย ๆ แหล่งไปในตัวกลางอันเดียว
    - ข. การรับและส่งข้อมูลที่มีการตรวจสอบความพร้อมของผู้ส่งและผู้รับ
    - ค. การส่งข้อมูลจากแหล่งกำเนิดที่มีการกำหนดรหัสการรับส่งที่สัมพันธ์กัน
    - ง. การส่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนข้อมูลจากขนานเป็นอนุกรมแล้วส่งข้อมูลออกไปทีละบิต
  2. ความหมายของวงจรมัลติเพล็กซ์คือข้อใด
    - ก. การตอบรับสัญญาณที่ภาครับว่าสามารถรับข้อมูลได้แล้ว
    - ข. การกระจายข้อมูลให้ปรากฏที่เอาต์พุตใดเอาต์พุตหนึ่งตามการเลือก
    - ค. การตอบสนองต่อสัญญาณแบบสเตอริโอ
    - ง. การรวมสัญญาณที่มาจากหลาย ๆ แหล่งให้ปรากฏที่เอาต์พุต
- จากรูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 และ 4



3. สมการเอาต์พุตของมัลติเพล็กซ์เซอร์ตามบล็อกไดอะแกรมมีค่าเท่ากับเท่าไร  
ถ้ากำหนดให้ เมื่อ S เป็น “ 0 ” ข้อมูล D<sub>0</sub> ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y  
เมื่อ S เป็น “ 1 ” ข้อมูล D<sub>1</sub> ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y
 

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| ก. $Y = \bar{S}D_0 + \bar{S}D_1$ | ข. $Y = \bar{S}D_0 + SD_1$ |
| ค. $Y = SD_0 + \bar{S}D_1$       | ง. $Y = SD_0 + SD_1$       |

4. สมการเอาต์พุตของมัลติเพล็กซ์เซอร์ตามบล็อกไดอะแกรมมีค่าเท่ากับเท่าไร

ถ้ากำหนดให้ เมื่อ S เป็น “ 1 ” ข้อมูล  $D_0$  ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y

เมื่อ S เป็น “ 0 ” ข้อมูล  $D_1$  ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y

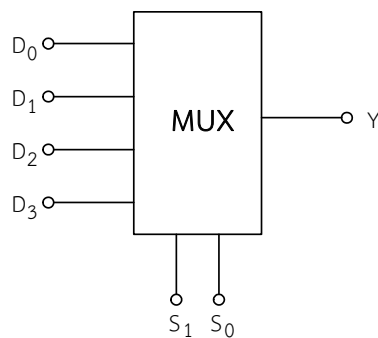
ก.  $Y = \bar{S}D_0 + \bar{S}D_1$

ข.  $Y = \bar{S}D_0 + SD_1$

ค.  $Y = SD_0 + \bar{S}D_1$

ง.  $Y = SD_0 + SD_1$

5. ข้อใดคือสมการที่เอาต์พุตของมัลติเพล็กซ์เซอร์ตามบล็อกไดอะแกรมและตารางความจริงต่อไปนี้



| $S_1$ | $S_0$ | Y     |
|-------|-------|-------|
| 0     | 0     | $D_0$ |
| 0     | 1     | $D_1$ |
| 1     | 0     | $D_2$ |
| 1     | 1     | $D_3$ |

ก.  $\bar{S}_1\bar{S}_0\bar{D}_0 + S_1\bar{S}_0\bar{D}_1 + \bar{S}_1\bar{S}_0D_2 + S_1S_0\bar{D}_3$

ข.  $\bar{S}_1\bar{S}_0D_0 + \bar{S}_1S_0D_1 + S_1\bar{S}_0D_2 + S_1S_0D_3$

ค.  $\bar{S}_1\bar{S}_0\bar{D}_0 + S_1\bar{S}_0\bar{D}_1 + \bar{S}_1S_0\bar{D}_2 + \bar{S}_1S_0D_3$

ง.  $\bar{S}_1\bar{S}_0D_3 + \bar{S}_1S_0D_2 + S_1\bar{S}_0D_1 + S_1S_0D_0$

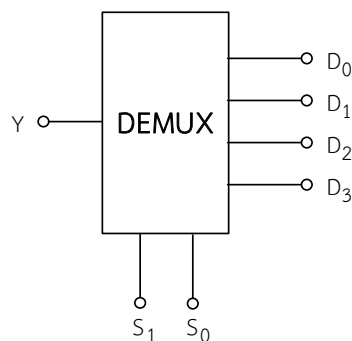
6. สมการเอาต์พุต  $D_0$  ของดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ตามบล็อกไดอะแกรมมีค่าเท่ากับเท่าไร

ถ้ากำหนดให้  $S_1=0$  ,  $S_0 = 0$  ข้อมูล Y ไปปรากฏที่เอาต์พุต  $D_0$

$S_1=0$  ,  $S_0 = 1$  ข้อมูล Y ไปปรากฏที่เอาต์พุต  $D_1$

$S_1=1$  ,  $S_0 = 0$  ข้อมูล Y ไปปรากฏที่เอาต์พุต  $D_2$

$S_1=1$  ,  $S_0 = 1$  ข้อมูล Y ไปปรากฏที่เอาต์พุต  $D_3$



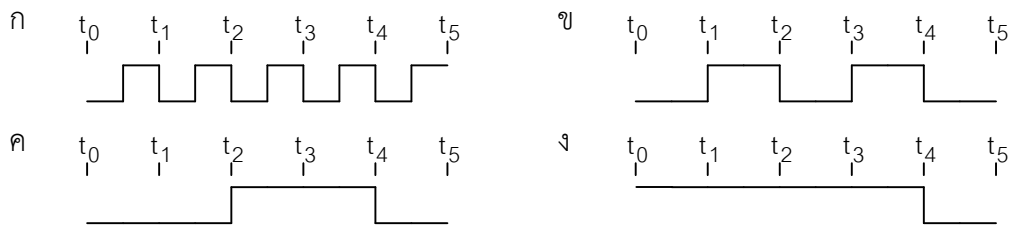
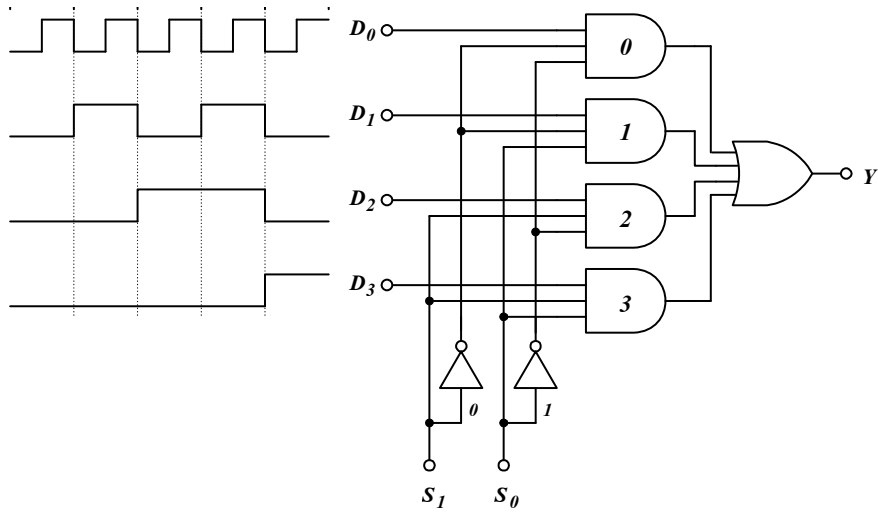
ก.  $D_0 = \bar{S}_1\bar{S}_0 Y$

ข.  $D_0 = \bar{S}_1S_0 Y$

ค.  $D_0 = S_1\bar{S}_0 Y$

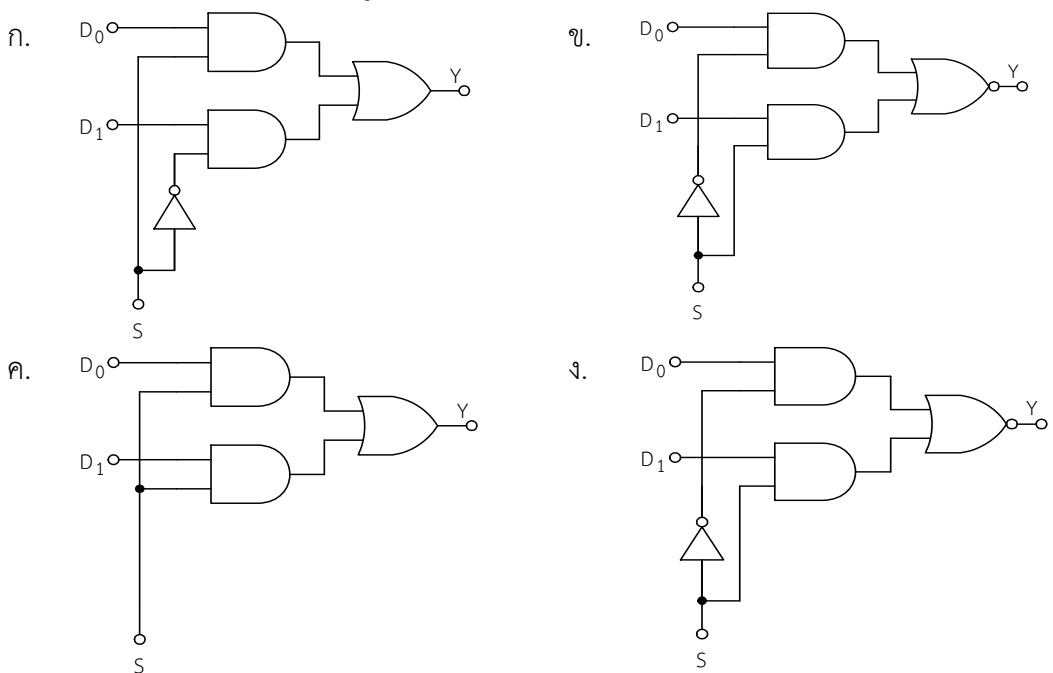
ง.  $D_0 = S_1S_0 Y$

7. สัญญาณที่เอาต์พุตของวงจรมีค่าเท่ากับข้อใด

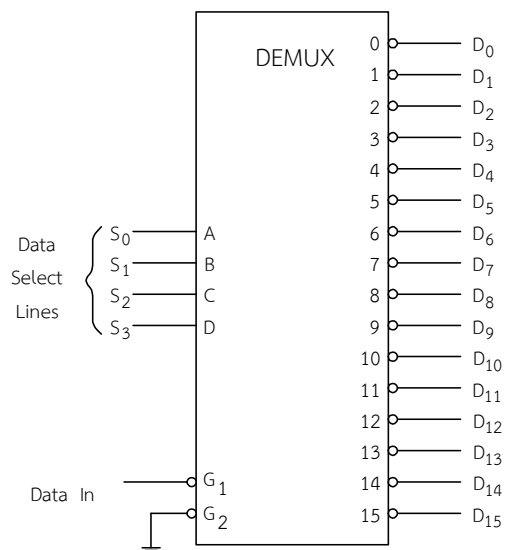


8. ข้อใดคือวงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์ชนิดเข้า 2 ออก 1

ถ้ากำหนดให้ S เป็น “ 0 ” ข้อมูล D<sub>0</sub> ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y  
S เป็น “ 1 ” ข้อมูล D<sub>1</sub> ไปปรากฏที่เอาต์พุต Y



วงจรสำหรับตอบคำถามข้อ.9-10



9. จากรูป ไอซี 74154 ทำหน้าที่ใด

ก. 4 line to 16 line multiplexer

ข. 1 line to 16 line multiplexer

ค. 4 line to 16 line demultiplexer

ง. 1 line to 16 line demultiplexer

10. จากรูปข้อมูลป้อนเข้าที่ที่ขาใดไอซี 74154

ก. A

ข. B

ค.  $G_1$

ง.  $G_2$

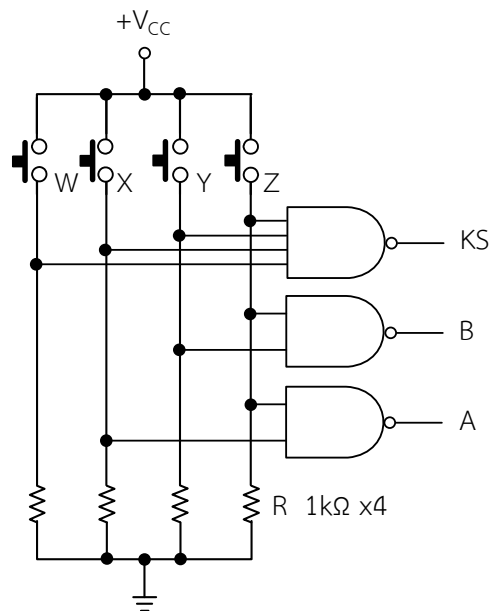
**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 4**

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

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5**

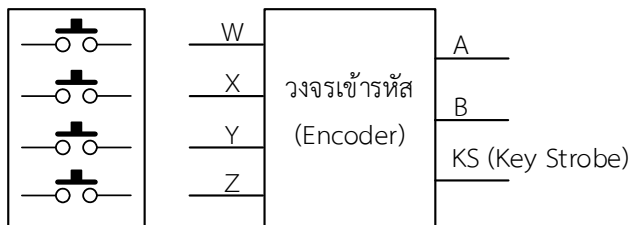
**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของวงจรถ่ายรหัสตรงกับข้อใด
  - ก. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับของแรงดันมาเป็นสัญญาณลอจิก
  - ข. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณลอจิกเป็นระดับของแรงดัน
  - ค. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรหัสจากรหัสหนึ่งเป็นอีกรหัสหนึ่ง
  - ง. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับของแรงดันให้เป็นกระแส
2. ความหมายของวงจรถอดรหัสตรงกับข้อใด
  - ก. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับของแรงดันมาเป็นสัญญาณลอจิก
  - ข. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณลอจิกเป็นระดับของแรงดัน
  - ค. วงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรหัสจากรหัสหนึ่งเป็นอีกรหัสหนึ่ง
  - ง. วงจรที่ทำหน้าที่แสดงผลการทำงานที่ LED
3. จากรูปเป็นวงจรถ่ายรหัสกี่บิต



- |      |      |
|------|------|
| ก. 2 | ข. 4 |
| ค. 6 | ง. 8 |

วงจรเข้ารหัสตามบล็อกไดอะแกรมและตารางความจริง ใช้ตอบคำถามข้อ 4



| อินพุต |   |   |   | เอาต์พุต |   |   |
|--------|---|---|---|----------|---|---|
| W      | X | Y | Z | KS       | B | A |
| 1      | 1 | 1 | 1 | 0        | 0 | 0 |
| 0      | 1 | 1 | 1 | 1        | 0 | 0 |
| 1      | 0 | 1 | 1 | 1        | 0 | 1 |
| 1      | 1 | 0 | 1 | 1        | 1 | 0 |
| 1      | 1 | 1 | 0 | 1        | 1 | 1 |

4. สมการที่เอาต์พุต A มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $A = \overline{XZ}$

ข.  $A = \overline{Y} \overline{Z}$

ค.  $A = \overline{X} + \overline{Z}$

ง.  $A = \overline{Y} + \overline{Z}$

วงจรเข้ารหัสตามบล็อกไดอะแกรมและตารางความจริง ใช้ตอบคำถามข้อ 5



| อินพุต |   | เอาต์พุต |   |   |   |
|--------|---|----------|---|---|---|
| B      | A | W        | X | Y | Z |
| 0      | 0 | 1        | 0 | 0 | 0 |
| 0      | 1 | 0        | 1 | 0 | 0 |
| 1      | 0 | 0        | 0 | 1 | 0 |
| 1      | 1 | 0        | 0 | 0 | 1 |

5. สมการที่เอาต์พุต W มีค่าเท่ากับข้อใด

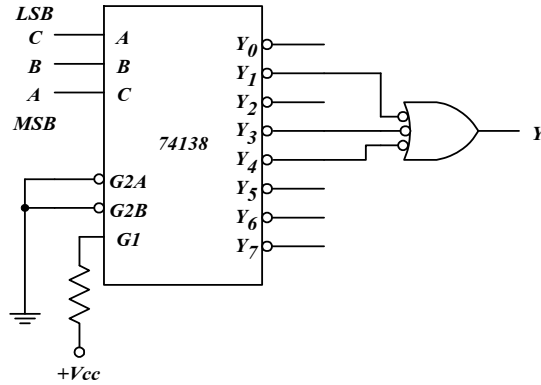
ก.  $W = \overline{A} \overline{B}$

ข.  $W = \overline{A} B$

ค.  $W = \overline{A} B$

ง.  $W = \overline{AB}$

6. จากวงจรการสร้างลอจิกฟังก์ชันโดยใช้ไอซีถอดรหัส จะได้สมการเอาต์พุตเท่ากับข้อใด



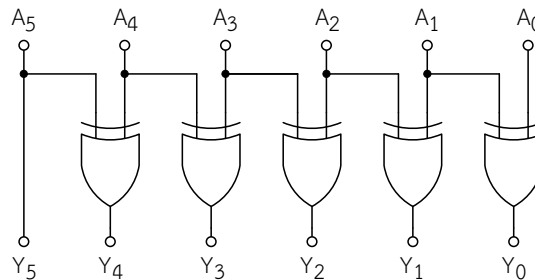
ก.  $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

ข.  $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

ค.  $\overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

ง.  $\overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B\overline{C}$

7. จากรูปเป็นวงจรชนิดใด



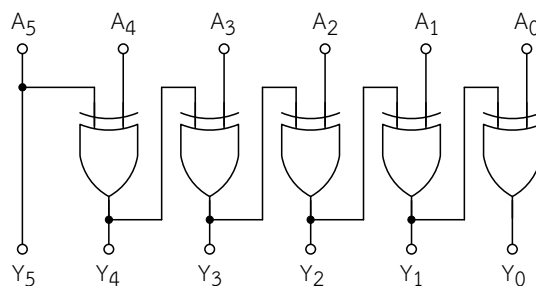
ก. วงจรแปลงรหัสจาก Binary เป็น Gray

ข. วงจรแปลงรหัสจาก Gray เป็น Binary

ค. วงจรแปลงรหัสจาก Excess-3 เป็น Gray

ง. วงจรแปลงรหัสจาก Gray เป็น Excess-3

8. จากรูปเป็นวงจรชนิดใด



ก. วงจรแปลงรหัสจาก Binary เป็น Gray

ข. วงจรแปลงรหัสจาก Gray เป็น Binary

ค. วงจรแปลงรหัสจาก Excess-3 เป็น Gray

ง. วงจรแปลงรหัสจาก Gray เป็น Excess-3



9. วงจรเปรียบเทียบข้อมูลสามารถเปรียบเทียบค่าได้ตั้งแต่กี่บิต

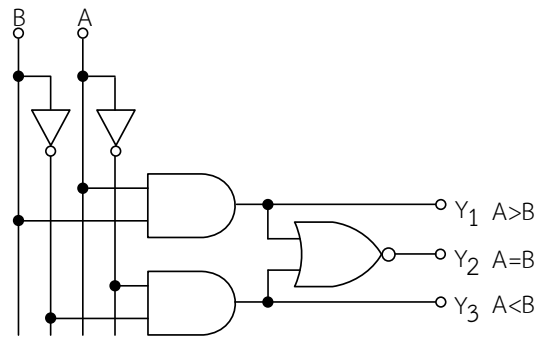
ก. 1

ข. 2

ค. 4

ง. 6

10. จากรูปเป็นวงจรเปรียบเทียบข้อมูลกี่บิต



ก. 1

ข. 2

ค. 4

ง. 6

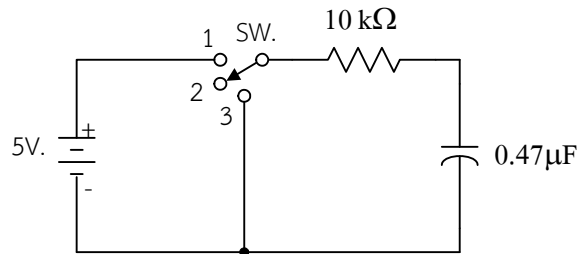
**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5**

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

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 6**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

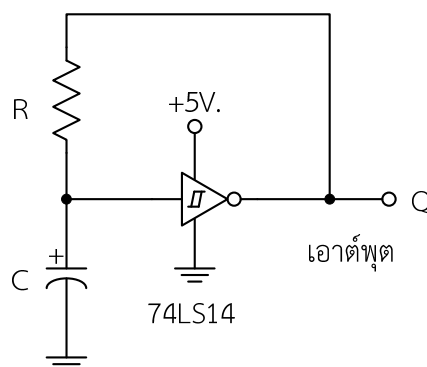
1. จำนวนของพัลส์ที่เกิดขึ้นใน 1 วินาทีเรียกว่า
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. ความถี่ของสัญญาณพัลส์   | ข. คาบเวลาของสัญญาณพัลส์   |
| ค. อัตราการเกิดสัญญาณพัลส์ | ง. ความกว้างของสัญญาณพัลส์ |
- จากรูปตอบคำถามข้อ 2 ถึง 3



กำหนดให้ในจังหวะเริ่มต้นแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุมีค่าเท่ากับ 0 โวลต์

2. ถ้าสวิตช์เปลี่ยนจากตำแหน่ง 2 ไป 1 และอยู่ที่ตำแหน่ง 1 เป็นเวลา 2ms แรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุจะมีค่าเท่าไร
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 1.53 V | ข. 1.73 V |
| ค. 2.14 V | ง. 2.53 V |
3. ถ้าสวิตช์เปลี่ยนจากตำแหน่ง 2 ไป 1 และอยู่ที่ตำแหน่ง 1 เป็นเวลานานเท่าใดจึงทำให้แรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุจะมีค่าเท่ากับ 3 V
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 2 ms   | ข. 3.3 ms |
| ค. 3.6 ms | ง. 4.3 ms |

จากรูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4 ถึง 6



กำหนดให้  $V_{OH} = 5V$  ,  $V_{OL} = 0V$  ,  $V_T^+ = 2.75V$  ,  $V_T^- = 1.67V$  ,  $R = 10k\Omega$  ,  $C = .022\mu F$

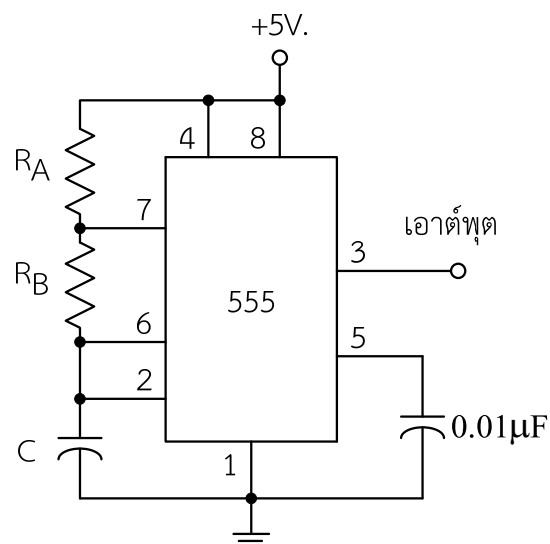
4. ค่าคาบเวลา  $t_H$  มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| ก. $86.2 \mu s$  | ข. $106.2 \mu s$ |
| ค. $126.2 \mu s$ | ง. $186.2 \mu s$ |
  
5. ค่าคาบเวลา  $t_L$  มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|                |                |
|----------------|----------------|
| ก. $86 \mu s$  | ข. $106 \mu s$ |
| ค. $110 \mu s$ | ง. $186 \mu s$ |
  
6. ค่าความถี่ของสัญญาณที่ได้มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ก. $3.5 \text{ kHz}$ | ข. $3.8 \text{ kHz}$ |
| ค. $4.3 \text{ kHz}$ | ง. $5.1 \text{ kHz}$ |

จากรูปตอบคำถามข้อ 7 ถึง 8



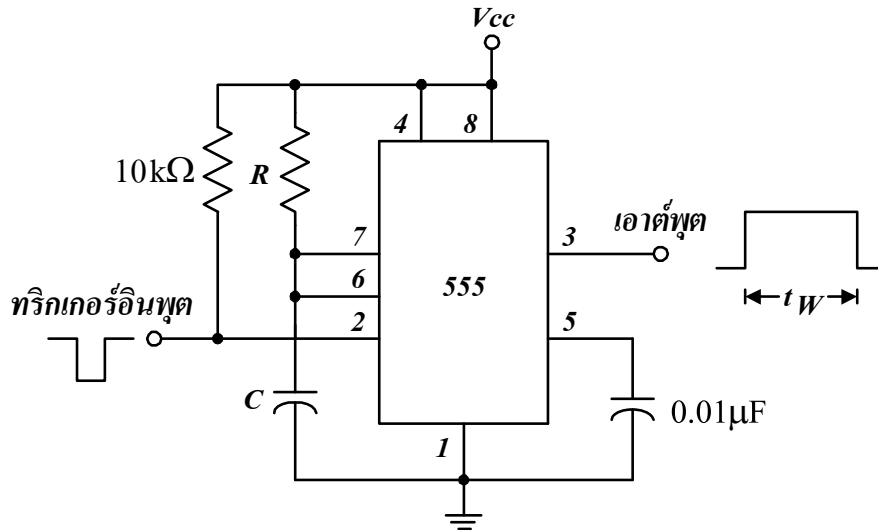
กำหนดให้  $R_A = 4.7k\Omega$  ,  $R_B = 10k\Omega$  ,  $C = 680 \text{ pF}$

7. ค่าความถี่ของสัญญาณที่ได้มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. $58.9 \text{ kHz}$ | ข. $85.9 \text{ kHz}$ |
| ค. $89.5 \text{ kHz}$ | ง. $95.8 \text{ kHz}$ |
  
8. ค่า Duty Cycle ของสัญญาณที่ได้มีค่าเท่ากับข้อใด
 

|              |              |
|--------------|--------------|
| ก. $45.5 \%$ | ข. $55.9 \%$ |
| ค. $59.5 \%$ | ง. $69.5 \%$ |

9. จากวงจรโมนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ กำหนดได้  $C = 1 \mu\text{F}$  ถ้าต้องการให้สัญญาณเอาต์พุตมีคาบเวลาเท่ากับ 1 ms. จะต้องใช้ตัวต้านทานค่าเท่าใด



- ก.  $90.9 \Omega$     ข.  $909 \Omega$   
 ค.  $9.09 \text{ k}\Omega$     ง.  $90.9 \text{ k}\Omega$
10. ข้อใดคือความหมายของวงจรโมนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์
- ก. เป็นวงจรที่ใช้สร้างพัลส์ให้มีความกว้างของสัญญาณตามที่กำหนด  
 ข. เป็นวงจรที่ใช้สร้างพัลส์ให้มีความถี่ของสัญญาณตามที่กำหนด  
 ค. เป็นวงจรกำเนิดสัญญาณที่มีค่า Duty Cycle เท่ากับ 50 %  
 ง. เป็นวงจรสร้างสัญญาณเพื่อไปกระตุ้นให้การสร้างพัลส์เริ่มทำงาน

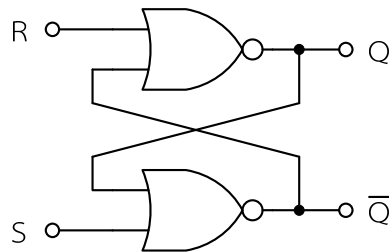
**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 6**

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

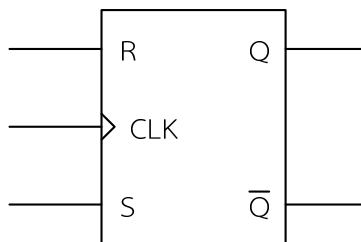
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 7**

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1. จากระบบวงจร อาร์เอส แลทซ์ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

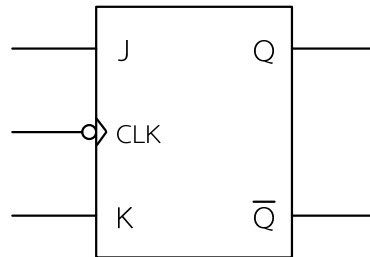


- ก. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต R = 0 , S = 0
- ข. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต R = 0 , S = 1
- ค. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต R = 1 , S = 0
- ง. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต R = 1 , S = 1
- 2. เอาต์พุตของฟลิปฟล็อปชนิดใด จะมีสภาวะตรงข้ามกันทุกครั้งที่มีค็ล๊อกเข้ามากระตุ้น
  - ก. อาร์ เอส ฟลิปฟล็อป                      ข. เจ เค ฟลิปฟล็อป
  - ค. ที ฟลิปฟล็อป                              ง. ดี ฟลิปฟล็อป
- 3. การทำงานของ อาร์เอส ฟลิปฟล็อปดังรูปตรงกับข้อใด

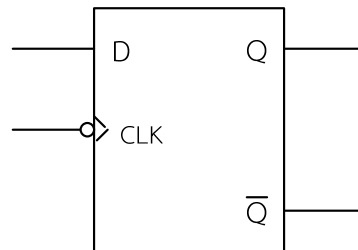


- ก. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต R = 0 , S = 0 , CLK =  $\square$
- ข. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต R = 0 , S = 1, CLK =  $\square$
- ค. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต R = 1 , S = 0 , CLK =  $\square$
- ง. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต R = 0 , S = 1 , CLK =  $\square$

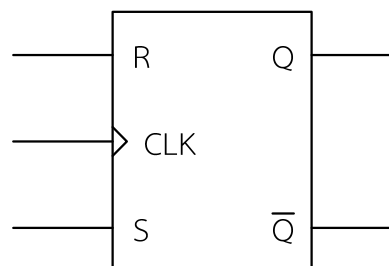
## 4. การทำงานของ เจเค ฟลิปฟลอปตั้งรูปตรงกับข้อใด



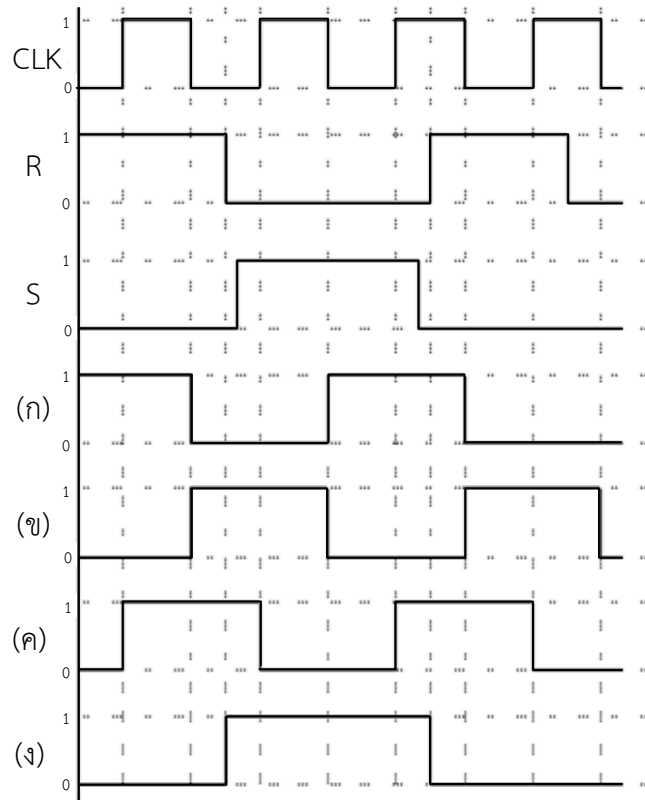
- ก. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต  $J = 0$  ,  $K = 0$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
- ข. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต  $J = 0$  ,  $K = 1$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
- ค. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต  $J = 1$  ,  $K = 0$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
- ง. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “0” เมื่ออินพุต  $J = 0$  ,  $K = 1$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
5. การทำงานของ ดี ฟลิปฟลอปตั้งรูปตรงกับข้อใด



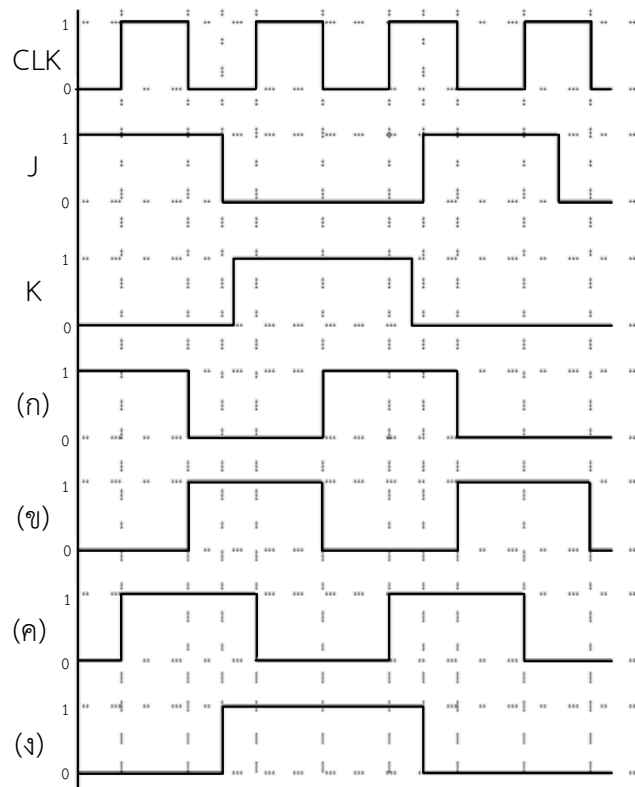
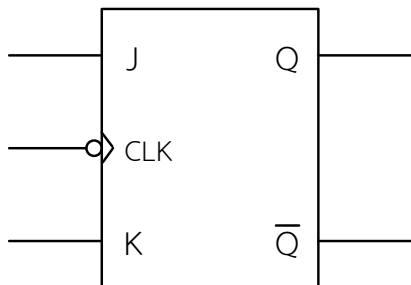
- ก. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต  $D = 0$  ,  $CLK = 1$
- ข. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต  $D = 1$  ,  $CLK = 1$
- ค. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต  $D = 0$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
- ง. เอาต์พุต Q จะมีค่าเท่ากับ “1” เมื่ออินพุต  $D = 1$  ,  $CLK = \text{รูปคลื่นสี่เหลี่ยม}$
6. จากรูปสัญญาณที่เอาต์พุต Q คือข้อใด







7. จากรูปสัญญาณที่เอาต์พุต Q คือข้อใด





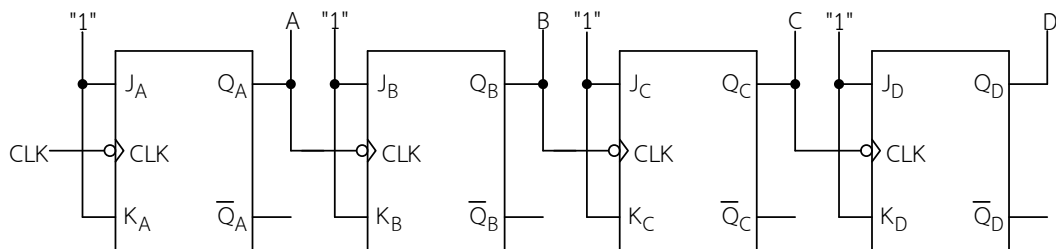
เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 7

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

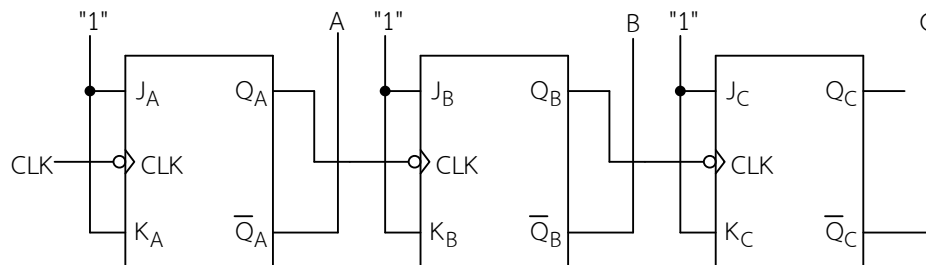
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของวงจรรนับแบบ Decade Counter คือข้อใด
  - ก. วงจรรนับ 000 ถึง 111
  - ข. วงจรรนับ 0000 ถึง 1000
  - ค. วงจรรนับ 0000 ถึง 1001
  - ง. วงจรรนับ 0000 ถึง 1010
2. วงจรรนับแบบ Modulo 8 เป็นวงจรรนับในข้อใด
  - ก. วงจรรนับตั้งแต่ 0 ถึง 7
  - ข. วงจรรนับตั้งแต่ 0 ถึง 8
  - ค. วงจรรนับตั้งแต่ 1 ถึง 7
  - ง. วงจรรนับตั้งแต่ 1 ถึง 8
3. จากรูปเป็นวงจรรนับแบบใด

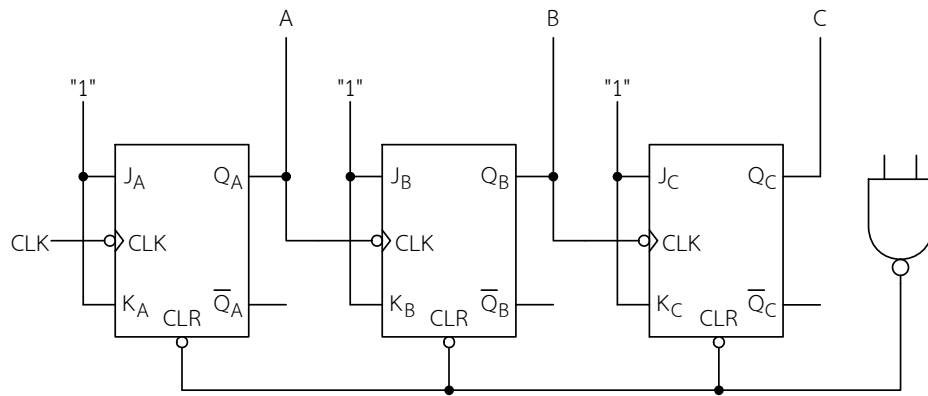


- ก. วงจรรนับแบบไม่เข้าจังหวะแบบนับขึ้นที่มีการนับตั้งแต่ 0000 ถึง 1111
  - ข. วงจรรนับแบบเข้าจังหวะแบบนับขึ้นที่มีการนับตั้งแต่ 0000 ถึง 1111
  - ค. วงจรรนับแบบไม่เข้าจังหวะแบบนับลงที่มีการนับตั้งแต่ 1111 ถึง 0000
  - ง. วงจรรนับแบบเข้าจังหวะแบบนับลงที่มีการนับตั้งแต่ 1111 ถึง 0000
4. จากรูปเป็นวงจรรนับที่มีค่าการนับเท่าใด

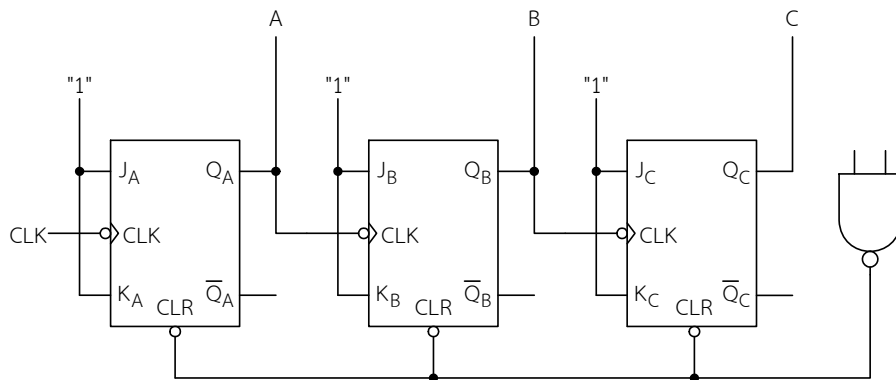


- ก. วงจรรนับแบบไม่เข้าจังหวะแบบนับขึ้นที่มีการนับตั้งแต่ 000 ถึง 111
- ข. วงจรรนับแบบเข้าจังหวะแบบนับขึ้นที่มีการนับตั้งแต่ 000 ถึง 111
- ค. วงจรรนับแบบไม่เข้าจังหวะแบบนับลงที่มีการนับตั้งแต่ 111 ถึง 000
- ง. วงจรรนับแบบเข้าจังหวะแบบนับลงที่มีการนับตั้งแต่ 111 ถึง 000

5. จากรูปถ้าต้องการออกแบบให้วงจรมีรูปแบบการนับตั้งแต่ 000 ถึง 101 จะต้องต่ออินพุตของ แนนด์เกตเข้ากับตำแหน่งใด

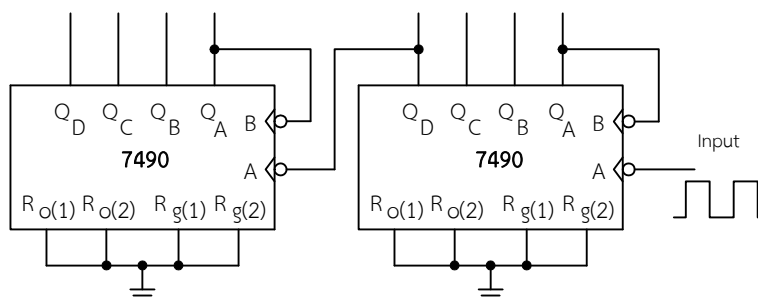


- ก. ต่อกับเอาต์พุต A และ B  
ข. ต่อกับเอาต์พุต B และ C  
ค. ต่อกับเอาต์พุต A และ C  
ง. ต่อกับเอาต์พุต  $\bar{A}$  และ B
6. ขา  $R_{0(1)}$  และ  $R_{0(2)}$  ของไอซีวงจรรนับเบอร์ 7493 มีคุณสมบัติดังข้อใด  
ก. เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก "1" ทำให้เอาต์พุตทุกเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ "0"  
ข. เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก "0" ทำให้เอาต์พุตทุกเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ "0"  
ค. เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก "1" ทำให้เอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 9 (1001)  
ง. เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก "0" ทำให้เอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 9 (1001)
7. จากรูปถ้าต้องการออกแบบให้วงจรมีรูปแบบการนับตั้งแต่ 000 ถึง 100 จะต้องต่ออินพุตของ แนนด์เกตเข้ากับตำแหน่งใด



- ก. ต่อกับเอาต์พุต A และ B  
ข. ต่อกับเอาต์พุต B และ C  
ค. ต่อกับเอาต์พุต A และ C  
ง. ต่อกับเอาต์พุต  $\bar{A}$  และ B

8. ขา  $R_{g(1)}$  และ  $R_{g(2)}$  ของไอซีวงจรรนับเบอร์ 7490 มีคุณสมบัติดังข้อใด
- เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก “1” ทำให้เอาต์พุตทุกเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ “0”
  - เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก “0” ทำให้เอาต์พุตทุกเอาต์พุตมีค่าเท่ากับ “0”
  - เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก “1” ทำให้เอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 9 (1001)
  - เป็นขาแอกติฟที่ลอจิก “0” ทำให้เอาต์พุตมีค่าเท่ากับ 9 (1001)
- จากรูปวงจรรนับโดยใช้ไอซี 7490 ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9 และ 10



9. รูปแบบของการนับมีค่าเท่ากับข้อใด
- นับ 00 ถึง 59
  - นับ 00 ถึง 69
  - นับ 00 ถึง 99
  - นับ 00 ถึง 100
10. ถ้าสัญญาณคล็อกที่อินพุตมีความถี่ 1 MHz ที่เอาต์พุต  $Q_D$  ของไอซีทางด้านซ้ายมือจะได้สัญญาณคล็อกที่มีความถี่เท่าใด
- 1 MHz
  - 100 kHz
  - 1 kHz
  - 10 kHz

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8**

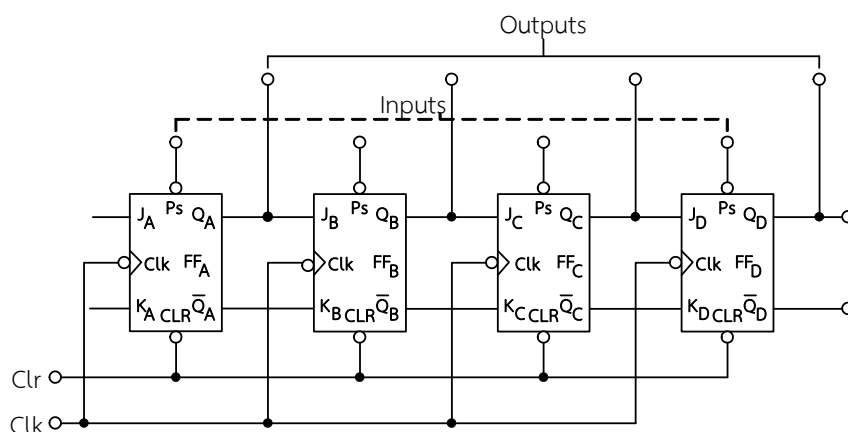
- |      |       |
|------|-------|
| 1. ค | 6. ค  |
| 2. ก | 7. ก  |
| 3. ก | 8. ค  |
| 4. ค | 9. ค  |
| 5. ข | 10. ง |

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9**

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของรีจิสเตอร์
  - ก. หน่วยควบคุมสัญญาณในไมโครโพรเซสเซอร์
  - ข. หน่วยคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์และลอจิกในไมโครโพรเซสเซอร์
  - ค. กลุ่มของฟลิปฟล็อปที่ต่อร่วมกันเพื่อทำหน้าที่เก็บข้อมูล
  - ง. ฟลิปฟล็อปชนิด เจ เค ที่ทำหน้าที่นับข้อมูล
2. วงจรเลื่อนข้อมูลแบบ SIPO หมายถึงข้อใด
  - ก. แบบอนุกรมเข้า-อนุกรมออก      ข. แบบอนุกรมเข้า-ขนานออก
  - ค. แบบขนานเข้า-อนุกรมออก      ง. แบบขนานเข้า-ขนานออก
3. วงจรเลื่อนข้อมูลแบบ PIPO หมายถึงข้อใด
  - ก. แบบอนุกรมเข้า-อนุกรมออก      ข. แบบอนุกรมเข้า-ขนานออก
  - ค. แบบขนานเข้า-อนุกรมออก      ง. แบบขนานเข้า-ขนานออก
4. วงจรเลื่อนข้อมูลแบบ PISO หมายถึงข้อใด
  - ก. แบบอนุกรมเข้า-อนุกรมออก      ข. แบบอนุกรมเข้า-ขนานออก
  - ค. แบบขนานเข้า-อนุกรมออก      ง. แบบขนานเข้า-ขนานออก

จากรูปตอบคำถามข้อ 5 ถึง 8



กำหนดให้ในจังหวะเริ่มต้นป้อนลอจิก “0” เข้าที่ขา Clr

5. จากรูปเป็นวงจรเลื่อนข้อมูลชนิดใด
  - ก. SISO      ข. SIPO
  - ค. PISO      ง. PIPO





เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9

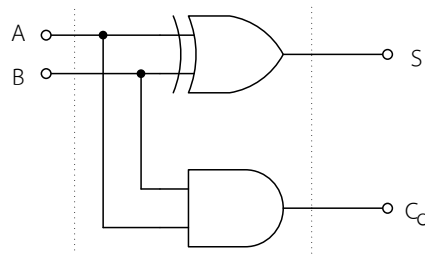
- |      |      |
|------|------|
| 1. ค | 6. ก |
| 2. ข | 7. ค |
| 3. ง | 8. ก |
| 4. ค | 9. ง |
| 5. ง | 10.ก |

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10**

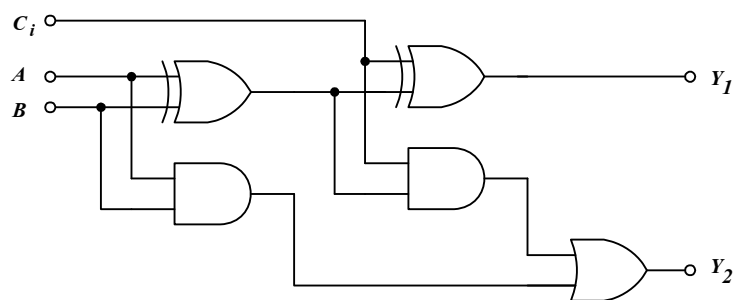
- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
 2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. วงจรบวกเลขไบนารีแบบมีตัวทดมีคุณลักษณะดังข้อใด
 

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ก. มีตัวทดออกไปยังหลักต่อไป        | ข. มีตัวทดเข้าจากหลักที่ต่ำกว่า         |
| ค. มีตัวทดที่ต้องนำไปบวกกับผลลัพธ์ | ง. มีตัวทดที่ต้องนำไปลบออกจากกับผลลัพธ์ |
2. จากรูปเป็นวงจรชนิดใด



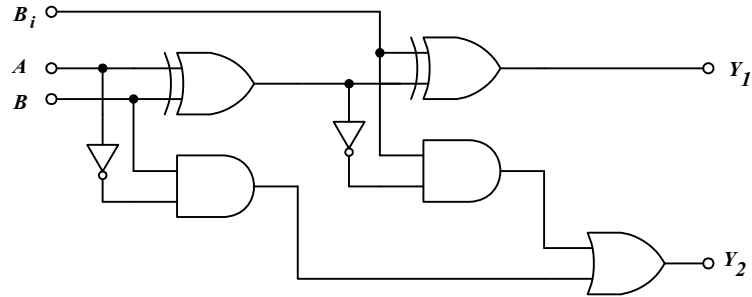
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ก. Half Adder      | ข. Full Adder      |
| ค. Half Subtractor | ง. Full Subtractor |
3. จากรูปเป็นวงจรชนิดใด



- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ก. Half Adder      | ข. Full Adder      |
| ค. Half Subtractor | ง. Full Subtractor |
4. วงจรลบเลขไบนารีแบบมีตัวยืมมีคุณลักษณะอย่างไร
 

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| ก. มีตัวยืมออกไปยังหลักต่อไป        | ข. มีตัวยืมจากหลักที่ต่ำกว่า |
| ค. มีตัวยืมที่ต้องนำไปบวกกับผลลัพธ์ | ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข    |

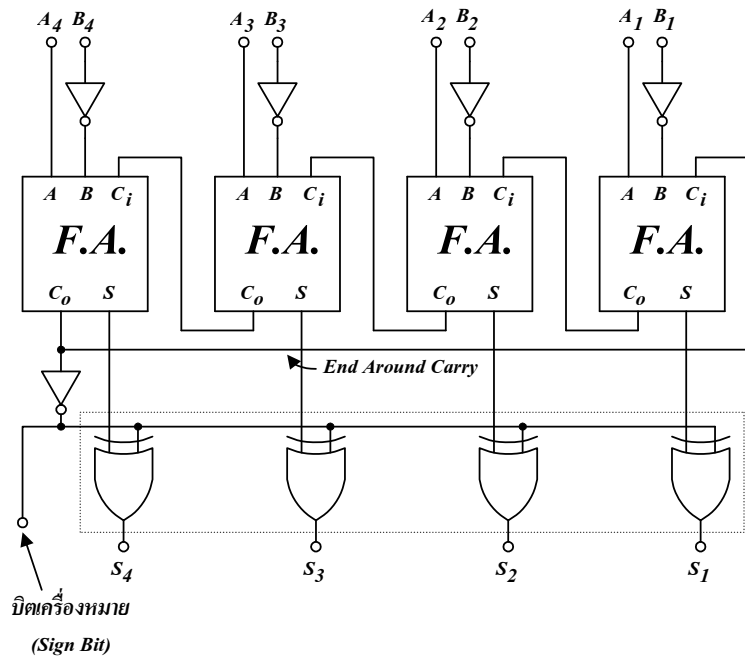
จากรูปตอบคำถามข้อ 5 และ 6



5. จากรูปเป็นวงจรรชนิดใด
 

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ก. Half Adder      | ข. Full Adder      |
| ค. Half Subtractor | ง. Full Subtractor |
6. จากรูปถ้าอินพุต  $A = 1$  ,  $B = 1$  ,  $B_i = 0$  เอาต์พุต  $Y_1$  และ  $Y_2$  จะมีค่าเท่าใด
 

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| ก. $Y_1 = 0$ , $Y_2 = 0$ | ข. $Y_1 = 0$ , $Y_2 = 1$ |
| ค. $Y_1 = 1$ , $Y_2 = 0$ | ง. $Y_1 = 1$ , $Y_2 = 1$ |
7. จากรูปถ้ากำหนดให้อินพุต  $A_4$  ถึง  $A_1$  มีค่าเป็น 0101 และอินพุต  $B_4$  ถึง  $B_1$  มีค่าเป็น 0100 ที่เอาต์พุต  $S_4$  ถึง  $S_1$  จะมีค่าเท่าใด



- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 0 0 0 1 | ข. 0 0 1 0 |
| ค. 0 1 0 0 | ง. 0 0 1 1 |



9. จากรูปถ้ากำหนดให้อินพุต  $A_4$  ถึง  $A_1$  มีค่าเป็น 0111 และอินพุต  $B_4$  ถึง  $B_1$  มีค่าเป็น 0011  
 ขา  $M = "1"$  ขา  $S_3, S_2, S_1$  และ  $S_0$  มีค่าเท่ากับ 1,0,1 และ 1 ตามลำดับ ขา  $\overline{C_N} = 0$  เอาต์พุต  
 $F_3, F_2, F_1, F_0$  จะมีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0 0 0 1

ข. 0 0 1 0

ค. 0 1 0 0

ง. 0 0 1 1

10. จากรูปถ้ากำหนดให้อินพุต  $A_4$  ถึง  $A_1$  มีค่าเป็น 0111 และอินพุต  $B_4$  ถึง  $B_1$  มีค่าเป็น 0011  
 ขา  $M = "0"$  ขา  $S_3, S_2, S_1$  และ  $S_0$  มีค่าเท่ากับ 0, 1, 1 และ 0 ตามลำดับ ขา  $\overline{C_N} = 0$  เอาต์พุต  $F_3,$   
 $F_2, F_1, F_0$  จะมีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 0 0 0 1

ข. 0 0 1 0

ค. 0 1 0 0

ง. 0 0 1 1

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10

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

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือคุณสมบัติของหน่วยความจำ
  - ก. จำข้อมูลการปฏิบัติงานของระบบในส่วนที่สำคัญ
  - ข. จำและเก็บข้อมูลไว้ใช้งานในปริมาณมากๆ
  - ค. จำและเก็บข้อมูลของการเริ่มต้นทำงานของระบบเท่านั้น
  - ง. เก็บข้อมูลของการทำงานของระบบตลอดระยะเวลาในการทำงาน
2. ข้อใดคือหน่วยความจำแบบ Volatile Memory
  - ก. Diskette
  - ข. Magnetic Tape
  - ค. RAM
  - ง. ROM
3. รอมชนิดที่ผู้ใช้สามารถโปรแกรมข้อมูลเองได้โดยใช้เครื่องโปรแกรมและทำได้ครั้งเดียวคือชนิดใด
  - ก. Mask ROM
  - ข. ROM
  - ค. EPROM
  - ง. EEPROM
4. หน่วยความจำแบ่งได้กี่ชนิด
  - ก. 2 ชนิด
  - ข. 4 ชนิด
  - ค. 6 ชนิด
  - ง. 8 ชนิด
5. หน่วยความจำแบ่งตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตได้กี่ชนิด
  - ก. 3 ชนิด
  - ข. 5 ชนิด
  - ค. 7 ชนิด
  - ง. 9 ชนิด
6. ข้อใดคือคุณสมบัติของหน่วยความจำแบบ EPROM
  - ก. หน่วยความจำที่ต้องมีไฟเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา
  - ข. หน่วยความจำถาวรที่โปรแกรมมาจากโรงงาน
  - ค. หน่วยความจำถาวรที่ผู้ใช้สามารถโปรแกรมเองได้เพียงครั้งเดียว
  - ง. หน่วยความจำถาวรที่ผู้ใช้สามารถโปรแกรมเองได้และลบได้ด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต
7. หน่วยความจำที่ถูกโปรแกรมมาจากโรงงาน ผู้ใช้ไม่สามารถมาโปรแกรมเองได้คือชนิดใด
  - ก. Mask ROM
  - ข. PROM
  - ค. EPROM
  - ง. EEPROM
8. หน่วยความจำที่ลบข้อมูลด้วยไฟฟ้าคือชนิดใด
  - ก. Mask ROM
  - ข. EEPROM
  - ค. SRAM
  - ง. DRAM



9. กระบวนการ Refresh หน่วยความจำคือกระบวนการในข้อใด
- ก. กระบวนการในการป้อนไฟเลี้ยงให้กับหน่วยความจำ
  - ข. กระบวนการในการป้อนข้อมูลเก็บไว้ในหน่วยความจำ
  - ค. กระบวนการในการกระตุ้นให้ข้อมูลในหน่วยความจำไม่สูญหาย
  - ง. กระบวนการในการกระตุ้นให้หน่วยความจำนำข้อมูลออกมาที่บัสข้อมูล
10. หน่วยความจำแบบ SRAM แตกต่างจากหน่วยความจำแบบ DRAM ในข้อใด
- ก. ลักษณะโครงสร้างของเซลล์หน่วยความจำ
  - ข. ความจุ
  - ค. กระบวนการในการอ่านและเขียน
  - ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11**

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

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 12

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อแตกต่างระหว่างระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัลคือข้อใด
  - ก. ความถี่
  - ข. รูปร่างสัญญาณ
  - ค. นับจำนวนครั้งของการเกิดสัญญาณรีเซ็ต
  - ง. นับสัญญาณพัลส์ที่ได้จากความถี่มาตรฐาน
2. การแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกหมายถึงข้อใด
  - ก. ปรับความถี่ของสัญญาณให้เหมาะสม
  - ข. ปรับขนาดของสัญญาณให้เหมาะสม
  - ค. แปลงสัญญาณที่เป็นระดับลอจิก
  - ง. แปลงสัญญาณที่เป็นระดับลอจิกให้อยู่ในรูปแรงดัน
3. ค่า Accuracy ของวงจร DAC คือข้อใด
  - ก. ค่าความแม่นยำของวงจร DAC
  - ข. ระดับการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดของสัญญาณเอาต์พุตของวงจร DAC
  - ค. ค่าสูงสุดที่วงจร DAC สามารถแปลงสัญญาณได้
  - ง. ค่าต่ำสุดที่วงจร DAC สามารถแปลงสัญญาณได้
4. ค่า Resolution ของวงจร DAC คือข้อใด
  - ก. ค่าความแม่นยำของวงจร DAC
  - ข. ระดับการเปลี่ยนแปลงต่ำสุดของสัญญาณเอาต์พุตของวงจร DAC
  - ค. ค่าสูงสุดที่วงจร DAC สามารถแปลงสัญญาณได้
  - ง. ค่าต่ำสุดที่วงจร DAC สามารถแปลงสัญญาณได้
5. วงจร DAC ขนาด 4 บิตให้กระแสเอาต์พุต 10 mA เมื่อมีสัญญาณดิจิทัลที่อินพุตเท่ากับ 0101 จงหากระแสเอาต์พุตเมื่อสัญญาณดิจิทัลมีค่าเป็น 1110
  - ก. 12 mA
  - ข. 14 mA
  - ค. 16 mA
  - ง. 28 mA
6. วงจร DAC วงจรหนึ่งมีขนาด 8 บิต มีค่า Step Size เท่ากับ 20 mV จะมีค่าแรงดันเอาต์พุตสูงสุดเท่ากับเท่าไร
  - ก. 160 mA
  - ข. 1.6 V
  - ค. 5.1 V
  - ง. 5.12 V
7. วงจร DAC แบบ R-2R Ladder แตกต่างจากวงจรแบบ Binary-Weighted อย่างไร
  - ก. ใช้แรงดันที่อินพุตน้อยกว่า
  - ข. ใช้ค่าตัวต้านทานเพียง 2 ค่า
  - ค. เป็นวงจรที่มีความเที่ยงตรงสูงกว่า
  - ง. ให้แรงที่เอาต์พุตได้สูงกว่า



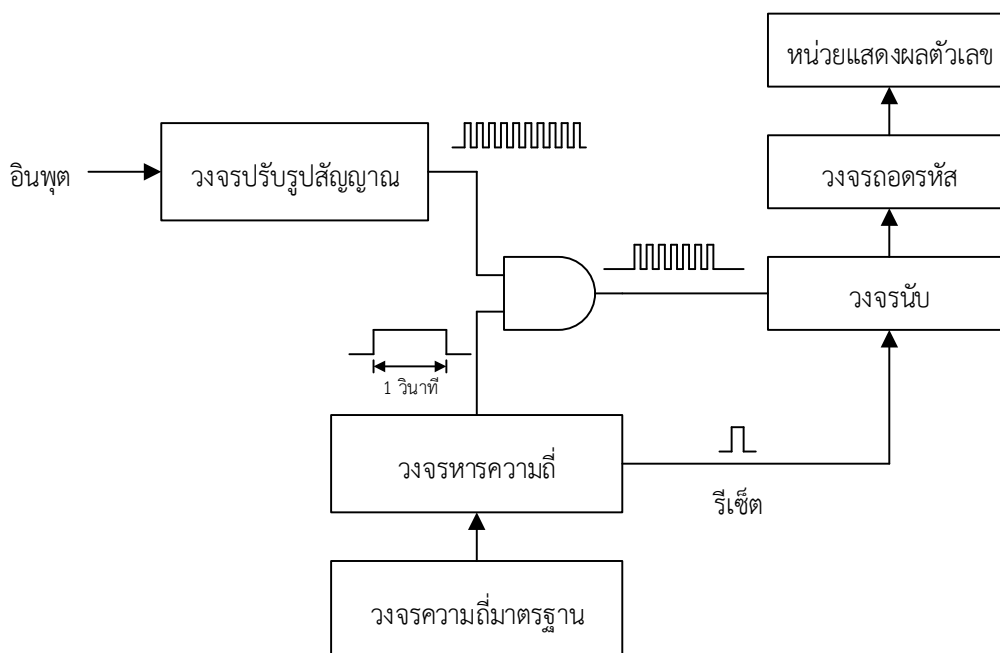
**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 12**

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

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 13

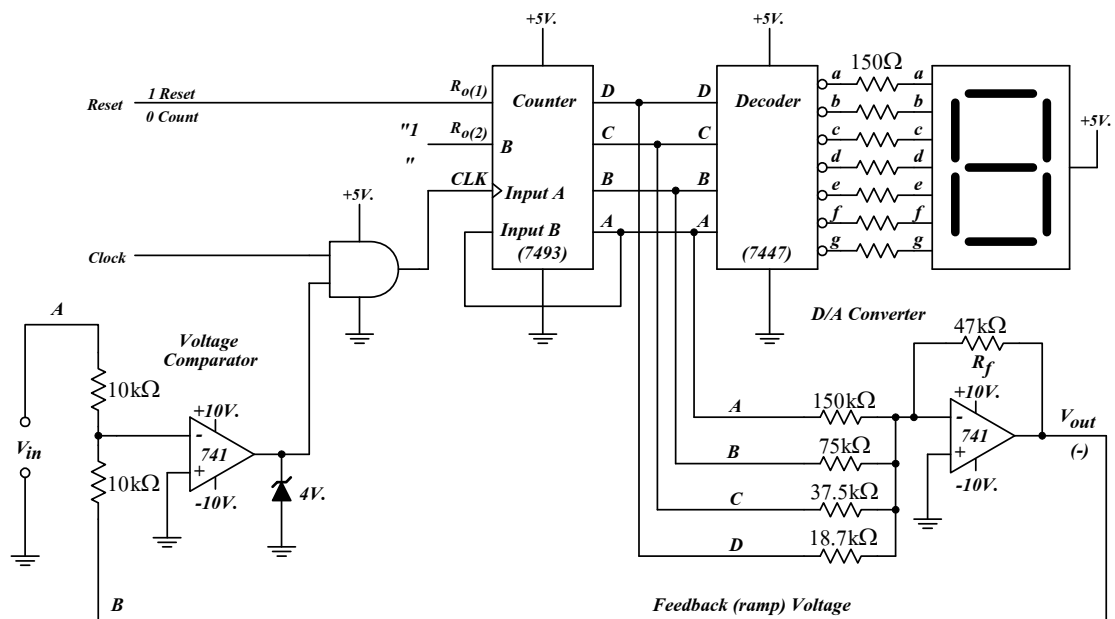
- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที  
2. ให้กากบาท ( X ) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จากบล็อกไดอะแกรมของเครื่องมือวัดความถี่ตอบคำถามข้อ 1 ถึง 4



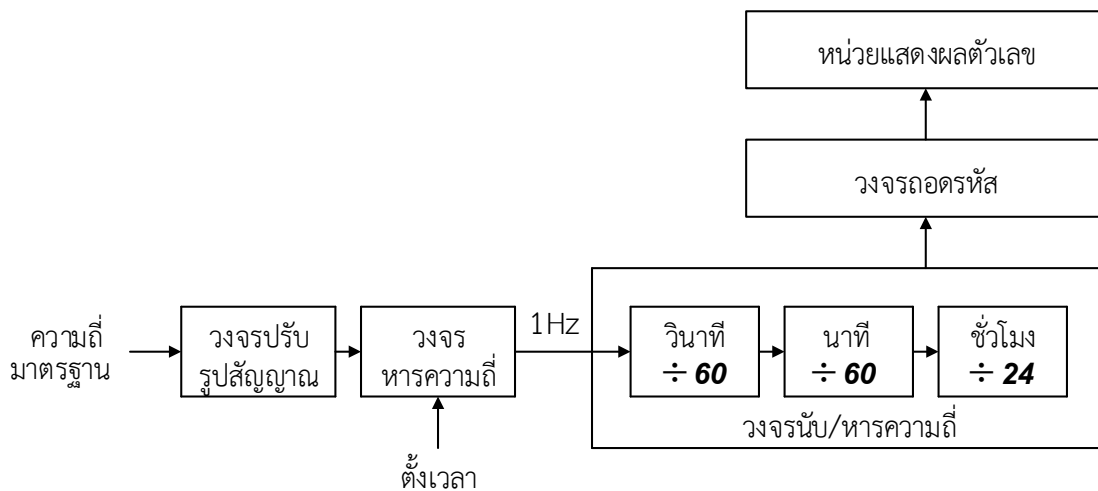
1. วงจรนับในเครื่องมือวัดความถี่มีการทำงานดังข้อใด
  - ก. นับสัญญาณพัลส์ที่เกิดขึ้นในเวลา 1 วินาที
  - ข. นับสัญญาณพัลส์ที่เข้ามาที่อินพุต
  - ค. นับจำนวนครั้งของการเกิดสัญญาณรีเซ็ต
  - ง. นับสัญญาณพัลส์ที่ได้จากความถี่มาตรฐาน
2. วงจรปรับรูปสัญญาณในเครื่องมือวัดความถี่มีการทำงานดังข้อใด
  - ก. ปรับความถี่ของสัญญาณให้เหมาะสม
  - ข. ปรับขนาดของสัญญาณให้เหมาะสม
  - ค. ปรับรูปร่างของสัญญาณให้เหมาะสม
  - ง. ถูกทั้ง ข. และ ค.
3. วงจรหารความถี่มีการทำงานดังข้อใด
  - ก. หารความถี่ของสัญญาณอินพุตให้มีค่าเท่ากับ 1 Hz
  - ข. หารเวลาของสัญญาณอินพุตให้มีค่าเท่ากับ 1 วินาที
  - ค. หารความถี่จากความถี่มาตรฐานให้เหลือ 1 HZ
  - ง. หารความถี่จากแหล่งกำเนิดความถี่เพื่อไปรีเซ็ตวงจรนับ

4. สาเหตุที่วงจรรหัสความถี่จะต้องสร้างสัญญาณที่มีคาบเวลาเท่ากับ 1 วินาทีคือข้อใด
- เพื่อให้สัญญาณจากวงจรปรับรูปสัญญาณผ่านแอนดเกดในเวลา 1 วินาที
  - คาบเวลา 1 วินาทีเป็นข้อกำหนดมาตรฐานของเครื่องมือวัดความถี่
  - เป็นสัญญาณที่สร้างได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน
  - เพื่อทำหน้าที่รีเซ็ตวงจรนับทุก ๆ 1 วินาที
- จากวงจรดิจิทัล ดิจิโวลต์มิเตอร์เบื้องต้นตอบคำถามข้อ 5 ถึง 7



5. วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกโดยใช้ไอซี 741 มีการทำงานดังข้อใด
- แปลงสัญญาณดิจิทัลจากวงจรรับให้เป็นแรงดันเพื่อใช้ในการแสดงผลเป็นตัวเลข
  - สร้างแรงดันค่าลบเพื่อไปหักล้างกับค่าที่ได้จากวงจรรับ
  - สร้างแรงดันค่าลบเพื่อนำไปหักล้างกับสัญญาณอินพุตเพื่อให้มีค่าคงที่
  - แปลงสัญญาณดิจิทัลจากวงจรรับให้เป็นแรงดันเพื่อไปเปรียบเทียบกับสัญญาณอินพุต
6. วงจรเปรียบเทียบแรงดันมีการทำงานดังข้อใด
- เปรียบเทียบสัญญาณแอนะล็อกที่อินพุตกับสัญญาณดิจิทัลจากวงจรรับ
  - เปรียบเทียบแรงดันอินพุตกับแรงดันที่ได้จากวงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก
  - เปรียบเทียบแรงดันจากวงจรรับกับแรงดันจากวงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก
  - เปรียบเทียบแรงดันจากวงจรรับกับสัญญาณที่อินพุต
7. จากรูปร่างนับโดยใช้ไอซี 7493 จะมีรูปแบบการนับอย่างไร
- นับขึ้นตั้งแต่ 0000 ถึง 1001
  - นับลงตั้งแต่ 1001 ถึง 0000
  - นับขึ้นตั้งแต่ 0000 ถึง 1111
  - นับลงตั้งแต่ 1111 ถึง 0000

จากบล็อกไดอะแกรมของวงจรมอดูเลชันของนาฬิกาตอบคำถามข้อ 8 ถึง 9



8. วงจรหาร 60 ของหลักวินาทีที่มีการทำงานดังข้อใด
- ก. หารความถี่ 1 Hz ให้เหลือ 1/60 Hz      ข. หารความถี่ 1/60 Hz ให้เหลือ 1 Hz
- ค. หารความถี่ 60 Hz ให้เหลือ 1 Hz      ง. หารความถี่ 1 Hz ให้เหลือ 60 Hz
9. วงจรหารความถี่ทำหน้าที่ดังข้อใด
- ก. หารความถี่จากวงจรตั้งเวลาให้มีค่าเท่ากับ 1 Hz
- ข. หารความถี่จากความถี่มาตรฐานให้เหลือ 1 Hz
- ค. หารความถี่โดยอ้างอิงจากวงจรตั้งเวลาให้มีค่าเท่ากับ 1 Hz
- ง. สร้างความถี่โดยอ้างอิงจากวงจรตั้งเวลาให้มีค่าเท่ากับ 1 Hz
10. นาฬิกาดิจิตอลสร้างขึ้นโดยอาศัยวงจรชนิดใด
- ก. วงจรแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นแอนะล็อก      ข. วงจรแปลงแอนะล็อกสัญญาณดิจิตอล
- ค. วงจรเปรียบเทียบ      ง. วงจรมอดูเลชัน



**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 13**

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

## ภาคผนวก ญ

- หนังสือขอเผยแพร่ผลงานวิชาการ
- หนังสือตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ























































## ประวัติผู้เขียน

|                    |   |
|--------------------|---|
| ชื่อ-นามสกุล       | นางเกศินี งามยิ่ง   |
| วัน เดือน ปี เกิด  | วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2502  |
| สถานที่เกิด        | อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา  |
| ประวัติการศึกษา    |   |
| มัธยมศึกษาตอนต้น   | พ.ศ. 2519 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา   |
| มัธยมศึกษาตอนปลาย  | พ.ศ. 2522 สาขาวิทยุ-โทรคมนาคม (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา  |
| อนุปริญญา          | พ.ศ. 2524 สาขาวิทยุ-โทรคมนาคม (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี  |
| ปริญญาตรี          | พ.ศ. 2527 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) ไฟฟ้า-สื่อสาร<br>วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทเวศร์ กรุงเทพฯ       |
| ปริญญาโท           | พ.ศ. 2553 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิศวกรรม<br>ไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| สถานที่ทำงาน       | วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี ตำบลท่าพี่เลี้ยง อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี  |
| ประสบการณ์การทำงาน |   |
| พ.ศ. 2525          | ครู 2 วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี  |
| พ.ศ. 2528-2542     | ตำแหน่งหัวหน้าแผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี   |
| พ.ศ. 2542-2561     | ตำแหน่งหัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน วิทยาลัยเทคนิค<br>สุพรรณบุรี   |
| รางวัลเกียรติคุณ   |   |
| พ.ศ. 2542          | รางวัลเกียรติยศ “ครูดีศรีสุพรรณ” โดยสำนักงานคณะกรรมการการครุสภา<br>อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี                             |
| พ.ศ. 2550          | ประกาศนียบัตร “เป็นครูผู้มีความขยัน หมั่นเพียรเป็นเลิศ”<br>โดยอาชีวศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี                                   |
| พ.ศ. 2552          | ประกาศนียบัตร “ครูดีเด่น” โดยอาชีวศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี  |
| พ.ศ. 2554          | ประกาศนียบัตร “ครูสอนดี” โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการ<br>และสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา                     |
| ปัจจุบัน           | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  |