

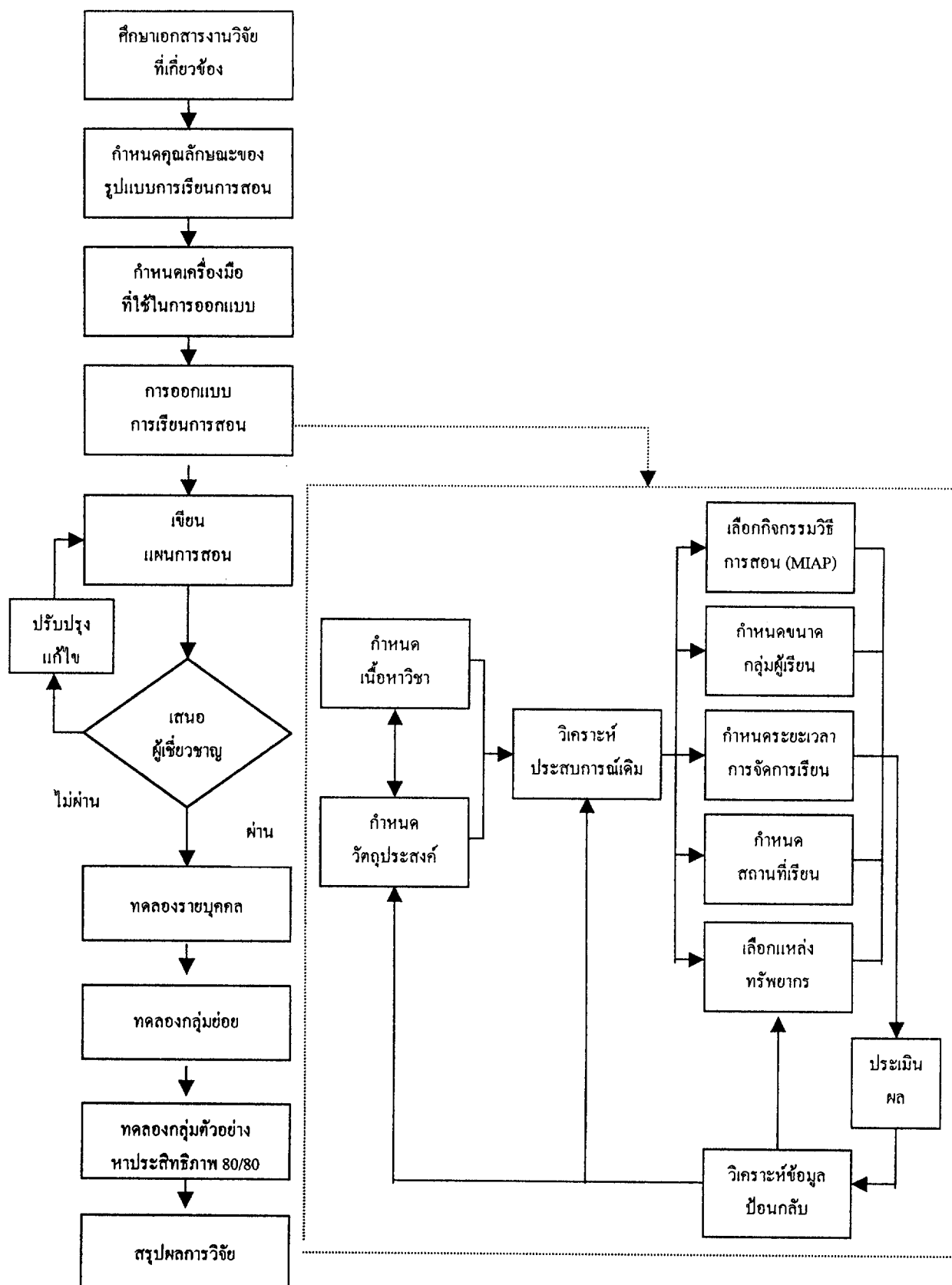
## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การออกแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนของการวิจัยเชิงพัฒนา ดังต่อไปนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. กำหนดขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอา ระบบการสอนของ เกอร์ลาซ และอีลาย (Gerlach & Ely, 1980) และใช้วิธีการสอนวิชาชีพ ช่างอุตสาหกรรม (MIAP) เป็นแนวทางในการพัฒนาออกแบบระบบการเรียนการสอนซึ่งมีลำดับ ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives)
- 3.2 กำหนดเนื้อหา (Specification of Content)
- 3.3 วัดพฤติกรรมเบื้องต้น (Measurement of Entering Behavior)
- 3.4 กำหนดวิธีสอน (Determination of Strategy)
- 3.5 กำหนดขนาดกลุ่มผู้เรียน (Organization of Group)
- 3.6 กำหนดเวลา (Allocation of Time)
- 3.7 กำหนดสถานที่เรียน (Allocation of Space)
- 3.8 การเลือกทรัพยากรการเรียน (Select of Resources)
- 3.9 การประเมินผล (Evaluation of Performance)
- 3.10 วิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับ (Analyze of Feedback)



ภาพที่ 8 แสดงผังงานขั้นตอนการทำวิจัย

## กำหนดคุณลักษณะของรูปแบบการเรียนการสอน

คุณลักษณะของรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ลักษณะดังนี้

### 1. กระบวนการจัดการเรียนการสอน

- 1.1 จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 1.2 มุ่งเน้นให้เกิดทักษะกระบวนการปฏิบัติ
- 1.3 จัดสภาพห้องเรียนที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้กล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออก
- 1.4 เรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ได้แก่ ตัวอย่างของจริง ใบงาน ใบความรู้ ใบประเมิน แผ่นซีดีช่วยสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

### 2. รูปแบบการเรียนการสอนนี้ ใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ การจัดการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวิธีการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม (MIAP) (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, 2527)

### 3. หลังจากจบกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่อง โปรแกรม

ประมวลผลคำ มีทักษะการปฏิบัติงานตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ที่กำหนดในมาตรฐานวิชาชีพ การอาชีวศึกษา และจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

## กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนครั้งนี้ประกอบด้วย

### 1. เอกสาร ตำรา วารสารวิชาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
- 1.2 จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการสอน
- 1.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2546
- 1.4 การสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม (MIAP)
- 1.5 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนสอนของเกอร์ลาซ และอีลาย
- 1.6 หลักการออกแบบการเรียนการสอน
- 1.7 หลักการจัดสภาพห้องเรียนและการใช้สื่อการสอน

2. ใบงานฝึกทักษะระหว่างเรียน
3. แบบประเมินผลตามสภาพจริง
4. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
  - 4.1 แบบประเมินแผนการสอน
  - 4.2 แบบประเมินใบงาน
  - 4.3 แบบประเมินผลตามสภาพจริง

### ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการที่จะให้ได้รูปแบบการเรียนรู้การสอนเรื่องโปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันการอาชีวศึกษาที่เหมาะสมตามจุดมุ่งหมาย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ตามหลักจิตวิทยาทางการศึกษา และข้อมูลที่สำคัญต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน ดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการศึกษาถึงกระบวนการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับสภาพความรู้ พื้นฐาน ความคิด ของผู้เรียน
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในงานอาชีพ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพเป็นผู้มีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการและแก้ไขปัญหา แสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. จุดมุ่งหมายรายวิชา ที่มุ่งเน้นให้หลังจบการศึกษาแล้วผู้เรียนสามารถนำความรู้เข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปไปประยุกต์ใช้งานในวิชาชีพ และมีกึ๋นนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. ทฤษฎี หลักการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอน
5. กระบวนการออกแบบการเรียนรู้การสอนและระบบการสอนของ เกอร์ลาซ และอีลาย (Gerlach & Ely, 1980) และวิธีการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม (MIAP)
6. หลักการประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เพียงใด

แนวคิดในการปรับรูปแบบการเรียนรู้การสอน โดยเน้นการปฏิบัติจริงจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ทักษะและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐานวิชาชีพ และความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม โดยได้นำเอารูปแบบการสอนของเกอร์ลาซ และอีลาย มาเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินงานออกแบบรูปแบบการเรียนรู้การสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

**1. กำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives)** ในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชา โปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ และมาตรฐานวิชาชีพ แล้วนำมากำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป คือ ให้นักเรียนมีทักษะในการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานวิชาชีพได้

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบ่งออกตามเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

**หน่วยที่ 1 พื้นฐานการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด**

- อธิบายถึงคุณสมบัติของโปรแกรมได้ถูกต้อง
- บอกขั้นตอนการเปิด-ปิด โปรแกรมได้ถูกต้อง
- อธิบายถึงองค์ประกอบของโปรแกรมได้
- แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนภาษาของเมนูได้อย่างถูกต้อง
- บอกวิธีการใช้งานแถบเครื่องมือ (Tool Bars) ได้อย่างถูกต้อง
- พิมพ์ข้อความตามตัวอย่างได้ถูกต้อง
- บันทึกเอกสาร เปิดและปิดเอกสารได้
- พิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์ได้

**หน่วยที่ 2 การจัดรูปแบบข้อความและแบบเอกสาร**

- อธิบายการคัดลอก เคลื่อนย้าย และลบข้อความได้
- กำหนดรูปแบบและขนาดตัวอักษรได้
- จัดตำแหน่งของข้อมูลตามแบบได้
- ใส่เส้นขอบและแรเงา (Border and Shading) ให้กับข้อมูลได้
- ทำตัวอักษรขึ้นต้นขนาดใหญ่ได้
- อธิบายการค้นหาและแทนที่คำได้
- จัดรูปแบบข้อความแบบต่าง ๆ ตามแบบงานได้
- อธิบายการตั้งค่าน้ำกระดาษได้
- อธิบายการตั้งกั้นหน้าและกั้นหลัง
- กำหนดระยะวรรคตอน (Tab) ได้อย่างถูกต้อง
- แบ่งข้อความแบบหลายคอลัมน์ได้ถูกต้อง
- การใส่สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อยและ เลขลำดับ
- ใส่เลขหน้าให้กับเอกสารได้

### หน่วยที่ 3 การแทรกกราฟิก

- แทรกสัญลักษณ์พิเศษลงในเอกสารได้
- แทรกสูตรลงในเอกสารได้
- แทรกรูปภาพลงในเอกสารได้
- อธิบายการจัดการรูปภาพได้ถูกต้อง
- แทรกรูปร่างอัตโนมัติ (Auto Shape) ได้
- สร้างข้อความประดิษฐ์ข้อความด้วย WordArt ได้
- ใช้เครื่องมือวาดรูป (Drawing) ได้
- ใส่เงาและเอฟเฟ็กต์แบบ 3 มิติได้ถูกต้อง

### หน่วยที่ 4 การสร้างตารางและการสร้างกราฟ

- แทรกตารางลงในเอกสารได้
- ลบเซลล์ ผสานเซลล์ และแยกเซลล์ได้
- ปรับขนาดความกว้างและความสูงของเซลล์ได้
- แทรกตารางโดยใช้รูปแบบตารางอัตโนมัติได้
- ออกแบบตารางให้เหมาะสมกับงานได้
- จัดรูปแบบตามชนิดของกราฟได้ถูกต้อง

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การทำจดหมายเวียน

- สร้างแฟ้มข้อมูลของผู้รับจดหมาย (Data Source) ได้
- อธิบายการจัดการข้อมูลในฟอร์มได้ถูกต้อง
- ผสมผสานข้อมูลเข้ากับแฟ้มจดหมายหลักได้ถูกต้อง
- ตั้งพิมพ์จดหมายเวียนออกจากเครื่องพิมพ์ได้

### 2. กำหนดเนื้อหา (Specification of Content) ผู้วิจัยได้ศึกษาวัตถุประสงค์รายวิชา

เนื้อหา รายวิชา และมาตรฐาน รายวิชา โปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ที่จัดไว้ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 โดยกำหนดและแบ่ง หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด

หน่วยที่ 2 การจัดรูปแบบข้อความและแบบเอกสาร

หน่วยที่ 3 การแทรกกราฟิก

หน่วยที่ 4 การสร้างตารางและการสร้างกราฟ

หน่วยที่ 5 การทำจดหมายเวียน

จากเนื้อหา 5 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นโครงการสอน ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โครงการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ

| สัปดาห์ที่ | แผนการสอน | คาบที่ | เนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | หมายเหตุ |
|------------|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1          | 1         | 1-4    | <p>หน่วยที่ 1 พื้นฐานการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณสมบัติของโปรแกรม</li> <li>- การเปิด-ปิดโปรแกรม</li> <li>- องค์ประกอบของโปรแกรม</li> <li>- การเปลี่ยนภาษาของเมนู</li> <li>- การใช้งานแถบเครื่องมือ (Tool Bars)</li> <li>- การป้อนข้อความ</li> <li>- การบันทึกเอกสาร เปิดและปิดเอกสาร</li> <li>- การพิมพ์เอกสารออกจากเครื่องพิมพ์</li> </ul> |          |
| 2          | 2         | 5-8    | <p>หน่วยที่ 2 การจัดรูปแบบข้อความและแบบเอกสาร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การคัดลอก เคลื่อนย้าย และลบข้อความ</li> <li>- การกำหนดรูปแบบและขนาดตัวอักษร</li> <li>- การจัดตำแหน่งของข้อมูล</li> <li>- ใส่เส้นขอบและแรเงา</li> <li>- การทำตัวอักษรขึ้นต้นขนาดใหญ่</li> <li>- การค้นหาและแทนที่คำ</li> <li>- การตั้งค่าหน้ากระดาษ</li> </ul>                                      |          |

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | แผนการสอน | คาบที่ | เนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | หมายเหตุ |
|------------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3          | 3         | 9-12   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การดัดกันหน้าและกันหลัง</li> <li>- กำหนดระยะวรรคตอน (Tab)</li> <li>- การแบ่งข้อความแบบหลายคอลัมน์</li> <li>- การใส่สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อยและเลขลำดับ</li> <li>- ใส่เลขหน้าให้กับเอกสาร</li> </ul> <p>หน่วยที่ 3 การแทรกกราฟิก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแทรกสัญลักษณ์พิเศษลงในเอกสาร</li> <li>- การแทรกสูตรลงในเอกสาร</li> <li>- การแทรกรูปภาพลงในเอกสาร</li> <li>- การจัดการรูปภาพ</li> <li>- การแทรกรูปร่างอัตโนมัติ (Auto Shape)</li> <li>- การสร้างข้อความประดิษฐ์</li> <li>- การใช้เครื่องมือวาดรูป (Drawing)</li> <li>- การใส่เงาและเอฟเฟ็คต์แบบ 3 มิติ</li> </ul> |          |
| 4          | 4         | 13-16  | <p>หน่วยที่ 4 การสร้างตารางและการสร้างกราฟ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างตาราง</li> <li>- การลบเซลล์ ผสานเซลล์ และแยกเซลล์</li> <li>- การปรับขนาดความกว้างและความสูงของเซลล์</li> <li>- การจัดวางตำแหน่งตาราง</li> <li>- การสร้างกราฟ</li> <li>- การจัดรูปแบบตามชนิดของกราฟ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | แผนการสอน | คาบที่ | เนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                    | หมายเหตุ |
|----------|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 5        | 5         | 17-20  | หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การทำจดหมายเวียน <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างจดหมายเวียน</li> <li>- การสร้างแฟ้มข้อมูลของผู้รับจดหมาย</li> <li>- การจัดการข้อมูลในฟอร์ม</li> <li>- ผนวกแฟ้มข้อมูลกับแฟ้มจดหมายหลัก</li> <li>- การส่งพิมพ์จดหมายเวียน</li> </ul> |          |
| 6        | -         | 21-24  | ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน                                                                                                                                                                                                                                         |          |

3. วัดพฤติกรรมเบื้องต้น (Measurement of Entering Behavior) คือ การวิเคราะห์ ประสพการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ผู้เรียนตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียน เป็นการกำหนดความรู้พื้นฐาน และทักษะของผู้เรียนที่ต้องมีก่อนเรียน โดยศึกษามาตรฐานรายวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ ซึ่งอยู่ในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน กลุ่มเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะวิชา ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า

3.1.1 นักศึกษาต้องมีความรู้ ความสามารถและทักษะในการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

3.1.2 นักศึกษาต้องผ่านการเรียนและมีความรู้ในการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์มาแล้ว

3.2 กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีช่วงอายุ 18 ปีขึ้นไป และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 2546 คณะวิชาไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในสถาบันการอาชีวศึกษา แล้วนำมา กำหนดพฤติกรรมการเรียนตามลักษณะของผู้เรียน โดยแสดงตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

| ลักษณะของผู้เรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมได้</li> <li>2. ชอบความท้าทายและมีความสนใจใฝ่รู้ที่จะแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ</li> <li>3. เข้าใจการวิเคราะห์ปัญหาและชอบแก้ปัญหาด้วยเหตุผล</li> <li>4. ชอบการเข้ากลุ่มเพื่อน นักศึกษาส่วนใหญ่มีธรรมชาติที่ชอบสมาคมกับเพื่อน ๆ วัยเดียวกัน มากกว่าการอยู่กับผู้ใหญ่หรือครู-อาจารย์</li> <li>5. ชอบการแสดงตน นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยที่ชอบแสดงออกซึ่งความคิดความรู้สึกของเขาทั้งในแง่บวกและแง่ลบ ทั้งในแง่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย</li> <li>6. ชอบการใฝ่หาอิสระภาพ ไม่ชอบให้ใครยุ่งเกี่ยวกับชีวิตส่วนตัวมากนัก และต้องการโอกาสในการที่จะได้คิด วางแผน และดำเนินกิจกรรมกันตามลำพังระหว่างนักศึกษาด้วยกัน แต่ก็ต้องการความรักความสนใจและต้องการความยุติธรรมจากครูอาจารย์</li> <li>7. การเลียนแบบ นักศึกษาชอบเลียนแบบบุคคลที่เขายอมรับเพื่อให้ตัวเองได้รับการยอมรับจากผู้อื่นด้วย ซึ่งอาจเป็นคารา นักร้องนักแสดง ครูอาจารย์ เพื่อน บิดามารดา</li> <li>8. การแสวงหาประสบการณ์ นักศึกษาอยู่ในช่วงวัยของการเรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น แต่เป็นลักษณะใจร้อน ต้องการคำตอบทันทีทันใด และขณะเดียวกันก็เบื่อง่าย</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ยกตัวอย่างประกอบการเรียนการสอน</li> <li>2. เร้าความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย</li> <li>3. สรุปความรู้ความเข้าใจโดยการถามและอภิปรายผลร่วมกัน</li> <li>4. ให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือ ส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน</li> <li>5. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้กล้าคิดกล้าแสดงออก ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนและตัวผู้เรียนเอง เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>6. พยายามให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและดำเนินกิจกรรมโดยลำพัง ครูอาจารย์มีบทบาทเพียงผู้ให้การสนับสนุนคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ให้การยอมรับในความคิดและกล่าวคำชมเชยยกย่องโดยเหมาะสม</li> <li>7. ครู-อาจารย์ทำตัวเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา จัดให้มีกิจกรรมยกตัวอย่างบุคคลที่เป็นที่น่ายกย่องและควรปฏิบัติเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิต</li> <li>8. ฝึกให้ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยสื่อและกิจกรรมการเรียนที่หลากหลาย และแจ้งผลการปฏิบัติทันทีหลังเสร็จสิ้นการฝึก</li> </ol> |

4. เลือกวิธีสอน (Select Teaching Method) ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ เลือกวิธีการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม (MIAP) ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

4.1 ขั้นสนใจปัญหา / นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) คือ ขั้นจูงใจให้ผู้เรียนเกิด ความพร้อมที่จะเรียน หรือสนใจปัญหา

4.1.1 จูงใจให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนโดยการเสนอตัวอย่างงาน หรือเล่าปัญหาจาก ประสบการณ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงออก ความคิดเห็น

4.1.2 ทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิม เป็นการศึกษาทบทวนถึงข้อมูลที่ นักศึกษามีอยู่เดิม เพื่อที่จะกำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้อง หรือเสริม ประสบการณ์ในส่วนที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ โดยการทดสอบความรู้ก่อนเรียน โดยใช้วิธีการถาม-ตอบ

4.1.3 บอกจุดมุ่งหมาย ทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงคุณค่าของสิ่งที่จะเรียน เป็นการเรียน อย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สอนสอนอย่างไร ผู้เรียนเรียนอย่างไร และจะทดสอบผู้เรียนอย่างไร

4.1.4 จัดกลุ่มผู้เรียนตามกิจกรรมการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนทราบข้อดีและยอมรับ ข้อบกพร่องของตนเองพร้อมที่จะแก้ไข ฝึกให้เด็กช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.2 ขั้นศึกษาข้อมูล / การเสนอเนื้อหา (Information) คือขั้นที่ผู้เรียนศึกษาข้อมูลและ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.1 เสนอเนื้อหาเป็นลำดับแบบ Step by Step ให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกตามใบงาน

4.2.2 เสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก โดยมีใบความรู้ประกอบการเรียน

4.2.3 ใช้สื่อที่หลากหลาย ครูแสดงตัวอย่าง และแนะนำสื่อการเรียนให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติตาม

4.3 ขั้นพยายาม / การลองฝึกปฏิบัติ (Application) คือขั้นที่ผู้เรียนจะต้องพยายามฝึก ปฏิบัติ และใช้ข้อมูลที่มีนั้นในการแก้ปัญหา

4.3.1 ให้ผู้เรียนได้ลองฝึกด้วยตนเอง

4.3.2 ให้ผู้เรียนได้ลองฝึกทันทีทันใดเมื่อจบบทเรียนเรื่องนั้น ๆ

4.3.3 ให้ผู้เรียนได้ลองฝึกตามหัวข้อย่อยจากง่ายไปยาก

4.3.4 ผลของการฝึกตามหัวข้อย่อยเมื่อรวมกันแล้วต้องก่อให้เกิดผลงาน

4.4 ขั้นสำเร็จผล / การสรุปผล (Progress) คือ ขั้นตอนตรวจผลงานของผู้เรียนที่ได้ จากการฝึกหัดหรือแก้ปัญหา

4.4.1 แสดงคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

4.4.2 ตรวจสอบการฝึกทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการฝึก

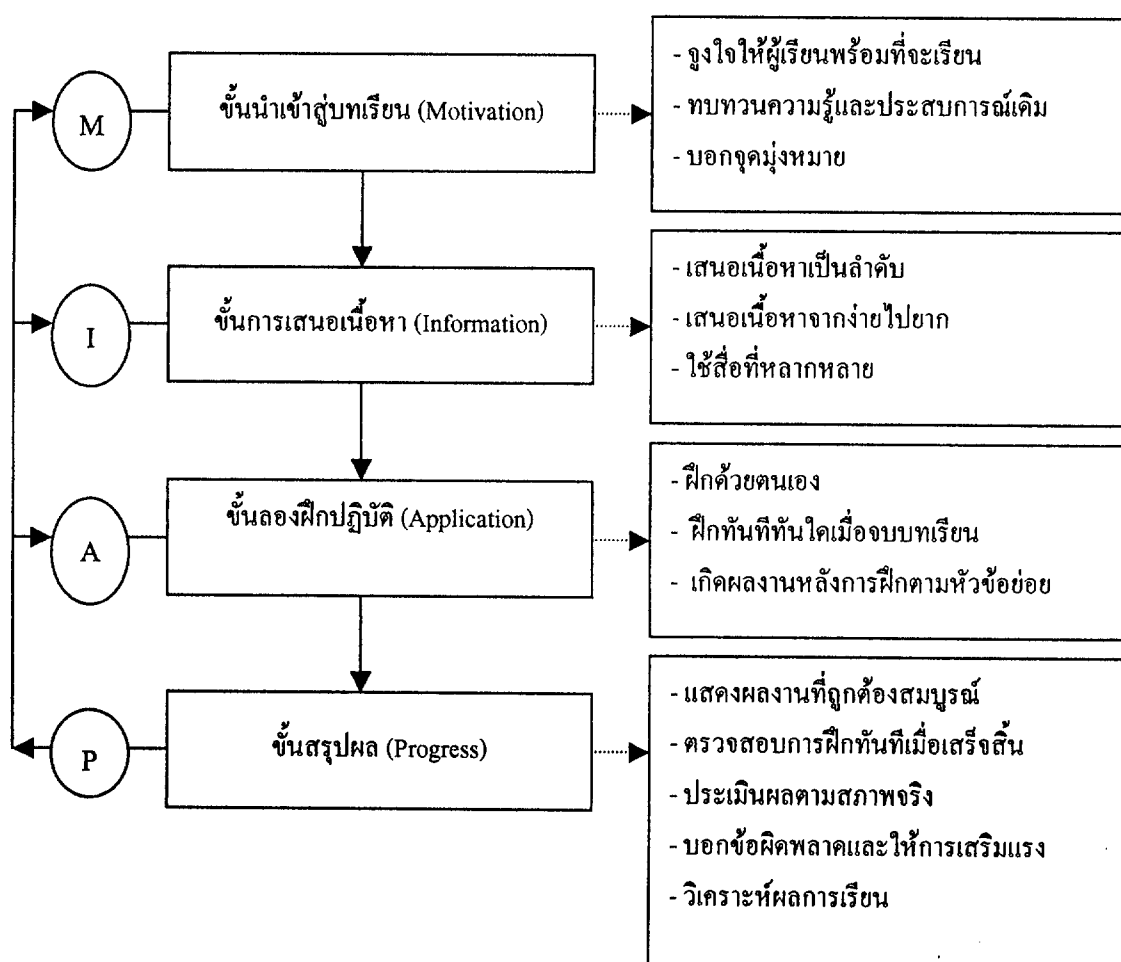
#### 4.4.3 ประเมินผลตามสภาพจริง

#### 4.4.4 บอกข้อผิดพลาดในการฝึกและวิธีแก้ไข พร้อมกับให้กำลังใจผู้เรียน

#### 4.4.5 ให้การเสริมแรงถ้าผู้เรียนทำถูกต้อง ด้วยการชมเชย

4.4.6 วิเคราะห์ผลการเรียน เป็นการพิจารณาว่านักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง ถ้านักศึกษาคนใดไม่สามารถปฏิบัติได้ และมีข้อควรปรับปรุงแก้ไขในจุดใด ครู-อาจารย์ ต้องแนะนำปรับปรุงแก้ไขในจุดนั้น ๆ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถกำหนดเป็นแผนภูมิ ได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 รูปแบบการเรียนการสอน

5. กำหนดขนาดของกลุ่ม (Determine Group Size) ในการศึกษา เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ผู้สอนจะดำเนินการสอนและจัดกิจกรรมตามแผนการสอนที่ได้ออกแบบอย่างเป็นระบบ เน้นผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะจากการปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนจะศึกษาไปพร้อม ๆ กัน ขนาดของกลุ่มผู้เรียนมีจำนวน 40 คน

6. กำหนดเวลาเรียน (Time Allocation) ในเรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษานี้ใช้เวลาในการศึกษา 5 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 4 คาบ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 คาบ รวมใช้เวลาศึกษา 24 คาบ ซึ่งแต่ละหน่วยจะกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติไปพร้อมกัน

#### 7. กำหนดสถานที่และเครื่องอำนวยความสะดวก (Specify Setting and Facilities)

7.1 สถานที่ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยจัดวางโต๊ะคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

##### 7.2 เครื่องอำนวยความสะดวก

7.2.1 กระดานดำหรือกระดานไวท์บอร์ด

7.2.2 คอมพิวเตอร์มีลติมีเดีย 1 เครื่อง

7.2.3 คอมพิวเตอร์ใช้งานอย่างน้อย 40 เครื่อง

7.2.4 เครื่องฉายวิดีโอ โปรเจคเตอร์หรือเครื่องโทรทัศน์สี 4 เครื่อง

8. การเลือกแหล่งวิชาการ (Select Learning Resources) จากการศึกษาพิจารณาองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วย

8.1 แผนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 หน่วย ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 24 คาบเรียน เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และมีประสบการณ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

8.2 ใบความรู้ แบ่งออกเป็น 5 หน่วย ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา และจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

8.3 ใบงาน คือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แสดงรายละเอียดลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย มีแบบฝึกหัดที่ประกอบด้วยคำถาม ปัญหาและคำสั่งหรือสถานการณ์จากกรณีสมมุติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกตอบหรือฝึกปฏิบัติ

8.4 แบบประเมินผลตามสภาพจริง ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ เป็นแบบประเมินตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ว่าเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินให้คะแนนจากผลงานของผู้เรียน

8.5 เอกสารตัวอย่าง ได้แก่ แผ่นพับ ใบปลิว จดหมาย หนังสือทางราชการ เป็นสื่อของจริงที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

8.6 แผ่นซีดีรอมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นสื่อซ่อมเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมตามศักยภาพของตนเอง

9. การประเมินผล (Evaluation) แบ่งออกเป็นประเมินระหว่างเรียนและประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง การใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อทดสอบความสามารถในการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ โดยมีขั้นตอนดังนี้

9.1 สร้างแบบประเมิน ซึ่งมีลักษณะเป็น Rating Scale สำหรับประเมินผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

9.2 สร้างแบบประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งมีลักษณะเป็น Rating Scale สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ ประเมินผลหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่ตั้งไว้

9.3 เสนอต่อประธานและกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ จากนั้นมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

9.4 นำแผนการสอน ใบความรู้ ใบงาน และแบบประเมินผลตามสภาพจริง เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขจากคำแนะนำของกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่า IOC (Item Objective Congruency Index) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ  $IOC$  แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินผลตามสภาพจริงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีการกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

|     |   |                                                      |
|-----|---|------------------------------------------------------|
| + 1 | = | แน่ใจว่าแบบประเมินตามสภาพจริงวัดจุดประสงค์ข้อนั้น    |
| 0   | = | ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินตามสภาพจริงวัดจุดประสงค์ข้อนั้น |
| - 1 | = | แน่ใจว่าแบบประเมินตามสภาพจริงไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น |

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 7 คน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ดังต่อไปนี้

1. ดร.ศุภพงษ์ ปิ่นเวหา ผู้ช่วยผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4
2. ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา  
โรงเรียนสาธิตพิบูลย์บำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์ไวพจน์ คงภิรมณ์ชื่น หัวหน้างานวัดผล วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2
4. อาจารย์ยุโรป เมฆประดับ หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์  
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2
5. อาจารย์สมิทธิ์ สุขจี หัวหน้างานศูนย์ข้อมูล วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2
6. อาจารย์สมชาย ช่อไสว หัวหน้าแผนกเทคโนโลยีพื้นฐาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2
7. อาจารย์จันทร์เพ็ญ งามพรม อาจารย์ประจำแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์  
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 6

บันทึกผลการพิจารณาถึงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ในแต่ละข้อแล้วหาผลรวมคะแนนความคิดเห็นเป็นรายข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าระดับคะแนนดัชนีความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.71-1 แสดงว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และแบบประเมินผลตามสภาพจริง มีดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ โดยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

#### 10. การนำไปทดลองใช้และการปรับปรุง

10.1 นำรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้จากการออกแบบไปทดลองรายบุคคล (Try Out) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก 2 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว แต่ยังไม่เคยผ่านการเรียน เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ เพื่อศึกษาถึงความเข้าใจในเรื่อง เนื้อหา ความชัดเจนของคำสั่ง ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนตาม

แผนการสอน และเวลาที่ใช้ ซึ่งผู้วิจัยทำการทดลองสอนด้วยตนเอง แล้วทำการบันทึกลักษณะปัญหาของการเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

10.2 ทดลองกลุ่มย่อย นำรูปแบบการเรียนการสอน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องหลังจากการทดลองรายบุคคล ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 วิทยาเขตเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และยังไม่เคยผ่านการเรียน เรื่องโปรแกรมประมวลผลคำ เพื่อดูความเหมาะสมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน และการใช้เวลา แล้วนำมาทำการปรับปรุงแก้ไข

10.3 ทดลองกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้สอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 วิทยาเขตเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน ระยะเวลาในการทดลองครั้งนี้อยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ระหว่างวันที่ 15 กรกฎาคม 2547 – 20 สิงหาคม 2547 ใช้เวลาในการทดลอง 24 คาบ (24 ชั่วโมง) รวม 5 หน่วยการเรียนรู้ หลังจากการทดลองตามแผนการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนจาก แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากแบบประเมินตามสภาพจริง นำมาดำเนินการในการคำนวณวิเคราะห์ค่าทางสถิติดังนี้

1. ข้อมูลที่ได้จากใบงานฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนทุกกิจกรรม นำมาตรวจนับคะแนน คำนวณหาค่าทางสถิติ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526, หน้า 491)

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการ คือคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักศึกษาทุกคนรวมกันเฉลี่ยได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

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

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกใบงานรวมกัน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้จากการประเมินผลงานของผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ให้คะแนนโดยใช้แบบประเมินผลตามสภาพจริง จากนั้นนำมาตรวจนับคะแนนและคำนวณค่าทางสถิติ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ คะแนนรวมจากการประเมินผลตามสภาพจริงหลังเรียนของนักศึกษาทุกคนรวมกันเฉลี่ยได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

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

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทน คะแนนรวมจากแบบประเมินผลตามสภาพจริง

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบประเมินผลตามสภาพจริง

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด