



เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL  
สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม  
DESIGNING COMPUTERIZED TEACHING SUPPORT LESSONS FOR WORKERS OF  
INDUSTRIAL ENTERPRISES BASED ON THE PRINCIPLE OF ADDIE MODEL

เจษฎา พลายชุมพล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL  
สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม  
DESIGNING COMPUTERIZED TEACHING SUPPORT LESSONS FOR WORKERS OF  
INDUSTRIAL ENTERPRISES BASED ON THE PRINCIPLE OF ADDIE MODEL

เจษฎา พลายชุมพล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ตรวจสอบและอนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)  
เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2556

*พงศ์ ทรดาล*

รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ ทรดาล  
ประธานกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

รศ. ร.มอ. -

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ  
อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ร.มอ. -

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*พิษณุ วรรณกุล*

อาจารย์ ดร.พิษณุ วรรณกุล  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ. ร.มอ. -

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ  
ประธานหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
(การจัดการอุตสาหกรรม)

*อภัย รัตนวิทย์*

รองศาสตราจารย์อภัย รัตนวิทย์  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

*พรพรรณ ใสวิเชียร*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรพรรณ ใสวิเชียร  
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL  
สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

เจษฎา พลายชุมพล 526021

การจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ชุตีระ ระบอบ, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลัง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ หลักสูตรการใช้โปรแกรม Microsoft Office ของหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ประจำปี พ.ศ.2556 กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเป็นการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 200 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาประสิทธิภาพ จำนวน 100 คน กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติ จำนวน 100 คน กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต จำนวน 7 คน

ผลการศึกษาปรากฏว่า

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.44 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.90

ผลแบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 ด้านเทคนิคการผลิต ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.67/84.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

**DESIGNING COMPUTERIZED TEACHING SUPPORT LESSONS FOR WORKERS  
OF INDUSTRIAL ENTERPRISES BASED ON  
THE PRINCIPLE OF ADDIE MODEL**

JEDSADA PLAICHOOMPLON 526021

MASTER OF MANAGEMENT (INDUSTRIAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: CHUTIRA RABOB, Ph.D.

**ABSTRACT**

The objectives of the study were to design computerized teaching support lessons for workers of industrial enterprises based on the principle of ADDIE MODEL. The topic of the lessons was “How to Use Formula and Functions of Microsoft Excel.” The aim of this study was to compare the learning achievement both before and after class between the trainees taught with computerized teaching support lessons and those taught with non-computerized ones. And the results were evaluated by using the standard mark at 80/80.

The samples selected for this study are the trainees from some divisions under the Department Of Skill Development for the course of uplifting computer skills of the year 2013. The samples were drawn from 200 trainees, using simple random sampling method. They were divided into two groups. There were 100 samples in each group. The first group was trained with the computerized lessons for efficiency measurement. The second one was trained with non-computerized lessons. There were seven specialists for content and production technics.

The results of the study were as follows :

- The evaluation of learning achievement was 4-choice test of 30 questions. The difficulty index was 0.33-0.78. The discrimination score was 0.22-0.44. The reliability index of the test was 0.90.
- The evaluation of learning material by the content specialists was the average of 4.45. The standard deviation was 0.38.

- The results of using the computerized lessons showed the efficiency of 87.67/84.53 that was higher than the expected standard mark, 80/80. The learning achievement of the computerized lessons was different from the learning achievement of the non-computerized ones with statistically significant at 0.05 level. The learning achievement of the computerized lessons before and after class was statistically significant at 0.05 level.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและกรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำ ในการทำวิจัย ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ หรดาล ในการให้คำแนะนำเรื่องเนื้อหาการวิจัย และการวิเคราะห์ทางสถิติ อาจารย์ ดร.พิชญ์ วรรณกุล ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องเนื้อหาการวิจัย และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น รวมทั้ง ขอขอบคุณ คุณวินัย ชันติวิศิษฎ์ คุณนิรัญ จันทรสังข์ คุณกฤษฎดา หมัดป่องตัว ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา คุณณัฐพล เซวงรัตนสกุล คุณธวัช สนวนโต และคุณวราภรณ์ คำภีรมย์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ให้คำแนะนำในการสร้างและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ ได้ความสมบูรณ์ครบถ้วน

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ที่ปรึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาฝีมือและศักยภาพแรงงาน และฝ่ายส่งเสริมการพัฒนา ฝีมือและศักยภาพแรงงาน ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมถึงพี่ ๆ น้อง ๆ ทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามที่รับภาระหน้าที่งานประจำของผู้วิจัย ในช่วงขณะศึกษาต่อ และได้มีส่วนร่วมช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ณ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
ขอบเขตการศึกษา	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
สมมติฐานในการศึกษา	6
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
แนวคิดที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE MODEL	22
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
กรอบแนวคิดในการศึกษา	55
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	58
การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	67
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	68
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการวิเคราะห์	72
ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการออกแบบ	79

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการพัฒนา	82
ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการนำไปใช้	86
ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการประเมินผล	89
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
สรุปผลการศึกษา	96
อภิปรายผล	97
ข้อเสนอแนะ	98
บรรณานุกรม	100
ภาคผนวก	104
ภาคผนวก ก หนังสือราชการที่ใช้ประกอบการดำเนินวิจัย	105
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	114
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	115
ภาคผนวก ง เนื้อหาเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	119
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	121
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	129
ภาคผนวก ช ผังงาน (Flowchart) และ Storyboard	146
ภาคผนวก ฎ แบบสำรวจความต้องฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	149
ประวัติผู้เขียน	157



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตารางข้อมูลตัวอย่างเพื่อคำนวณ E1/E2	48
2 รายชื่อสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	58
3 จำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	62
4 จำนวนข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชัน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำแนกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	64
5 ผลเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินความคิดเห็นเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ	66
6 ผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน	66
7 ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการแยกตามกลุ่มอุตสาหกรรม	72
8 ข้อมูลจำนวนพนักงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	73
9 ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึก กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี	74
10 ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการที่เคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกคอมพิวเตอร์ หลักสูตรด้านกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี	74
11 ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการที่ต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกคอมพิวเตอร์ หลักสูตรด้านกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี	75
12 ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึก ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	75
13 ข้อมูลความรู้ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	76
14 ข้อมูลความต้องการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	76
15 ข้อมูลความต้องการหัวข้อในการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	77
16 ข้อมูลระดับของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ต้องการการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	77
17 ข้อมูลหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ต้องการการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	78
18 ข้อมูลการตั้งค่าความคมชัดของจอภาพในการทำงาน	79
19 ข้อมูลการตั้งค่าการแสดงสีจอภาพในการทำงาน	79
<b>ตารางที่</b>	
20 ข้อมูลการใช้โปรแกรมในการเปิดเว็บไซต์	80
21 ข้อมูลสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	80
22 ข้อมูลการใช้ภาพเคลื่อนไหวและการใช้เสียงประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	81
23 ข้อมูลแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	81
24 ข้อมูลระดับพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมหลังจากฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	82
25 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	83
26 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	83
27 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามฝ่ายที่ปฏิบัติงาน	83
28 คุณภาพในการฝึกอบรม เรื่องการคำนวณและฟังก์ชัน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยวิธีสอนปกติ	84
29 ข้อมูลผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้รับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	87
30 ข้อมูลผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึก ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ	88
31 ข้อมูลผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	89
32 เพศของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	89
33 อายุของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	90
34 วุฒิของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	90
35 ประสบการณ์ทำงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม	

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	90
36 สถานภาพของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	91
37 ฝ่ายที่ปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	91
38 ข้อมูลคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	92
39 ข้อมูลประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	92
40 ข้อมูลการนำความรู้จากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ประโยชน์	93
41 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	94
<b>ตารางที่</b>	
42 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	129
43 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ	131
44 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ	132
45 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 3 คน	133
46 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 9 คน	133
47 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองขั้นเชิงปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	134
48 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดลอง	

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ขั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอน ด้วยวิธีการสอนปกติ	138
49 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	142



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า	
1	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial	11
2	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice	11
3	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation	12
4	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games	12
5	การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์	29
6	ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางของรูปแบบการสอน ADDIE MODEL	30
7	ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)	31
8	ขั้นตอนการออกแบบ (Design)	33
9	ขั้นตอนการพัฒนา (Development)	34
10	ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation)	34
11	ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)	35
12	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE	37
13	ขั้นตอนการวิเคราะห์	38
14	ขั้นตอนการออกแบบ	40
15	ขั้นตอนการพัฒนา	42
16	ขั้นตอนการทดลองใช้	42
17	ขั้นตอนการประเมินผล	43
18	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	56
19	โครงสร้างสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักการ ADDIE MODE สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	60

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาฝีมือแรงงาน ให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมทั้งภาคการผลิตและภาคบริการ โดยตั้งแต่ปีงบประมาณ 2550 ถึงปีงบประมาณ 2556 กรมพัฒนาฝีมือแรงงานได้กำหนด ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพแรงงานในด้านโลจิสติกส์ เพื่อรองรับยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนา กำลังคนด้านโลจิสติกส์ โดยมีแนวทางในการพัฒนาฝีมือแรงงานด้านโลจิสติกส์โดยหน่วยงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และการพัฒนาฝีมือแรงงานแบบบูรณาการร่วมมือกับภาครัฐและเอกชน ในปีงบประมาณ 2553 ได้มีการกำหนดโครงการพัฒนาศักยภาพแรงงานในสถานประกอบการเพื่อ เพิ่มขีดความสามารถในการทำงานและการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ปีงบประมาณ 2553 ถึงปีงบประมาณ 2556 กำหนดโครงการความร่วมมือแรงงานไทยก้าวไกลด้วยไอที ปีงบประมาณ 2555 กำหนดโครงการยกระดับฝีมือแรงงานลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัย กลับสู่สถานประกอบการ ในปีงบประมาณ 2555 กำหนดโครงการยกระดับศักยภาพแรงงานไทย ให้มีศักยภาพสูงขึ้นรองรับรายได้แท้จริงที่เพิ่มขึ้น และกำหนดโครงการยกระดับผลิตภาพแรงงานไทย ให้มีศักยภาพสูงขึ้นสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ในปีงบประมาณ 2556 โดยมอบหมายให้สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาคและศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด ดำเนินการ ฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ในหลักสูตรต่าง ๆ ตามความต้องการของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมได้นำโปรแกรม Microsoft Excel มาใช้ในการคำนวณ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับงานด้านการวางแผนการผลิต การวางแผนความต้องการวัสดุ การพยากรณ์ การจัดซื้อ การจัดตารางการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการคลังสินค้า และการขนส่ง เพราะโปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้ ออกแบบสูตรและใช้งานฟังก์ชันได้เหมาะสมกับการจัดการอุตสาหกรรม

การพัฒนาฝีมือแรงงานให้กับพนักงานสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมด้านทักษะ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นหลักสูตรที่เจ้าของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มีความต้องการฝึกอบรมให้กับพนักงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากช่วยให้ การปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

โปรแกรม Excel ในวงการคอมพิวเตอร์ เป็นโปรแกรมอัจฉริยะตัวนี้ เพราะเป็นโปรแกรม สามัญประจำเครื่องอีกตัวหนึ่งที่จะขาดเสียไม่ได้ ด้วยความสามารถในการทำงานที่เก่งรอบตัว

ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูล การจัดการกับข้อมูล และส่วนที่สำคัญที่สุดคือการสร้างสูตรคำนวณที่ Excel ทำได้ตั้งแต่การคำนวณพื้นฐาน ไปจนถึงการสร้างสูตรคำนวณที่ซับซ้อน ด้วยรูปแบบการคำนวณแบบง่าย ๆ และการใส่ฟังก์ชันคำนวณสำเร็จรูปที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้มากมาย เรียกว่าครอบคลุมการทำงานทุกระดับ ทั้งด้านบัญชี สถิติ ตลอดไปจนถึงด้านวิศวกรรมที่เรียกใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องสร้างสมการให้ยุ่งยาก ซับซ้อนแต่อย่างใด (ดวงพร เกียงคำ. 2555 : 3)

โปรแกรมด้านสเปรตชีตมีมา ตั้งแต่ Mutipan, SuperCalc, Lotus 1-2-3, Quarter Pro และมาถึง Excel เวอร์ชันแรก ๆ จน Excel เริ่มได้รับความนิยมตั้งแต่ Excel5 ซึ่งเปิดตัวในปี 2537 Excel95 มีมาจำหน่ายใน พ.ศ. 2538 จะมาเปลี่ยนการใช้ VBA เพิ่มรูปแบบในเวอร์ชัน 97 (Excel8) ถือว่าเป็น Excel ที่สมบูรณ์แบบและเป็นต้นแบบในการใช้งาน ส่วนเวอร์ชันต่อๆ มา ก็คือ Excel2000 (Excel9) ซึ่งออกมาในเดือนมิถุนายน 2539 Excel2002 (Excel10 หรือ Excel XP) ซึ่งเปิดตัวในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 (Excel11) เปิดตัวในช่วงปลายปี 2546 ไมโครซอฟท์ได้เปิดตัว Excel2007 (Excel12) หลังจากทิ้งช่วงไป 4 ปี เพราะเวอร์ชันหลังๆ จะเห็นว่าไม่มีอะไรใหม่ แต่สำหรับเวอร์ชัน 2007 ได้ปรับปรุงหน้าต่างใหม่หมด จนแทบจะไม่เห็นเค้าโครงเดิม ยกเว้นฟังก์ชันที่มีใช้ตั้งแต่เวอร์ชันแรก ๆ ก็ยังใช้ได้กับเวอร์ชันล่าสุด แต่ที่น่าสนใจก็คือหลายฟังก์ชัน ได้เพิ่มขีดความสามารถของ Excel เพิ่มอีกหลายฟังก์ชัน (วิศัลย์ พัชรูโรจน์; วิศิษฐ์ พัชรูโรจน์. 2552 : 21)

จากข้อมูลการพัฒนาฝีมือแรงงานให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ในปีงบประมาณ 2553-2556 พบว่าการพัฒนาฝีมือแรงงานให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย และการสนับสนุนงบประมาณจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel มีจำนวน 41 รุ่น ๆ ละ 20 คน มีผู้ผ่านการฝึกอบรมจำนวน 820 คน ดังนี้

ปีงบประมาณ 2553

1. โครงการความร่วมมือแรงงานไทยก้าวไกลด้วยไอที
  - หลักสูตรความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตารางคำนวณด้วย Microsoft Excel จำนวน 3 รุ่น
2. โครงการเพิ่มศักยภาพผู้ว่างงานเพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคมชุมชน
  - หลักสูตรการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิต จำนวน 8 รุ่น
3. โครงการพัฒนาศักยภาพแรงงานในสถานประกอบกิจการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน
  - หลักสูตรการใช้โปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 6 รุ่น

ปีงบประมาณ 2554

1. โครงการความร่วมมือแรงงานไทยก้าวไกลด้วยไอที
    - หลักสูตรความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตารางคำนวณด้วย Microsoft Excel จำนวน 3 รุ่น
  2. โครงการพัฒนาบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับระบบโลจิสติกส์
    - หลักสูตรการวิเคราะห์ข้อมูลโลจิสติกส์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 3 รุ่น
- ปีงบประมาณ 2555

1. โครงการความร่วมมือแรงงานไทยก้าวไกลด้วยไอที
    - หลักสูตรความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตารางคำนวณด้วย Microsoft Excel จำนวน 3 รุ่น
  2. โครงการพัฒนาบุคลากรด้านคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับระบบโลจิสติกส์
    - หลักสูตรการวิเคราะห์ข้อมูลโลจิสติกส์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 4 รุ่น
  3. โครงการยกระดับฝีมือแรงงานลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยกลับสู่สถานประกอบกิจการ
    - หลักสูตรการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิต จำนวน 4 รุ่น
  4. การฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน
    - หลักสูตรการใช้โปรแกรม Microsoft Excel ขั้นสูง จำนวน 1 รุ่น
  5. โครงการยกระดับศักยภาพแรงงานไทยให้มีศักยภาพสูงขึ้นรองรับรายได้แท้จริงที่เพิ่มขึ้น
    - หลักสูตรการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวน 4 รุ่น
- ปีงบประมาณ 2556

1. โครงการยกระดับผลิตภาพแรงงานไทยให้มีศักยภาพสูงขึ้นสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบกิจการ
  - หลักสูตรการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิต จำนวน 4 รุ่น

การฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เป็นการฝึกอบรมที่มีระยะเวลาสั้น การฝึกใช้ระยะเวลาสั้น จึงก่อให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ คือพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมยังไม่เข้าใจ ไม่ได้รับความรู้เพิ่มที่การฝึกก็จบหลักสูตร พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานการศึกษาที่ต่างกัน การรับรู้จะไม่เท่าเทียมกัน บางคนสามารถที่จะรับรู้ได้รวดเร็ว บางคนจะต้องใช้เวลามากกว่า และตรงปัญหาที่จุดนี้ ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาเพื่อใช้ร่วมประกอบการสอน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ด้วยความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ทำให้แนวทางการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวหน้าไปเป็นลำดับด้วยการที่สามารถนำข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ได้ทุกรูปแบบ ทุกระดับ



ทั้งในลักษณะของอักษร ภาพ เคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง แม้กระทั่งภาพยนตร์ หรือวีดิทัศน์ ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวาน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม อีกทั้งได้ก้าวหน้าไปสู่หัวใจหลักของการเรียนการสอน ซึ่งไม่มีขีดจำกัดเฉพาะ แต่การเรียนรู้ภายในห้องเรียน หรือแต่ในเฉพาะเนื้อหา หรือข้อมูลในตำราที่กำหนดไว้ แต่เป็นการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างภูมิปัญญามากขึ้น รวมไปถึงกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนรู้ได้อย่างดีเยี่ยม ทั้งในลักษณะของการประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตรและการเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยเน้นการเรียนรู้ทบทวนด้วยตนเอง (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. 2540 : 65)

สื่อที่ดีต้องสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บทเรียนที่ดีควรมีหลายรูปแบบ มีความสนุกสนานและมีการกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียน สื่อที่มีทั้งภาพและเสียงจะช่วยกระตุ้นกระบวนการในการจำและการเรียกความทรงจำที่ดีขึ้น การสร้างความคิดรวบยอดหรือสรุปองค์ความรู้ ทำได้ถูกต้องและรวดเร็วกว่าสื่อการเรียนการสอนในอดีต บทเรียนที่มีลักษณะได้ตอบ ปฏิกริยาสัมพันธ์กับผู้เรียนช่วยในกระบวนการ การเรียนรู้ให้เป็นไปตามขั้นตอน และทดสอบได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือที่นิยมเรียกกันสั้น ๆ ว่า C.A.I. หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ โดยตรง การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล

การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีลักษณะเช่นเดียวกับการสอนด้วยบทเรียน โปรแกรมเช่นกัน เพียงแต่นำบทเรียนโปรแกรมมาเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการนำเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรงในการเรียนรู้ ด้วยเหตุผลนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษามากขึ้น (ทักษิณา สนวนนท์. 2530 : 206)

กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงานได้กำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel เบื้องต้น การทำงานกับสมุดงาน การป้อนข้อมูล การใช้สูตรเพื่อการคำนวณค่า การจัดรูปแบบและแก้ไขตาราง การสร้างแผนภูมิ การพิมพ์ตารางและแผนภูมิ การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์และการใช้ข้อมูลร่วมกัน การนำเสนอ ตรวจสอบแก้ไขและแบ่งปันสมุดงาน การปรับแก้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2545 : 116) ให้หน่วยงานในสังกัดใช้เป็นแนวทางในการฝึกอบรมให้กับประชาชนผู้สนใจทั่วไป

ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ได้ประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมไปยังสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่ขึ้นทะเบียนเพื่อรับรองการฝึกอบรมฝีมือแรงงานตาม พรบ. ส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 300 แห่ง

สถานประกอบกิจการ 250 แห่ง จากสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม 300 แห่ง แจกกลับมาว่าหลักสูตรทางด้านการใช้โปรแกรม Microsoft Excel ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี มีหัวข้อและเนื้อหาในการฝึกอบรมไม่เป็นไปตามความต้องการของสถานประกอบกิจการ และควรมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำกลับไปทบทวน และใช้ฝึกอบรมภายในองค์กร โดยขอให้ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรและเนื้อหาให้เป็นไปตามความต้องการของสถานประกอบกิจการ ตลอดจนจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

ในการฝึกอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรม Microsoft Excel และความคุ้มค่าของการใช้จ่ายงบประมาณในการฝึกอบรม ผู้ศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบการฝึกอบรมทางด้านคอมพิวเตอร์ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี จึงได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” ซึ่งเป็นการใช้วิธีการระบบเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ๆ ของการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การทดลองใช้ (I : Implementation) การประเมินผล (E : Evaluation)

### วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อใช้ฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

## ขอบเขตการศึกษา

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” ได้ทำการศึกษาในขอบเขตต่อไปนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร การศึกษาค้างนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ส่งเข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel กับหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงานเข้ารับการฝึกอบรม โดยการสอนแบบปกติและโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเนื้อหา เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

## ข้อตกลงเบื้องต้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ถือว่าเป็นตัวแทนของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน หมายถึง พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี คัดเลือกเข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel
2. พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม หมายถึง เป็นผู้ปฏิบัติงานอยู่ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมภาคการผลิตและภาคการบริการ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนแบบโปรแกรมที่บรรจุในไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นลำดับประสบการณ์ที่จัดไว้สำหรับการเรียนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยที่
  - 80 ตัวหน้า หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดของผู้เข้ารับการฝึกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละหน่วย
  - 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด ได้ถูกต้องร้อยละ 80

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่วัดผล เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel”

6. การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การให้ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม ได้แก่ พนักงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เรียนตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่บรรจุโปรแกรมของบทเรียนเอาไว้ในคอมพิวเตอร์ ต่างจากวิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนโดยใช้ตัวบุคคลทำหน้าที่ในการสอน

7. แนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE MODEL หมายถึง การใช้วิธีการระบบ เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ๆ หรือวิธีคิดใหม่ๆ ของการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การทดลองใช้ (I : Implementation) การประเมินผล (E : Evaluation)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักการ ADDIE MODEL สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

2. พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ได้ด้วยตนเองจากความรู้พื้นฐานเดิมไปสู่เนื้อหาใหม่

3. เป็นแนวทางทำให้พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เรียนรู้ เรื่องการใช้สูตร และฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### สมมติฐานในการศึกษา

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างของพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้าเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หลังเรียน (Post-test) สูงกว่าก่อนเรียน (Pre-test)

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL โดยจะเสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

แนวคิดที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE MODEL

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดในการศึกษา

#### แนวคิดที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบทุกบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นบทเรียนอาจออกมาหลายรูปแบบ (อุทุมพร จามรมาน. 2530 : 35) ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหา หรือแต่ละวิชา แล้วเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เหล่านี้ไปสอน โดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI (Computer Assisted Instruction) (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530) นอกจากนี้ยังมีการใช้ชื่ออื่น ๆ ที่เรียกกันหลายชื่อ แต่มีความหมายอย่างเดียวกัน

CBI (Computer Based Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBL (Computer Based learning) คอมพิวเตอร์ในการสอน

CBE (Computer Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer Assisted Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรม

IAC (Instruction Application of Computer) การใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา (สุรพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 : 52)

แต่ในที่นี้จะใช้คำว่า CAI ในความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน จะมีลักษณะคล้ายกัน เช่น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียน และความทรงจำ (สุรพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 : 52) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ แล้วเรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือรูปภาพซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วจึงสั่งคอมพิวเตอร์ ว่าต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์ อาจให้ทำต่อหรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลือกตอบ แบบปรนัย เมื่อทำเสร็จคอมพิวเตอร์ จะตรวจและชมเชย ถ้าทำถูก หรือตำหนิเมื่อทำผิด และสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ จากนั้นจะแจ้งผลเพื่อให้ทราบว่าทำถูกก็ข้อทำผิดก็ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาในบทเรียนนั้นใหม่หรือจะให้ศึกษาบทเรียนใหม่ต่อไปเลย (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 206) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ก็ได้ โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบางบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดี และเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหานี้อาจแสดงในรูปของตัวอักษรกราฟฟิกเคลื่อนไหว เสียง หรือรวมกับสิ่งอื่น ๆ ในลักษณะของสื่อประสม เช่น สไลด์ วีดิทัศน์ ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวข้อหนึ่ง ๆ จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทบทวนความเข้าใจและสนองตอบต่อสิ่งนั้น ผ่านแป้นพิมพ์ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะประเมินผลการตอบสนองว่าผู้เรียนควรก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ หรือซ่อมเสริมก่อน (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 75)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นทั้งรูปของตัวอักษร และกราฟฟิก สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2531 : 7) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน (เย็น ภู่วรรณ. 2531 : 120) เป็นการประยุกต์โดยนำคอมพิวเตอร์ มาช่วยสอนในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเนื้อหาในแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนอในรูปแบบของการสอนเนื้อหาโดยตรง แบบจำลองสถานการณ์ หรือแบบแก้ไขปัญหา การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียน ผ่านทางจอภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม โปรแกรมจะถูกเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูล หรือในหน่วยความจำของเครื่องและพร้อมที่จะเรียก

มาใช้ได้ตลอดเวลา การตอบสนองของผู้เรียนจะถูกประเมิน โดยคอมพิวเตอร์เพื่อการเสนอแนะ  
ขั้นตอน หรือระดับการเรียนรู้ต่อไป (ศิริชัย สวงนแก้ว. 2534 : 173)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรม  
การเรียนการสอน ส่วนใหญ่มุ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก บทเรียนอาจจะบันทึก  
เป็นแผ่นดิสก์เดี่ยวหรือหลายแผ่น หรืออาจบรรจุอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้ เวลาเรียนจำเป็นต้องใช้  
คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนอาจเป็นเครื่องที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป  
หรืออาจเป็นเครื่องที่เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียนนั้น ๆ เช่น อาจมี  
การ์ดเสียงหรือเครื่องเล่นวีดีโอดิสก์ (CD-ROM) ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถ  
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น (ฉลอง ทับศรี (2535 : 8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ใน คอมพิวเตอร์  
จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน  
(ศักดิ์ดา ไชยกิจวิทยุ. 2536 : 25) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน  
แบบรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งให้ผู้เรียน  
มีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละคน  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 20) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์  
เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน  
กับคอมพิวเตอร์ (วิระ ไทยพาณิชย์. 2527 : 15)

กล่าวโดยสรุปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน  
ตามจุดมุ่งหมายต่าง ๆ เช่น การสอนเสริมหรือสอนเนื้อหา สอนแก้ปัญหาโดยการสร้างสถานการณ์  
จำลอง ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนให้ตอบสนองความแตกต่าง ๆ ระหว่างบุคคล  
เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน จนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนการสอน  
ในเนื้อหาวิชานั้น โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือและกราฟฟิก ถามคำถาม  
รับคำตอบ ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้อย่างถูกต้อง (นมล โสมไชยยา.  
2538:11)

## 2. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

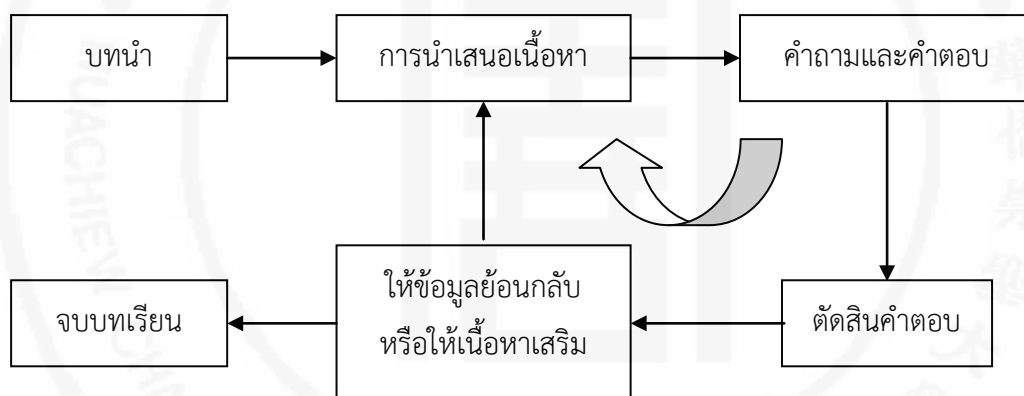
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน  
เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. แบบการสอนเพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู (Instruction Programs) ซึ่งจะเป็น  
การพัฒนาแบบ Self-Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาด้วยตนเองจะเป็นชุดการสอน  
ที่จะต้องใช้เวลาหมัดระวัง และทักษะในการพัฒนาที่สูงมาก เพราะยากเป็นทวีคูณกว่าการพัฒนา

ชุดการสอนแบบโมดูลหรือแบบโปรแกรมที่เป็นตำราซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมากในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะ IMMCAI บน Internet

2. แบบสอนซ่อมเสริมหรือทบทวน (Tutorial Programs) เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนจากห้องเรียนหรือจากผู้สอนโดยวิธีใด ๆ จากทางไกลหรือทางใกล้ก็ตาม การเรียนมักจะไม่ใช้ความรู้ใหม่ หากแต่จะเป็นความรู้ที่ได้เคยรับมาแล้วในรูปแบบอื่น ๆ แล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริมเพื่อตอกย้ำความเข้าใจที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ดีขึ้น สามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial

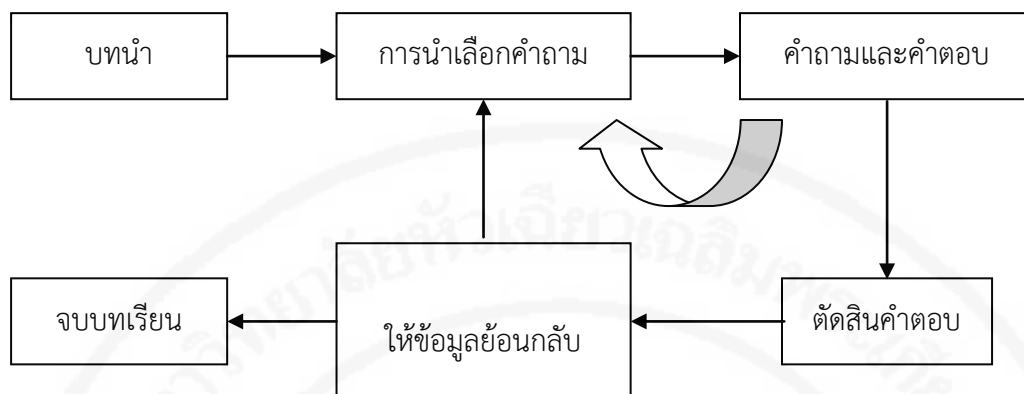


3. แบบฝึกหัด (Drill and Practice Programs) และควรจะมีการติดตามผล (Follow UP) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อไป จากขั้นตอนและฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะการกระทำบางอย่าง ให้เข้าใจยิ่งขึ้น และเกิดทักษะที่ต้องการได้ เป็นการเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถใช้ในห้องเรียนเสริมขณะที่สอนหรือนอกห้องเรียน ณ ที่ใดเวลาใดก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรม

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

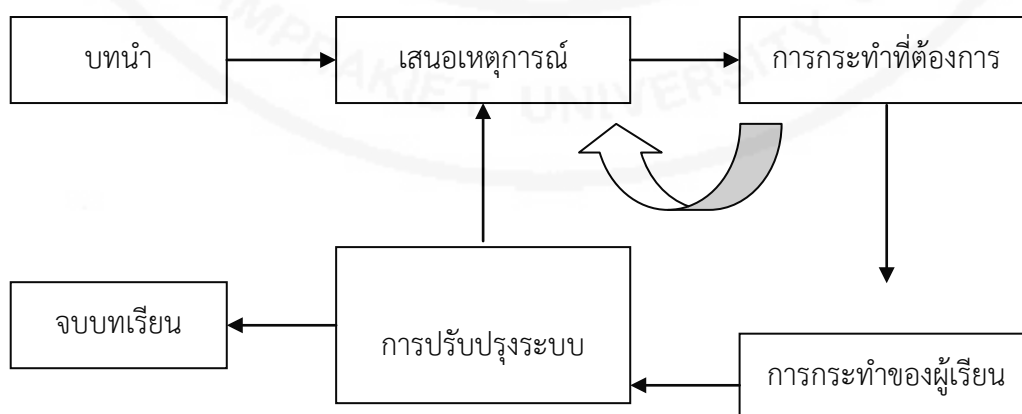


## แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice



4. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation Programs) เพื่อใช้สำหรับการเรียนหรือทดลองจากสภาพการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สัทธิประกอบการสอน ใช้เสริมการสอนในห้องเรียนหรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนการสอนในห้องเรียนหรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้ โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

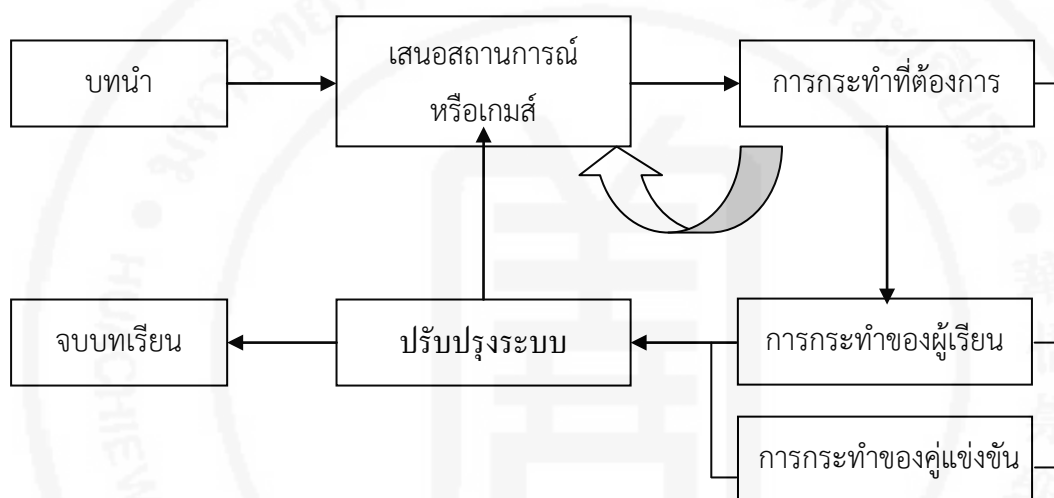
## แผนภูมิที่ 3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation



5. แบบสร้างเป็นเกมส์ (Games Programs) การเรียนรู้บางเรื่องบางระดับ บางครั้งการพัฒนาเป็นลักษณะเกมส์สามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่า การใช้เกมส์เพื่อการเรียนสามารถ

ใช้สำหรับเรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครู ในบางเรื่องได้ด้วย จะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลิน เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลา ความสนใจสั้น เช่น เด็ก หรือในภาวะสภาพแวดล้อมไม่อำนวย เป็นต้น โครงสร้างของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

#### แผนภูมิที่ 4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games



6. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving Programs) เป็นการฝึกการคิดการตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาต่าง ๆ ที่ต้องการให้สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อการสอนในห้องเรียน หรือใช้ในการฝึกทั่วไป ๆ นอกห้องเรียนก็ได้ เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้

7. แบบการทดสอบ (Test Programs) เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียน สามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้นอกห้องเรียน สามารถใช้วัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

8. แบบสร้างสถานการณ์ (Discovery Programs) เพื่อให้ค้นพบเป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูกหรือจัดการระบบนำร่อง เพื่อชี้นำสู่การเรียนรู้ สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใดก็ได้

### 3. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน เป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น นั่นคือคอมพิวเตอร์เป็นตัวจูงใจนักเรียนในการเรียน
2. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับก้าวไปสู่ยุคคอมพิวเตอร์
3. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความกว้างขึ้น
4. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการเพิ่มโอกาสในการหางานทำในอนาคต
5. ผู้เรียนได้เรียนตามอัธยาศัย ตามลำพังตนเองและอิสระจากผู้อื่น
6. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)
7. สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียนทั้งเวลาและสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนที่ทำงานหรือที่บ้าน
8. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนรู้อย่างเต็มที่
9. ช่วยผู้เรียนแต่ละคนซึ่งไม่ค่อยสนใจการเรียนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก
10. ช่วยให้การเรียนดำเนินไปโดยอิสระ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าและผู้เรียนที่ขี้อายต่อการตอบผิดต่อหน้าผู้เรียนด้วยกัน
11. คอมพิวเตอร์ไม่มีอคติ ไม่เจ็บป่วย เพราะคอมพิวเตอร์มีความภวนิสัย
12. ในการฝึกหัดซ้ำ ๆ ซาก ๆ อาจจะเป็นที่น่าเบื่อหน่ายต่อครูผู้สอน
13. ผู้เรียนได้รับคำตอบทันที แต่ถ้าเป็นครูจะมีโอกาสให้คำตอบหรือรายงานผลผิดพลาดให้คำตอบทันทีทันใด เพราะการที่ให้คำตอบหรือรายงานผลให้ผู้เรียนได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องใช้เวลา
14. ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอับอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น
15. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้นเพราะผู้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลเรื่องความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ตัวเองสอนวิชาเดียวซ้ำ ๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพการสอนลดลง
16. สามารถนำเข้าสู่ข้อมูลจากผลการเรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตรเพื่อให้ความกว้างหน้า และเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
17. แก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยเฉพาะส่วนที่ต้องการไม่ต้องแก้ไขทั้งหมด
18. สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์จริงได้

#### 4. ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาตกลง แต่ในการที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน จะต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษา
2. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้
3. ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้คอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้ออื่นไม่ได้
4. ถึงแม้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์พ่วงอื่น ๆ จะมีราคาถูกกว่าเดิม แต่ก็ยังนับว่าเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง ต้องใช้การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนปกติแล้ว และยังอาจต้องใช้เวลานาน (ในกรณีที่สร้างขึ้นมาใช้เอง)
5. ค่าใช้จ่ายในการซื้อคอมพิวเตอร์สูงและการพัฒนาโปรแกรม CAI ก็ใช้ค่าใช้จ่ายสูงเช่นกัน
6. โรงเรียนไม่อาจจะจัดงบประมาณในการใช้ CAI ให้ โดยเฉพาะโรงเรียนในสวนภูมิภาค
7. ขาดแคลนบุคลากรที่จะพัฒนาโปรแกรม CAI

#### 5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

หลักการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยกันหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom หรือทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne ในที่นี้ยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยจะดัดแปลงจากกระบวนการเรียนรู้การสอน 9 ขั้นตอน ของ Gagne' ตามลำดับขั้น ดังนี้

##### 1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนจะเริ่มเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจ ของผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัว ตามลักษณะของบทเรียน CAI การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นตอนนี้ ก็คือ การสร้าง Title นั้น ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนนั้นอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่า Title ดังกล่าว ต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด

Space Bar หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

- 1) ใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟฟิกนั้น ควรมีขนาดใหญ่ ง่ายและไม่ซับซ้อน
- 2) ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดง การเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย
- 3) ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีแดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน
- 4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก
- 5) กราฟฟิกควรจะค้างบนหน้าจอภาพกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar
- 6) ในกราฟฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนได้ด้วย
- 7) ควรให้เทคนิคการเขียนกราฟฟิกที่แสดงบนจอภาพได้เร็ว
- 8) กราฟฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

## 2. บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียน จะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง จะช่วยให้สอดคล้องและสัมพันธ์ กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนเรียน บทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจ เนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือข้อความที่เสนอบนจอภาพควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อเสนอั้น ถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียน CAI จึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนที่จะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือเชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียน แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้ว มักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดได้และสังเกตเห็นได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

- 1) ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน
- 4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบหลักจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

- 5) หากบทเรียนนั้น มีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอควัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตาด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะแต่ละบทเรียนย่อย
- 6) อาจกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนหน้าจอที่ละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงด้านเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสมหรือผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
- 7) เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรให้เคลื่อนไหว เข้าช่วยโดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

### 3. ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่รับความรู้ใหม่แล้ว เช่นการทดสอบความรู้ก่อนการเรียนรู้ (Pre-Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้ว ยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่า จะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นมาเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นหรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาตัวอย่าง เช่น ในการสอนสมการ 2 ชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้การทดสอบความจำเป็นพบว่า ผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็แนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนสมการชั้นเดียวก่อน หรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนบทเรียนย่อยเพิ่มเติม เรื่องสมการชั้นเดียว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

- 1) ไม่ควรคาดคิดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด
- 3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
- 4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
- 5) อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจ

### 4. การเสนอเนื้อหา (Present Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การให้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา

ง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้หลักพื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งเป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จู่คิด สร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการหลาย ๆ วิธีการหลาย ๆ วิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้แต่จำนวนน้อยก็จะยังดีกว่าคำเขียนทั้งหมด

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอน จำแนกออกได้ 2 ส่วนหลักๆ คือภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ และอื่น ๆ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่น ภาพจากสัญญาณวิทยุทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่น ๆ เช่น แผ่นซีดีภาพ (Photo CD) จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้ภาพประกอบศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้น

- 1) มีรายละเอียดมากเกินไป
- 2) ใช้เวลามากเกินไปในการปรากฏภาพบนจอช้า
- 3) ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเท่าที่ควร
- 4) ซ้ำซ้อนเข้าใจยาก
- 5) ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่าน หรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมียากจนเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อก่อนที่ต้องนั่งอ่าน ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลยแม้กระทั่งกด Space Bar การบรรจุข้อความมาก ๆ จะเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

- 1) ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
- 2) พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีมีการเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับขั้น
- 3) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ
- 4) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของคุณสมบัติสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น คู่มือด้านล่างของภาพ
- 5) ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 6) จัดรูปแบบของคำอ่านให้อ่านง่าย หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จับ เป็นตอน
- 7) คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย
- 8) หากเครื่องแสดงกราฟฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรม และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักตัวอักษร

10) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว เช่น โต้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้ Mouse ร่วมกับแป้นพิมพ์

## 5. ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการเรียนรู้จะทำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียนทฤษฎีบางทฤษฎีได้ กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหากหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิควิธีทางที่จะกระตุ้นผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาคำความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาคำความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังได้กล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่างและตัวอย่างไม่ใช่ตัวอย่าง อาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน CAI อาจใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และเช่นกันเทคนิคการใช้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่จะนำไปใช้ได้ สรุปแล้วในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมอยู่ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ย่าง และเป็นไปตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะนำการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1) แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่อย่างไร

2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลายๆ ชนิด หลายๆ ขนาด

4) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ใ้ดูภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น



5) การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

6) กระตุ้นผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

## 6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถามการตอบในด้านการจำนั้นย่อมจะดีกว่าผู้เรียน โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนือ อุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นการสอน แบบ Non-interactive คือการเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลาย ลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็นการเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรำคาญและเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิด การคิดนำ หรือติดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อสร้างความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

3) ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

4) ไร่้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

5) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6) หลีกเลี้ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดสักครั้งสองครั้ง ควรจะให้ Feedback

7) ในการตอบสนองที่ผิดพลาดบ้าง ด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือตัวพิมพ์เล็ก ควรคำนึงถึงด้วย

8) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนแฟรมเดียวกับคำถาม และการตรวจปรับคำตอบ จะต้องอยู่บนแฟรมเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นแฟรมซ้อนขึ้นมาในแฟรมหลักเดิมก็ได้

## 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้น จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้เอง มีผลเสียอยู่บ้าง ตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้เกมส์แขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อย ๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อยากดูรูปคนแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยง ก็คือ Visual Feedback นี้ ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขั้วยาน สู้ดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียน CAI ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ระดับสูงขึ้น การ Feedback ด้วยคำเขียนหรือภาพก็เป็นการเหมาะสมดีพอแล้ว

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลตอบสนอง มีดังนี้

- 1) ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ
- 2) บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถามคำตอบและ Feedback บนเฟรมเดียวกัน
- 3) ถ้าใช้ภาพ Feedback ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 4) หลีกเลี่ยงผลทางจอภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด
- 5) อาจใช้ภาพกราฟฟิก ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้หากภาพที่เกี่ยวข้อง ไม่สามารถทำได้จริงๆ
- 6) อาจจะใช้เสียงสำหรับการ Feedback เช่น คำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด โดยให้เสียงแตกต่างกัน
- 7) เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง
- 8) อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ - ไกล จากเป้าหมายก็ได้
- 9) พยายามสู่การ Feedback เพื่อเร้าความสนใจ

## 8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Access Performance)

บทเรียน CAI จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายบทเรียนที่เรียกว่า Post Test เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อจะศึกษาบทเรียนต่อไป หรือยัง อย่างไรก็ตามอย่างไรก็ดี การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบถึงควรเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ถ้าบทเรียนมีหลายส่วนอาจจำแนกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหาโดยแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียนมีดังนี้

- 1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) ข้อทดสอบคำตอบและ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว
- 3) หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
- 4) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามอยู่ด้วยให้แยกตอบหลายๆ คำถาม
- 5) บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น
- 6) คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
- 7) อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด
- 8) อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียวควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง
- 9) ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เลย แทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

### 9. การจำและนำไปใช้งาน (Promote Retention And Transfer)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของกาเย นั้น ในข้อสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI จึงมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1) สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
- 2) ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป
- 3) เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้
- 4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

ขั้นตอนการสอน 9 ชั้นของกาเย นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้างๆ แต่โดยวัตถุประสงค์ของเทคนิคดังกล่าวนี้ ก็เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

อย่างหนึ่ง ในการออกแบบบทเรียน CAI คือการพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ ชั้นการสอน 9 ชั้นนี้ ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นต้องมีครบ 9 ข้อ จะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นด้วย การยึดขั้นตอนทั้ง 9 ชั้น เป็นหลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำๆ กันจนน่าเบื่อหน่าย ก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบ CAI ต้องคำนึงถึง

สำหรับหลักการเรียนรู้ของสกินเนอร์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด พบว่าการตอบสนองที่ถูกต้องจะประสบความสำเร็จได้ด้วยการให้รางวัล หรือให้กำลังใจจากการค้นคว้าทางวิทยานิพนธ์นี้ สกินเนอร์ได้พัฒนาสภาวะที่ใช้ทดลองโดยการวางเงื่อนไข (Condition) และเน้นเรื่องของการตอบสนองที่สร้างขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการควบคุมสิ่งที่มากระตุ้นหรือสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นการบังคับผู้เรียนให้สามารถเปรียบเทียบการตอบสนอง (Response) ของตนเองได้

#### 6. ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Hannafin, M. & Peck, K (1988 : 75-80) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ดังนี้

ข้อดีและข้อได้เปรียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

- 1) บทเรียน CAI มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในขณะที่เรียนมากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ เนื่องจากใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียน
- 2) บทเรียน CAI สนับสนุนการเรียนรู้แบบรายบุคคล (Individualization) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเวลาใดก็ได้ตามต้องการ
- 3) บทเรียน CAI ช่วยลดต้นทุนในด้านการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะการเรียนด้วย CAI ไม่ต้องใช้ครูผู้สอน เมื่อสร้างบทเรียนแล้ว การทำซ้ำเพื่อการเผยแพร่ใช้ต้นทุนต่ำมาก และสามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบการสอนโดยใช้ครูผู้สอน
- 4) บทเรียน CAI มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากบทเรียน CAI ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอบทเรียนเป็นสิ่งแปลกใหม่มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ทำให้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย
- 5) บทเรียน CAI ให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองได้

6) บทเรียน CAI สะดวกต่อการติดตามประเมินผลการเรียน โดยมีการออกแบบสร้างโปรแกรมให้สามารถเก็บข้อมูลคะแนนหรือผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนไว้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับครูผู้สอน

7) บทเรียน CAI มีเนื้อหาที่คงสภาพแน่นอน เนื่องจากบทเรียน CAI ได้ผ่านการตรวจสอบให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างถูกต้อง มีความคงสภาพเหมือนเดิมทุกครั้งที่เรียน ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าผู้เรียนเมื่อได้เรียนบทเรียน CAI ทุกครั้งจะได้เรียนเนื้อหาที่คงสภาพเดิมไว้ทุกประการ ต่างจากการสอนด้วยครูผู้สอนที่มีโอกาสที่การสอนแต่ละครั้งของครูผู้สอนในเนื้อหาเดียวกันอาจมีลำดับเนื้อหาไม่เหมือนกันหรือข้ามเนื้อหาบางส่วน

ข้อจำกัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

1) บทเรียน CAI ต้องการฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะพิเศษและมีราคาแพงสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอบทเรียนผู้เรียนเองหรือสถานศึกษา อาจไม่สามารถจัดเตรียมหรือจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ (Multimedia Computer) ให้เพียงพอต่อการใช้เรียนด้วย CAI ได้

2) บทเรียน CAI ไม่สะดวกต่อการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือเรียน เนื่องจากจะเรียนด้วย CAI ได้ต้องจัดเตรียมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ CAI อีกทั้งในเรื่องของการทบทวน บทเรียนทำได้ยากอันเนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว รวมถึงถ้ามีการออกแบบบทเรียน CAI ให้เรียนแบบเรียงลำดับบทเรียน จะไม่สะดวกในการทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว

3) บทเรียน CAI ต้องใช้สายตาและทักษะการอ่านโดยผ่านทางจอภาพ ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนของผู้เรียนที่มีความอดทนในการอ่านบนจอภาพแตกต่างกัน

4) การแสดงภาพในคอมพิวเตอร์อาจไม่เท่ากับขนาดที่แท้จริงของวัตถุ เพราะข้อจำกัดของขนาดจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนโดยเฉพาะระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาเข้าใจผิดเกี่ยวกับขนาดจริงของวัตถุกับสิ่งที่เห็นในจอภาพได้

5) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยความชำนาญหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และต้องมีความเข้าใจในคุณสมบัติและวิธีการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก

6) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนาน อาจไม่คุ้มค่าหรือล่าสมัยเมื่อสร้างบทเรียนเสร็จ

7) เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกจำกัดเนื้อหาอยู่เฉพาะที่มีในบทเรียนเท่านั้น ในขณะที่เรียนจะไม่สามารถเพิ่มหรือขยายเนื้อหาเพิ่มเติมได้เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยครูผู้สอน

8) ผู้เรียนได้รับการตอบสนองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบที่แน่นอน ตามการป้อนข้อมูลเข้า (Input) ของผู้เรียนให้แก่โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่สามารถตรวจสอบและดูแลพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียน

### หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE MODEL

เมื่อพิจารณารูปแบบการสอน ADDIE Model ที่อาศัยวิธีการระบบเป็นหลักการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยสรุป จะมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective)

การพิจารณาเลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึง ลักษณะของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนรู้รายบุคคล ดังนั้นหัวเรื่องที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนเป็น กลุ่ม หรือเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ หากนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร จากผลการวิจัยที่ ผ่านมาพบว่า ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ วิชาทฤษฎีที่เน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ส่วนวิชาปฏิบัติหรือวิชาประลองจะสร้าง เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ยาก อีกทั้งยังใช้ได้ผลน้อยกว่าวิชาที่เน้นความรู้ความเข้าใจ โดยทั่วไปการกำหนดหัวเรื่องจะพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ปัญหาต่าง ๆ ทางการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น
- 2) ความต้องการที่จะต้องมีการเรียนการสอน
- 3) แผนการพัฒนาบุคลากร (หรือผู้เรียน)

เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้วสิ่งที่ต้องปฏิบัติก็คือ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ ทั่วไป ของหัวเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขต และมโนคติของเนื้อหา ที่จะนำเสนอเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้ จะใช้เป็นแนวทาง ในการออกแบบบทเรียนในขั้นต่อไปว่าควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านใดผู้เรียนจึงจะบรรลุผล ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ทั่วไปก็คือเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ คำนวณได้ ถ้าเป็นวิชาทางด้านการโปรแกรมคอมพิวเตอร์วัตถุประสงค์ทั่วไป ก็คือเพื่อให้ผู้เรียน เข้าใจคำสั่งต่าง ๆ โดยสามารถเขียนโปรแกรมได้ เป็นต้น หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป ที่กำหนดขึ้นนี้จะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับผู้เรียนต่อไป

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience Analysis) สำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนได้โดยง่าย

เนื่องจากการดำเนินการแบบเผชิญหน้า (Face to Face) แต่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัว ไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของผู้เรียนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ ผู้เรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้ พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ความสามารถ และความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการ ออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนอย่างแท้จริง เป็นต้นว่า ผู้เรียนระดับเด็กเล็กอาจต้องการบทเรียนที่นำเสนอด้วยภาพหรือการ์ตูนมากกว่าผู้เรียนระดับโต บทเรียนสำหรับเด็กเก่ง อาจมีความซับซ้อนมากกว่าบทเรียนสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน เป็นต้น การวิเคราะห์ผู้เรียนยิ่งถูกต้องมากเท่าใด ย่อมส่งผลให้การออกแบบบทเรียนสอดคล้องกับผู้เรียนมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งจะส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

3. การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน (Technology Analysis) เป็นการศึกษาและพิจารณาเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน ประกอบด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้

1) เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารที่สนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่ การประชุมทางไกลด้วยโทรศัพท์ (Telephone Conference) การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Chat) การใช้ Newsgroup และ List-Serve เป็นต้น

2) เทคโนโลยีเพื่อใช้อ้างอิงหรือสนับสนุนการเรียนรู้ เป็นการพิจารณาบทเรียนหรือวัสดุการเรียนการสอน ในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่ เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการเรียนรู้โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นใหม่

3) เทคโนโลยีเพื่อใช้สำหรับการประเมินผล เป็นการพิจารณาแบบทดสอบแบบฝึกหัดหรือแบบประเมินผลในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการวัดและประเมินผลในบทเรียน

4) เทคโนโลยีสำหรับการเผยแพร่บทเรียนเพื่อใช้ในการเผยแพร่บทเรียนไปยังผู้เรียนในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ซีดีรอม ไสเปอรมีเดียหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

5) เทคโนโลยีสำหรับการนำเสนอบทเรียนเป็นการพิจารณาสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนไปยังผู้เรียน เช่น วิดีทัศน์ การออกอากาศ และใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียน ให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยบ่งบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากผู้เรียนว่าผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมดังกล่าว ผู้เรียนไม่เคยทำได้มาก่อนและต้องเป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือสังเกตได้ เพื่อจะได้ประเมินว่าผู้เรียนบรรลุ

วัตถุประสงค์หรือไม่ คำที่ใช้ระบุพฤติกรรมจึงใช้คำกริยาชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย วาด เขียน อ่าน แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสามารถทำได้ 2 แนวทางดังนี้

1) การวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) โดยทั่วไปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจะเกิดจากการวิเคราะห์งานหรือภารกิจของผู้เรียนที่จะต้องแสดงออกในรูปของการกระทำที่วัดได้หรือสังเกตได้หลังจากจบบทเรียนแล้ว การวิเคราะห์งาน จึงหมายถึงงานย่อย ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกหลังจากจบบทเรียนแล้ว หลังจากได้งานย่อย ๆ แล้วจึงประเมินความสำคัญของแต่ละงานย่อย หลังจากนั้นจึงเรียงลำดับความสำคัญแล้วจึงนำไปเขียนวัตถุประสงค์ต่อไป

2) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บางครั้งจะอ้างอิงตามหลักสูตรซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้เรียบร้อยแล้วจึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์งานอีก แต่อาจจะวิเคราะห์เนื้อหาแทน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ในทางการเรียนการสอน สิ่งที่คุณสอนคาดหวังให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไป ในทางที่พึงประสงค์ที่เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ขึ้นจำแนกได้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และด้านจริยพิสัย (Affective Domain)

ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงต้องพิจารณาด้วยว่าจะมุ่งเน้นทางด้านใด หรือให้ครอบคลุมทั้งสามด้าน ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละด้านมีความแตกต่างกัน การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นเรื่องละเอียดอ่อนต้องทำการวิเคราะห์และพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่ดี สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นต่อไป นอกจากนี้ยังต้องจัดลำดับวัตถุประสงค์ตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายไปยาก และจากสิ่งที่ รู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

5. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้เน้นว่ามีความสำคัญและใช้เวลามากในการที่จะได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียนโดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนใน ขั้นตอนที่ผ่านมาเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอน จะสามารถออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีกว่านักคอมพิวเตอร์ที่มีความเป็นเลิศ ด้านการโปรแกรม เนื่องจากผู้สอนสามารถวิเคราะห์เนื้อหาและรู้ยุทธวิธีการนำเสนอเนื้อหาดังกล่าว ได้ดี ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเป็นผู้วิเคราะห์หรือให้เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหา ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นระบบและสะดวกยิ่งขึ้น สามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ในการ รวบรวมเนื้อหา เช่น ใช้แผนภาพปะการัง (Coral Pattern) ช่วยรวบรวมเนื้อหา



แต่ละวัตถุประสงค์ และเขียน Network Diagram เพื่อจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย นอกจากนี้ยังสามารถใช้ วิธีการอื่น ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกในการรวบรวมเนื้อหาให้สมบูรณ์ที่สุด

6. การวิเคราะห์ สื่อ (Media Analysis) เป็นการพิจารณาเลือกสื่อประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่สื่อที่มีอยู่แล้วและสื่อที่จะต้องพัฒนาขึ้นใหม่ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1) เลือกสื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของบทเรียนในขั้นนี้ ดิค แอนด์ แคเรีย ได้ให้ข้อเสนอแนะในการเลือกสื่อไว้ดังนี้

- บทเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้นำ (Instructor-lead) สื่อที่เหมาะสมก็คือสื่อบุคคล ได้แก่ ผู้สอน หรือผู้อำนวยความสะดวก โดยจัดเป็นชั้นเรียนปกติ

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Based) เช่น CAI,CBT,CAL,CAE และอื่น ๆ ซึ่งจะต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อนำเสนอ

- บทเรียนที่ออกอากาศทางไกล (Distance Broadcast) สื่อที่ควรเลือก ได้แก่ โทรทัศน์ โทรทัศน์ ตามสาย (Cable TV) ดาวเทียม และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

- บทเรียนบนเว็บ (Web-Based) สื่อที่เหมาะสม ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

- บทเรียนที่บันทึกเป็นเทปเสียง (Audiotapes) เช่น บทเรียนทางด้านภาษา หรือการอภิปรายทางการเมือง สื่อที่ใช้ก็คือ เครื่องเล่นเทปเสียง

- บทเรียนที่บันทึกเป็นวิดีโอ (Videotapes) สื่อที่ใช้ก็คือ เครื่องเล่นวิดีโอ หรือใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอ

- บทเรียนที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุน (SPSS:Electronic Performance Support Systems) สื่อที่เหมาะสมก็คือเครื่องมือต่างๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2) พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดในการใช้สื่อเป็นการพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละชนิดที่เลือกใช้สื่อบางชนิดอาจจะขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เรียน สถานที่ใช้ และแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการใช้สื่อ เป็นต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหลาย ๆ ประเด็น เช่น ค่าใช้จ่ายในการใช้แต่ละครั้ง วิธีการนำส่งและการบำรุงรักษา เป็นต้น

3) เปรียบเทียบผลที่ได้และตัดสินใจเลือกสื่อเป็นการตัดสินใจเลือกสื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียน โดยเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของสื่อแต่ละชนิด

## 2. การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบตัวบทเรียน (Courseware Design) บทเรียนคอมพิวเตอร์พัฒนามาจากพื้นฐานเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม แนวความคิดในการนำเสนอเนื้อหาจึงใกล้เคียงกัน จะมีส่วนที่แตกต่างกันอยู่ บางตรงที่การจัดการบทเรียนเท่านั้น ดังนั้น หลักการออกแบบบทเรียนจึงเหมือนกัน เริ่มต้นด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจ ในการเรียน บอกวัตถุประสงค์ ทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน นำเสนอเนื้อหาและทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เรียงตามลำดับจนครบกระบวนการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการออกแบบตัวบทเรียนหลังจากที่ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาแล้ว การออกแบบจะต้องพิจารณาทั้งกระบวนการเรียนรู้ว่าจะดำเนินการนำเสนอเนื้อหา และจัดการบทเรียนอย่างไร จึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระบวนการดังกล่าวนี้ รวมถึงรูปแบบการนำเสนอบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ การใช้คำถามระหว่าง บทเรียน การตัดสินใจคำตอบ การเสนอสิ่งเร้าการให้ ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องบทเรียนที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบส่วนนี้เรียกว่าตัวบทเรียน หรือคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง บทเรียนที่อยู่ในรูปของเอกสารที่พร้อมสำหรับนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) บทนำเรื่อง (Title)
- 2) รายการให้เลือก (Menu)
- 3) แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest)
- 4) เนื้อหาบทเรียน (Content)
- 5) แบบฝึกหัด (Exercise)
- 6) แบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)
- 7) สรุปและการนำไปใช้ (Review and Application)

การออกแบบตัวบทเรียนในส่วนนี้ รวมถึงการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบหรือข้อสอบที่ใช้ในบทเรียนด้วย ถ้ามีการพัฒนาแบบทดสอบหรือข้อสอบขึ้นมาใหม่จะต้องนำไปหาคุณภาพก่อน โดยทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เคยผ่านการศึกษาในหัวข้อเรื่องดังกล่าวมาแล้ว และนำมาหาคุณภาพโดยใช้สถิติ เพื่อให้ได้แบบทดสอบหรือข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน และจะได้นำไปใช้พัฒนาเป็นบทเรียนต่อไป

2. การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design)

1) ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่า ส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใด

และส่วนใดมาก่อนหลัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนโดยทั่วไป มักจะเขียนผังงานก่อนบทดำเนินเรื่อง แต่อาจเขียนพร้อม ๆ กันก็ได้

2) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วย เนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความภาพ คำถาม คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์ หรือภาพยนตร์ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดด้วยบทเรียนเป็นหลักเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการออกแบบจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบอีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

3. การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้ติดตามบทเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนต้องศึกษาบทเรียนเป็นเวลานาน นอกจากจะเป็นการสร้างความสนใจในบทเรียนแล้ว การจัดหน้าจอภาพที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยและคล่องตัวสามารถใช้บทเรียนได้โดยไม่มีอุปสรรคใดๆ การออกแบบจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงภาพสี ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สี ของตัวอักษร พื้นหลังและวิธีการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบเหล่านี้ นับว่า เป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้หน้าจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบหน้าจอภาพจะต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วยกัน เนื่องจากทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ที่สามารถออกแบบหน้าจอภาพได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านศิลปะ และมีความเข้าใจต่อความสามารถในการแสดงผลภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ พอสมควร

4. การออกแบบการจัดการบทเรียน (Lesson Management) เป็นการออกแบบส่วนของการจัดการบทเรียน นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียน การพิสูจน์สิทธิ์ การนำเสนอบทเรียน การวัดและประเมินผลการเรียน การติดตามผู้เรียน การบันทึกข้อมูลของผู้เรียน และการจัดการบทเรียนในส่วนต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการนำเสนอบทเรียนไปยังผู้เรียน หากบทเรียนเผยแพร่โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การออกแบบในส่วนนี้หมายถึงการวางแผนการใช้ซอฟต์แวร์จัดการทั้งในส่วนของเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์หรือบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่ถ้าเป็นบทเรียน

ที่เผยแพร่โดยใช้ซีดีรอม การออกแบบในส่วนนี้จะเป็นการจัดการในส่วนบทเรียนที่กระทำบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการพัฒนาซอฟต์แวร์จัดการจะง่ายกว่า

### 3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อได้ตัวบทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้ว การพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้านการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียนเท่านั้น อย่างไรก็ตามผู้สอนที่มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ก็ยังมีความจำเป็นอยู่ที่จะต้องคอยให้คำปรึกษาแนะนำการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความ และเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ หรือใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อน เพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2) การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามบทดำเนินเรื่องที่ละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรมโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน หลังจากนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกันตามผังงานที่ ออกแบบไว้ ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน และจัดหน้าจอภาพตามที่ ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นตอนแรก เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในส่วนของข้อความซึ่งเป็นเนื้อหาบทเรียนหรือคำอธิบาย อาจจะพิมพ์เข้า โดยตรงในขั้นตอนนี้ก็ได้ หากมิได้เตรียมไว้ก่อนในขั้นของการเตรียมการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสร้างบทเรียนโดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียน เนื่องจากโปรแกรมเหล่านี้ เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการพิมพ์ข้อความในส่วนของเนื้อหาเป็นอย่างมาก รวมทั้งการสร้างคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบ การประเมินผลคะแนนและการจัดการฐานข้อมูลขั้นตอน กล่าวได้ว่าสามารถใช้ระบบนิพจน์บทเรียนในการจัดการบทเรียนได้ทั้งหมดในปัจจุบันนี้ ถ้าหากบทเรียนที่ ออกแบบไว้ ในขั้นตอนที่ ผ่านมามีลักษณะเป็นโมดูลย่อย ๆ การสร้างบทเรียนในส่วนนี้ ยังหมายถึงการรวมบทเรียนจากโมดูลย่อย ๆ เข้าด้วยกันเป็นหัวข้อเรื่องหรือวิชาตามลักษณะของบทเรียนที่วิเคราะห์เนื้อหาตั้งแต่ขั้นตอนแรก

3) การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำ และการติดตั้งและบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

**4. การทดลองใช้ (Implementation)** เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินและแก้ไข ปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้ว จึงนำไปใช้วิธีที่ยึดเป็นแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไป มีดังนี้

1) การทดลองใช้รายบุคคล (One-to-One Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายรายบุคคล

2) การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small-group Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ประมาณ 6 – 10 คน

3) การทดลองใช้กับผู้เชี่ยวชาญ (SME) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จำนวน 6 – 12 คน เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

**5. การประเมินผล (Evaluation)** การประเมินผลเป็นการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 คน เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน ซึ่งวิธีการ ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ นิยมก็คือ การหาประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน หรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน ส่วนวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในการวิจัยอีกวิธีหนึ่งก็คือการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนโดยวิธีปกติ ซึ่งจะแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลอง ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยวิธีปกติ หลังจบบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาเดียวกัน

หลังจากนั้นจึงสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สถิติ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายวิธีที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ การประเมินผลอีกวิธีหนึ่งอาจจะทำภายหลังจากที่ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ระยะหนึ่งแล้วทำการประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ บทเรียนง่ายหรือยากเกินไป นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ดูถึงสภาพที่แท้จริงของบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดี เพื่อนำไปติดตั้งลงบนคอมพิวเตอร์หรือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## แผนภูมิที่ 5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์



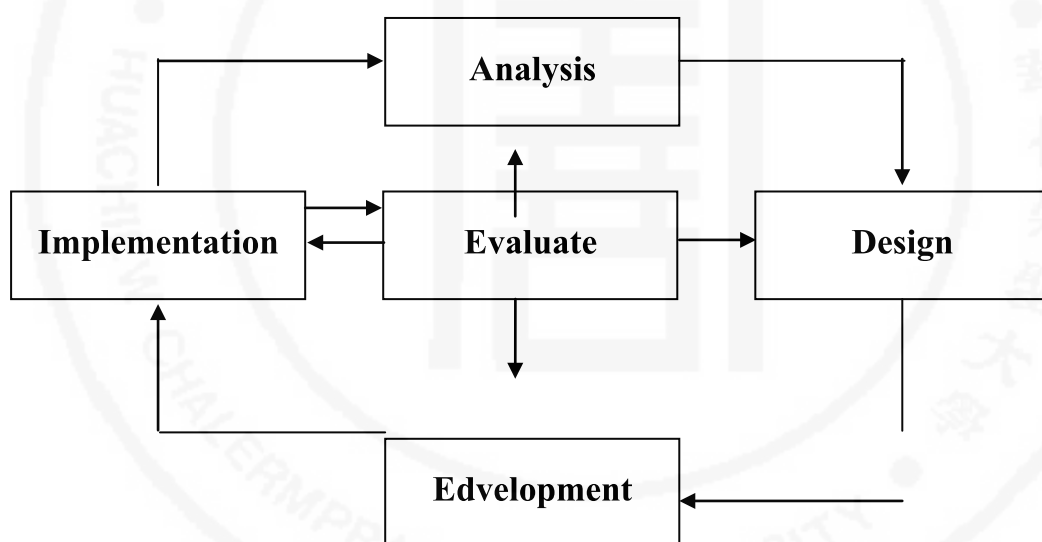
### 1. แนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอน (Instructional Model) เป็นการใช้วิธีการระบบ ซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ ๆ หรือวิธีคิดใหม่ ๆ ของการเรียนการสอนซึ่งแต่ละขั้นตอนจะส่งผลถึงกันและกัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้โดยปกติแล้ววิธีการระบบเป็นศาสตร์ที่นำมาออกแบบนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีทางการศึกษา แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์จัดว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษามัยใหม่เช่นกัน สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการระบบที่ได้รับ การยอมรับมากที่สุด โดยมีการดัดแปลงและเพิ่มเติม

รายละเอียดเพื่อนำไปพัฒนาเป็นขั้นตอนการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของแต่ละบุคคลมากที่สุด ก็คือรูปแบบการสอน ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

**แผนภูมิที่ 6** ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางของรูปแบบการสอน ADDIE MODEL



Roderic, Sims แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ประเทศออสเตรเลีย ได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ อย่างละเอียดครอบคลุมสาระสำคัญของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างสมบูรณ์ โดยยึดโครงสร้างการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบการสอน ADDIE Model ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

**1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)** การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรกประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) นิยามข้อขัดแย้ง (Define Discrepancy) หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว

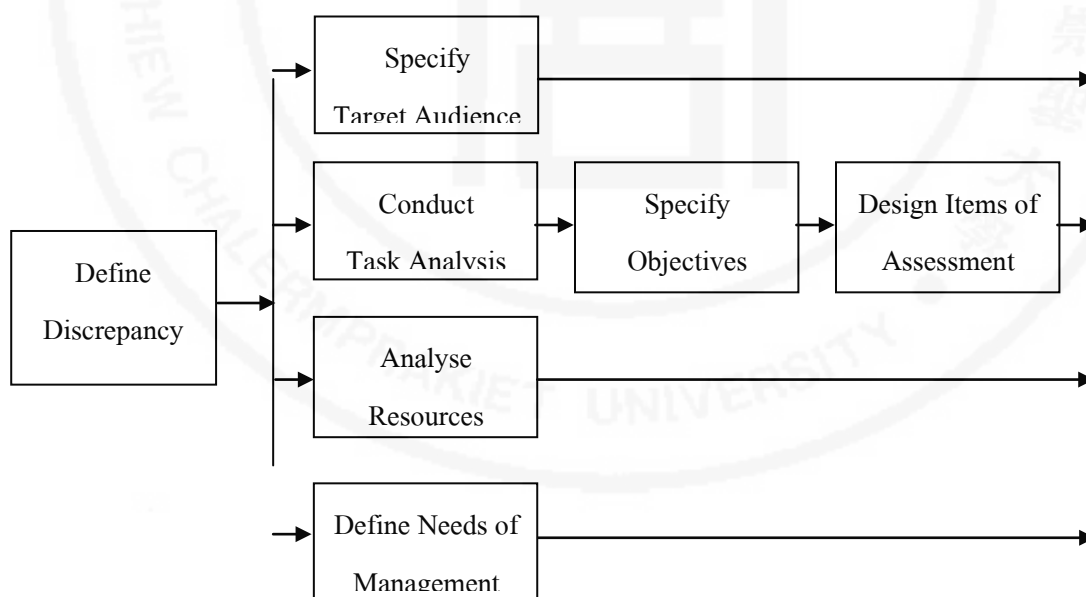
ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

2) กำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) หมายถึง การกำหนดกลุ่มผู้เรียนหรือผู้เข้าฝึกอบรมที่เป็นผู้ใช้บทเรียนปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรพิจารณา ได้แก่ ปัญหาทางการเรียนความสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมและรูปแบบของบทเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3) วิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Conduct Task Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์งานหรือภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องกระทำก่อนระหว่างและหลังบทเรียนผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะนำไปกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของบทเรียนการวิเคราะห์งานในขั้นนี้จะต้องใช้เครื่องมือช่วย

4) กำหนดวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนซึ่งสัมพันธ์กับงานหรือภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในกระบวนการเรียนรู้

#### แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)



5) ออกข้อสอบสำหรับประเมินผล (Design Item of Assessment) หมายถึง การออกข้อสอบที่ใช้ในบทเรียนเพื่อประเมินผลผู้เรียน ได้แก่ แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนและหลังบทเรียน พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน น้ำหนักคะแนน วิธีการตรวจสอบ และชนิดของข้อสอบ



6) วิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyse Resources) หมายถึง การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล การเรียนการสอนที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน ได้แก่ แหล่งเนื้อหา แหล่งวัสดุการเรียน แหล่งสื่อ และแหล่งกิจกรรมการเรียนการสอน

7) นิยามความจำเป็นในการจัดการบทเรียน (Define Needs of Management) หมายถึง การกำหนดวิธีการจัดการบทเรียน โดยพิจารณาประเด็นต่างๆ เช่น รูปแบบการนำเสนอ บทเรียน การจัดการบทเรียนในการรักษาความปลอดภัยในการเก็บบันทึกวิธีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน รวมถึงวิธีการนำส่งบทเรียนไปยังกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย

## 2. การออกแบบ (Design) การออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) ระบุมาตรฐาน (Specify Standards) หมายถึง การกำหนดมาตรฐานของบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาภาษาที่ใช้หน้าจอภาพ การควบคุมโดยผู้ใช้ระบบช่วยเหลือ ผู้เรียน ระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้และอื่น ๆ

2) ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) หมายถึง การออกแบบโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของบทเรียนโดยใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบรวมทั้งการพิจารณา รูปแบบของการจัดการบทเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับคุณสมบัติและประสบการณ์ของผู้เรียน

3) ออกแบบโมดูล (Design Module) หมายถึง การออกแบบโมดูลการเรียนออกเป็น ส่วน ๆ ตามลักษณะโครงสร้างบทเรียนและปริมาณเนื้อหา

4) ออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบในส่วนรายละเอียดของบทเรียนแต่ละโมดูลว่าประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน คำถาม การตรวจปรับ และกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ

5) เรียงลำดับการเรียนการสอน (Instructional Sequencing) หมายถึง การจัดลำดับความสัมพันธ์ของบทเรียนแต่ละโมดูล เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ครบตามขอบเขตของเนื้อหา

6) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboards) เป็นการเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนทั้งหมด ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนด้วยระบบนิพจน์บทเรียนต่อไป

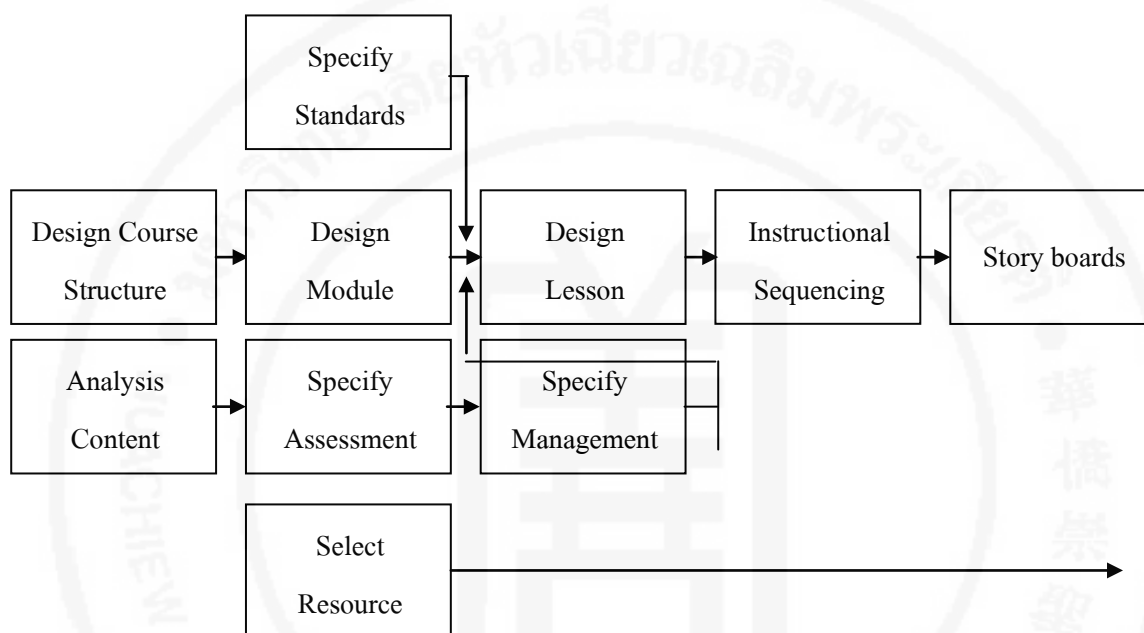
7) วิเคราะห์เนื้อหา (Analyse Content) หมายถึง การวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนเพื่อนำเสนอให้กับผู้เรียน

8) ระบุการประเมินผล (Specify Assessment) หมายถึง การกำหนดรูปแบบการประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์การพิจารณาและวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน

9) ระบุการจัดการบทเรียน (Specify Management) หมายถึง กำหนดการจัดการบทเรียน ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูล ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน บทเรียน รวมทั้งการเก็บบันทึก และรายงานผลการเรียน

10) เลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งวัสดุการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาบทเรียน

แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)



### 3. การพัฒนา (Development) การพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาเนื้อหาบทเรียนให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยนำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์

2) ทดสอบบทเรียน (Lesson Test) หมายถึง การทดสอบบทเรียนขั้นต้นก่อนเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ในแต่ละส่วนแต่ละโมดูลก่อนนำไปรวมเป็นบทเรียนทั้งระบบ

3) การรวมบทเรียน (Integration) หมายถึง การรวมบทเรียนแต่ละโมดูลหรือแต่ละหน่วยเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

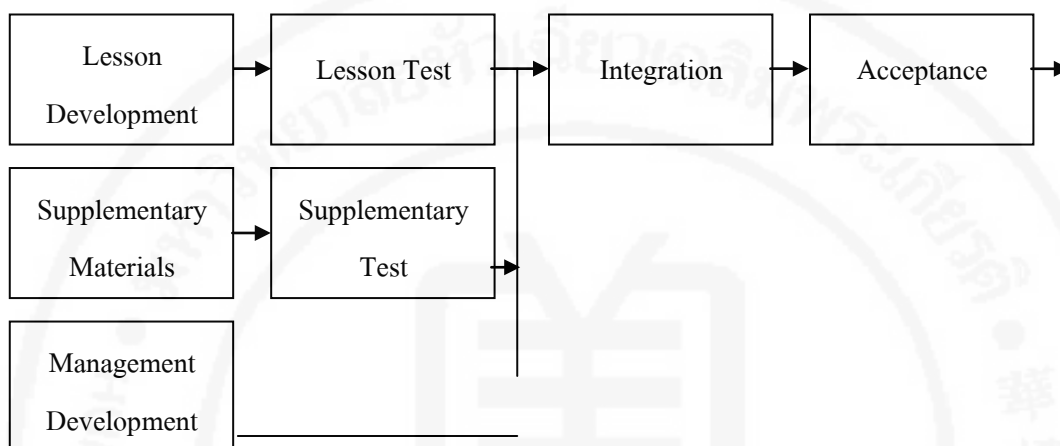
4) การยอมรับบทเรียน (Acceptance) หมายถึง การตรวจสอบบทเรียนอีกครั้งหนึ่งหลังจากรวมบทเรียนเป็นระบบแล้วเพื่อพิจารณาการยอมรับบทเรียน

5) การผนวกวัสดุการเรียนการสอน (Supplementary Materials) หมายถึง การใส่วัสดุการเรียนการสอนเข้าไปในตัวบทเรียนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

6) การผนวกแบบทดสอบ (Supplementary Test) หมายถึง การใส่แบบทดสอบเข้าไปในตัวบทเรียนเพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน

7) การพัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง การพัฒนาระบบการจัดการบทเรียนให้มีความสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามความต้องการ

แผนภูมิที่ 9 ขั้นตอนการพัฒนา (Development)



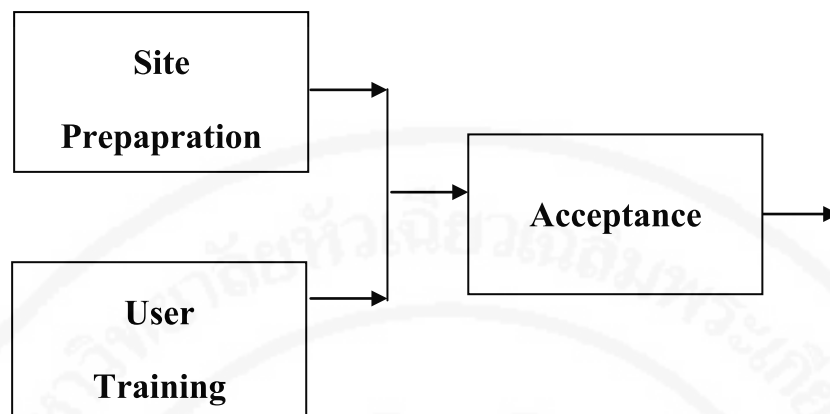
4. การทดลองใช้ (Implementation) การทดลองใช้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) การเตรียมสถานที่ (Site Preparation) หมายถึงการเตรียมสถานที่สำหรับทดลองใช้บทเรียน รวมทั้งการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับการฝึกอบรมผู้ใช้หรือผู้เรียนตามความต้องการ

2) การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) หมายถึงการดำเนินการฝึกอบรมผู้ใช้ตามกำหนดการในสถานที่ที่เตรียมไว้ในขั้นตอนแรก

3) การยอมรับบทเรียน (Acceptance) เป็นการตรวจสอบบทเรียนจากการทดลองใช้ โดยการสอบถามจากกลุ่มผู้ใช้บทเรียน เพื่อให้พิจารณาบทเรียนให้ผ่านการยอมรับอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะทำการประเมินผล

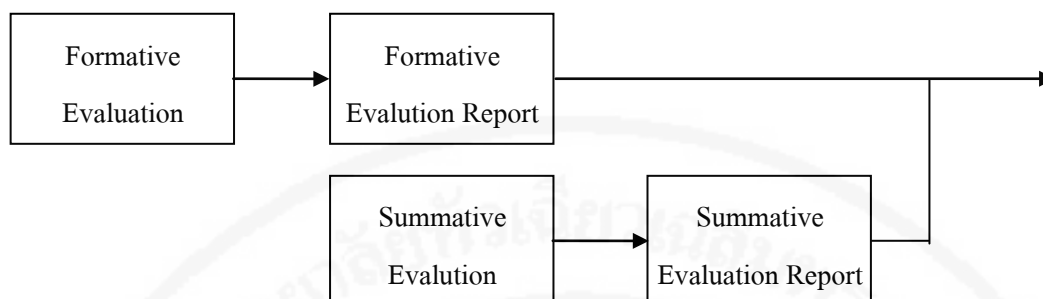
### แผนภูมิที่ 10 ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation)



#### 5. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนว่าแต่ละขั้นตอนได้ผลอย่างไร มีข้อแก้ไขปรับปรุงประการใดบ้าง
- 2) รายงานการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ 1 ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลไปพิจารณาดำเนินการแก้ไขต่อไป
- 3) การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลสรุปการใช้บทเรียนเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ทางสถิติ
- 4) รายงานการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลสรุปคุณภาพของตัวบทเรียนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแจ้งผลการเรียนรู้ไปยังกลุ่มผู้ใช้

## แผนภูมิที่ 11 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)



### 2. รายละเอียดของการออกแบบและพัฒนา IMMCAI

ไพโรจน์ ตีรณานกุล และไพบูลย์ เกียรติโกมล แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการสอนเนื้อหาใหม่ (IMMCAI) โดยมีขั้นตอนเหมือนกับไดอะแกรมในแผนภูมิที่ 12 ทุกประการเริ่มจากหัวเรื่องเป้าหมายที่กำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ กระบวนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล จากนั้นจึงนำบทเรียนออกเผยแพร่ และติดตามผล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาบทเรียน ครั้งต่อไป

รายละเอียดของการออกแบบและพัฒนา IMMCAI ทั้ง 5 ขั้นตอนหลัก สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ได้ 16 ขั้นตอน ดังนี้

ก. เริ่มจากหัวเรื่องที่กำหนด โดยกำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย

ข. ขั้นตอนการวิเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแผนภูมิ (Brainstorm Chart) ของเนื้อหาที่ควรจะมีตามหัวเรื่องที่กำหนดไว้โดยไม่ลอกจากตำราเล่มใด ๆ เลย

2. สร้างแผนภูมิตัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) ภายหลังจากการวิเคราะห์ที่ละเอียด ตัด-เพิ่มหัวเรื่อง ตามเหตุผลและความเหมาะสม

3. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Concept Network Chart) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis)

ค. ขั้นตอนการออกแบบ มีขั้นตอนดังนี้

4. กำหนดวิธีการนำเสนอแล้วเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดของเนื้อหาแต่ละตอน (Strategic Presentation Plan VS Behavior Objective) แล้วลำดับแผนการนำเสนอบทเรียนเป็นแผนภูมิ (Course Flow Chart)

5. สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) เป็นรูปแบบและลำดับการนำเสนอที่เรียนตามหลักการสอน

ง. ขั้นตอนการพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

6. เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบๆ ซึ่งจะต้องเขียนไปตามที่ได้วางแผนไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็นแบบ IMMCAI จะต้องกำหนดภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ไว้ให้สมบูรณ์

7. จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็นสคริปต์มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้สำคัญมากเมื่อเป็นแบบ Active

8. นำเนื้อหาที่เป็นสิ่งพิมพ์มาหาค่าความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMMCAI จะเป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ซึ่งจะต้องนำเนื้อหาไปทดลอง เพื่อหาค่าความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงของผู้อ่าน (Reader Reliability) ด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

9. การสร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นทุกฉบับจะต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมดจะเป็นตัวบทเรียน

จ. ขั้นตอนการสร้าง มีขั้นตอนดังนี้

10. เลือกซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองตอบต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

11. จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอทัศน์ หรือภาพนิ่ง หรือสะสมภาพไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน

12. จัดการนำตัวบทเรียนเข้าในโปรแกรมด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดี ซึ่งจะได้เป็นบทเรียนที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์

ฉ. ขั้นตอนการประเมินผล มีขั้นตอนดังนี้

13. ตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCAI ตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

14. ทำการทดสอบดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย จำนวนไม่เกิน 10 คน นำผลมากำหนดยุทธวิธีหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

15. ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1/E2) ของโปรแกรมบทเรียน และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คนหากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้

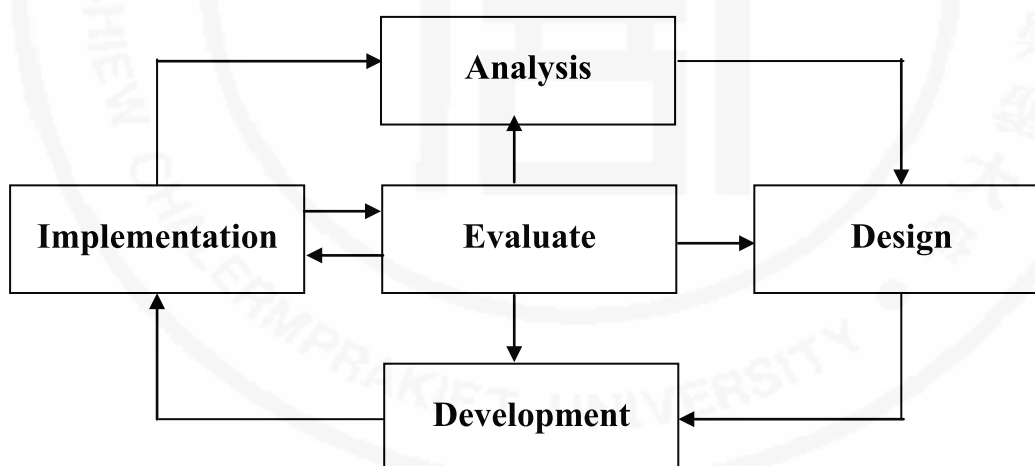
16. จัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนเป็นอันว่าได้พัฒนา IMMCAI ที่มีคุณภาพสามารถนำออกเผยแพร่ใช้งานต่อไปได้ แต่ควรจะมีระบบติดตามผล เพื่อนำผลมาประกอบการปรับปรุงพัฒนาบทเรียนต่อ ๆ ไป

### 3. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางวิธีการเชิงระบบ

ขั้นตอนตามแนวทางวิธีการระบบ สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ ADDIE MODEL

รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเดอริค ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภูมิที่ 12

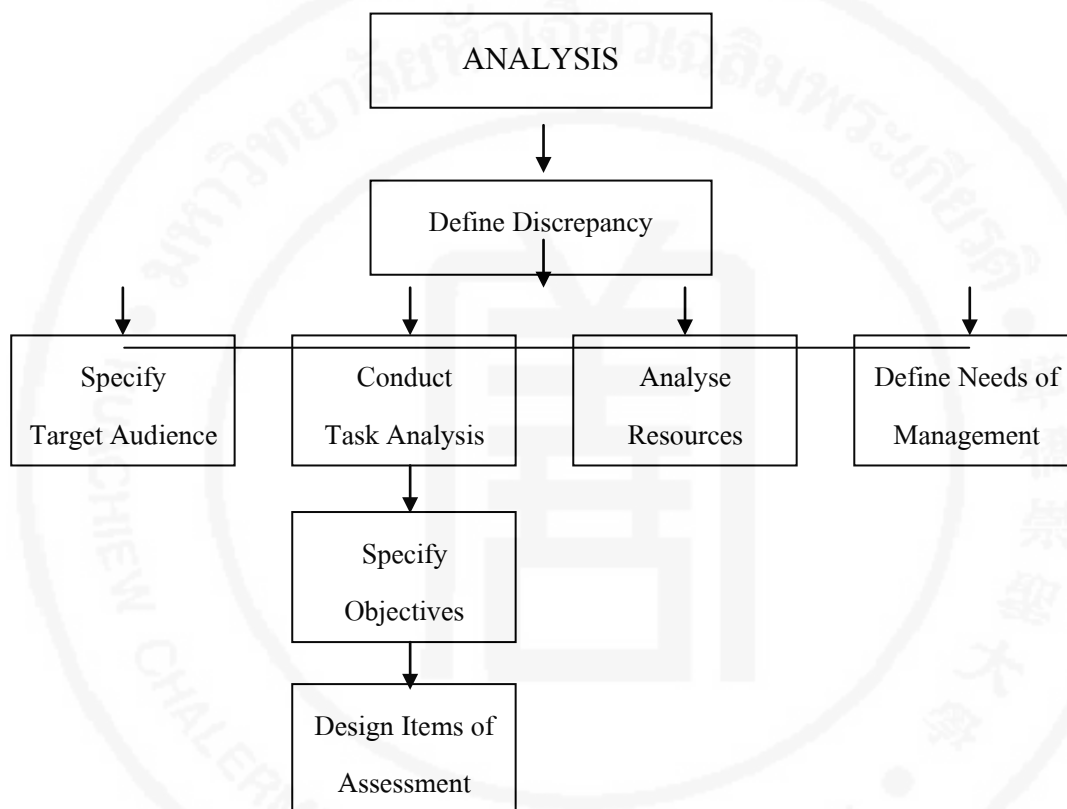
แผนภูมิที่ 12 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE



จากแผนภูมิที่ 12 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ ‘A’ ‘D’ ‘D’ ‘I’ ‘E’ รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์แสดงในแผนภูมิที่ 13

แผนภูมิที่ 13 ขั้นตอนการวิเคราะห์



จากแผนภูมิที่ 13 จะเห็นว่าประเด็นแรกในการวิเคราะห์คือการนิยามข้อขัดแย้ง หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งปรี้อปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินงานอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน



2. การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

2) การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items Of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

3) การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลายๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

4) กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need Of Management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบรูปแบบ การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 132)

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบดังแสดงในแผนภูมิที่ 14

จากแผนภูมิที่ 14 มีประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

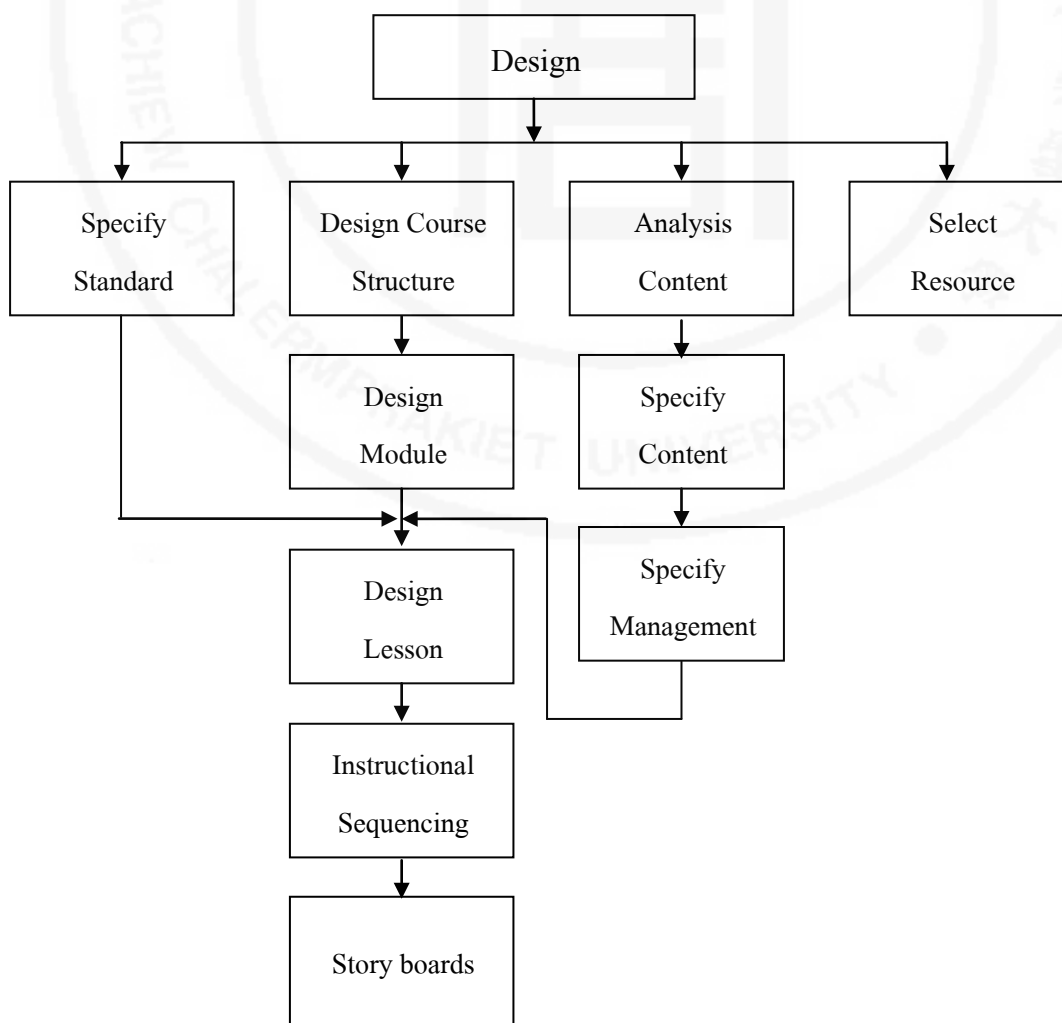
1. การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียนโดยที่แหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2. การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจรรยาบรรณ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น

การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึงการใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

3. ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (design module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

แผนภูมิที่ 14 ขั้นตอนการออกแบบ



4. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่อยู่ออกนอกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

- 1) การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล
- 2) กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบ ดังนี้

- 1) การกำหนดลำดับการสอน (Instruction Sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133)

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาดังแสดงในแผนภูมิที่ 15

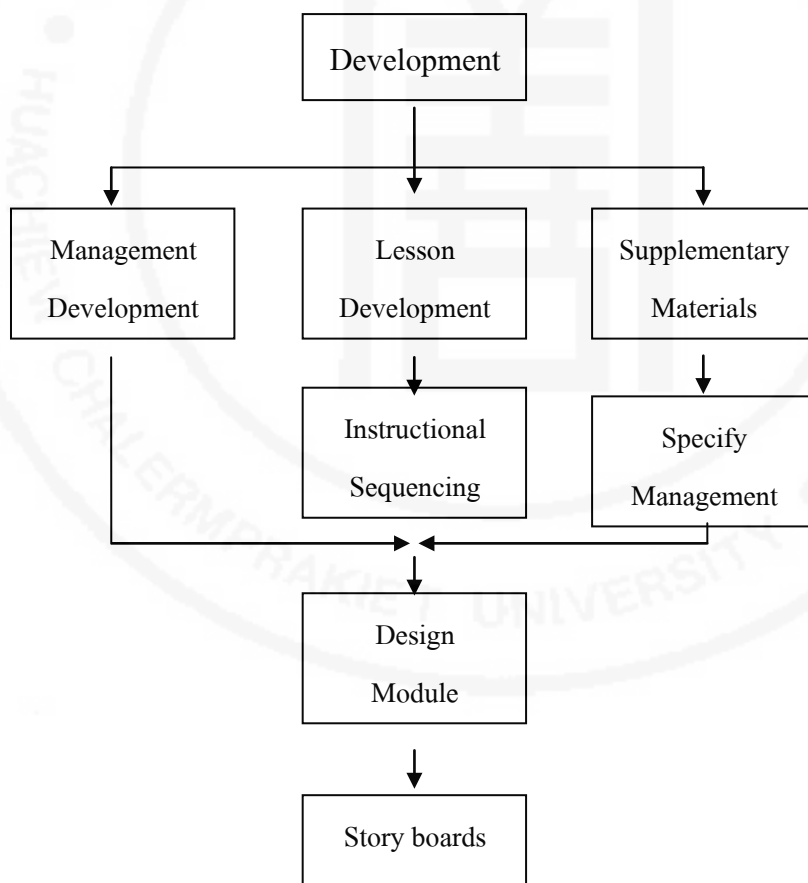
จากแผนภูมิที่ 15 งานต่าง ๆ ที่ต้องพัฒนาตามลำดับ มีดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

2. พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

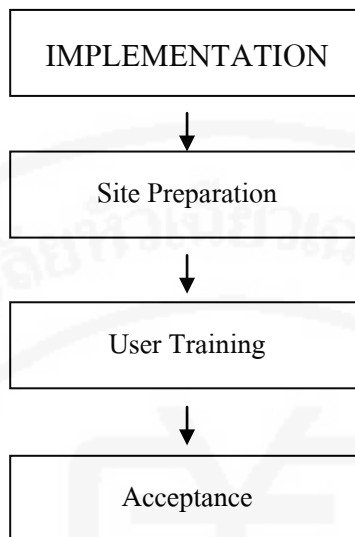
3. การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็นระบบเดียวนอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary Test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้ ที่มา (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 135)

แผนภูมิที่ 15 ขั้นตอนการพัฒนา



1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้แสดงในแผนภูมิที่ 16

## แผนภูมิที่ 16 ขั้นตอนการทดลองใช้



จากแผนภูมิที่ 2.16 ขั้นตอนการทดลองใช้มีรายละเอียดดังนี้

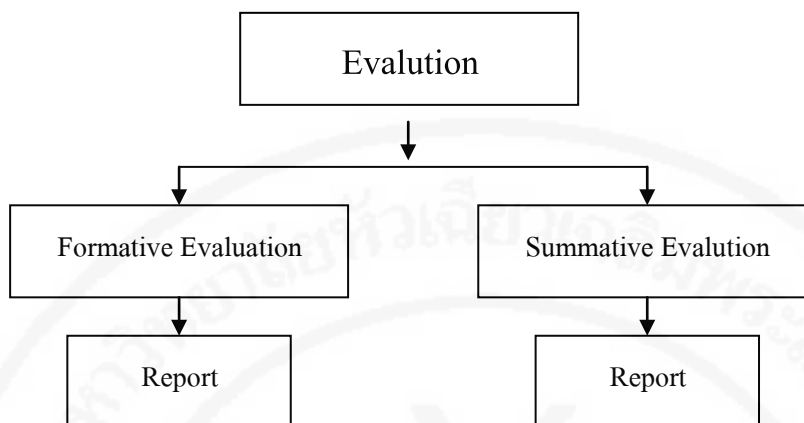
1. การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองใช้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

2. การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจับบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้ โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 136)

1.5 การประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE. โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังแสดงในแผนภูมิที่ 17

### แผนภูมิที่ 17 ขั้นตอนการประเมินผล



จากแผนภูมิที่ 2.17 การประเมินผลมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป
2. การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 136)

#### การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2

ในการหาประสิทธิภาพ มีผู้ให้ความหมายหลายประการ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2521 : 23) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนว่าสื่อการสอนมีคุณภาพ และมีคุณค่าหรือไม่ ในระดับใด

อิทธิพร ศรียมก (2525 : 211) กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนว่า หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของสื่อการสอนนั้น ๆ ว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าไม่เป็นเพราะเหตุใด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนจะสามารถนำมาปรับปรุง สื่อการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

กล่าวโดยสรุป การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณา คุณค่าของสื่ออย่างมีระบบก่อนนำไปใช้ในงานกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## 1. ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 127) กล่าวถึงการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหาหรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุผลนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่ง ที่เรียกว่า การวิจัยประเมิน (Evaluation Research)

บุญชม ศรีสะอาด (2521 : 23) กล่าวว่า สื่อที่แตกต่างกันอาจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ต่างกัน และสื่อชนิดเดียวกันถ้าจัดทำแตกต่างกัน ก็อาจมีประสิทธิภาพในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ อยู่ในจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระอย่างเดียวกันได้ไม่เท่ากัน จุดประสงค์ของการสื่อการสอนก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องพัฒนาและเลือกสื่อที่เหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์นั้น เพื่อทราบว่าสื่อการสอนมีคุณภาพ และมีคุณค่าหรือไม่ระดับใด

อติพร ศรียมก (2525 : 246) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพสื่อว่า สื่อที่จัดทำขึ้น มีความมั่นใจว่ามีคุณภาพหรือไม่ มีความแน่ใจว่าสื่อ นั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริงหรือไม่ และถ้าจะผลิตสื่อออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงินเสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

กล่าวโดยสรุป การหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตสื่อการเรียนการสอน ทำให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร ช่วยให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอนมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## 2. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดฝึกอบรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520 : 142)

ก) แบบเดี่ยว (1 : 1) คือ ทดลองกับผู้ฝึกอบรมจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบนี้จะได้ คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก

ข) แบบกลุ่ม (1 : 10) คือ ทดลองกับผู้ฝึกอบรม 6 -10 คน คณะผู้ฝึกอบรมที่เก่งกับอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E1/E2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ค) ภาคสนาม (1 : 100) คือ ทดลองกับผู้ฝึกอบรมจำนวน 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วให้เทียบค่า E1 / E2 ที่หาได้จากชุดการสอนกับ E1/E2 เกณฑ์

เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 25-5% นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้วบทเรียนนั้นมี ประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ

### 3. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้ฝึกอบรมจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบรรลุจุดประสงค์ หรือเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจกับผู้ประเมิน โดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้ฝึกอบรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของการสอบหลังเรียนของผู้ฝึกอบรมทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ซัยยงค์ พรหมวงษ์ (2520 : 490-492) ได้อธิบายเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้ฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปใช้ฝึกอบรมและคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้ฝึกอบรม 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็น E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์และอธิบายวิธีคำนวณหาค่า E1/E2 อย่างง่ายไว้ว่า

“สำหรับค่า E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัด กระทำได้โดยเอาคะแนนงานทุกชิ้นของผู้ฝึกอบรมแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ สำหรับ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแต่ละชุดฝึกอบรมไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยนำคะแนนของผู้ฝึกอบรมทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ย และเทียบส่วนร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ”

การกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสมโดยปกติ เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจ ตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้ว นำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตาม เกณฑ์ แต่ไม่ควรได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ร้อยละ 5 เช่นกำหนดไว้ 90/90 ก็ไม่ควรต่ำกว่า 85.5/85.5

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อที่เหมาะสมนั้น ได้มีผู้ให้ความเห็นไว้หลายท่านตามความเห็นของ เสาวณีย์ สีกขาบัณฑิต (2528 : 291) สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของสื่อเกี่ยวกับ



เนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 และสำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 การที่จะกล่าววาทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น พิจารณาจาก

ก) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจาก การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข) การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ใดๆ ก็ตามจำเป็นจะต้องมีการประเมินผลเสียก่อน เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพบทเรียนนั้นๆ

การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันสื่อนั้นมีคุณภาพจริง

#### 4. การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพบทเรียน จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรม ระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูป ของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E2 โดยนำมาเปรียบเทียบกัน ในรูปแบบ E1/E2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E1/E2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้

##### 1) เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือเกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัด หรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียน

80 ตัวหลัง คือเกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบหลัง การเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่เป็นผู้ใช้บทเรียน โดยมีแนวทางการกำหนดดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 310)

##### 1.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100

1.2 บทเรียนสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95

1.3 บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา มากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90

1.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาทดลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

1.5 บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุงุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

## 2) วิธีการคำนวณ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้

$$E1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A}\right)}{N} \times 100$$

$$E2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

เมื่อ	E1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
	E2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
	X	คือ	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	Y	คือ	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ตัวอย่างในการคำนวณหาค่า E1/E2 สามารถอธิบายวิธีการหาได้โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลตัวอย่างเพื่อคำนวณ E1/E2

คะแนน ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน (30) X	คะแนนหลังเรียน (70) Y	X/A	Y/A
1	25	62	0.83	0.89
2	23	60	0.77	0.86
3	27	61	0.90	0.87
4	28	55	0.93	0.79
5	27	56	0.90	0.80
6	26	60	0.87	0.86
7	24	63	0.80	0.90
8	30	66	1.00	0.94
9	28	59	0.93	0.84
10	25	60	0.83	0.86
ผลรวม			8.77	8.60

จากตารางที่ 1 เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรของ E1 และ E2 จะได้ดังนี้

$$E1 = \frac{8.77}{10} \times 100$$

$$= 87.70$$

$$E2 = \frac{8.60}{10} \times 100$$

$$= 86.00$$

จากตัวอย่างได้ค่า  $E1 = 87.70$  และค่า  $E2 = 86.00$  จึงสรุปได้ว่า บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพ 87.70/86.00 และถ้าผู้ออกแบบได้กำหนดเกณฑ์ที่มาตรฐานไว้ 80/80 จะถือได้ว่า บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ค่า  $E1$  และ  $E2$  ที่คำนวณได้ยังสามารถนำมาแปลความหมายได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับใด โดยใช้ช่วงร้อยละคะแนนตามเกณฑ์  $E1/E2$  ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 309)

- 2.1 ร้อยละ 95 - 100 หมายถึงบทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (excellent)
- 2.2 ร้อยละ 90 - 94 หมายถึงบทเรียนมีประสิทธิภาพดี (good)
- 2.3 ร้อยละ 85 - 89 หมายถึงบทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (fair good)
- 2.4 ร้อยละ 80 - 84 หมายถึงบทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (fair)
- 2.5 ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึงต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (poor)

จากตัวอย่างข้อมูลตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E1/E2$  คือ 87.70/86.00 เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพดีพอใช้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

**เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

**ชัยวุฒิ ฆารสินธุ์ (2540)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่องการถอนฟันนำไปทดลองกับนักศึกษาคณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.31/80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และมีความเข้าใจในเนื้อหาได้

**ณรงค์ คำใหม่ (2538)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพของกระบวนการ

ร้อยละ 85.33 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 81.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ทักษิณา สวานานนท์ (2530)** ได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งในและต่างประเทศ ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น หรืออย่างน้อยก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับการสอนปกติ แต่จะช่วยลดเวลาเรียนลงและผู้เรียน มีความสนใจมากขึ้น

**ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535)** ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากร ธรรมชาติ และอุตสาหกรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียน เกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดหวัง คือนักเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คะแนน ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ พบว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณ ว่าใช้เวลา 20-22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 2-4 คาบ หรือ 100-200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริม หรือสื่อการสอนที่จูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้อุและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

**ธีระ โสภณจิตต์ (2533)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนแบบภาพ ตัดวิชาเขียนแบบช่างกล 2 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตร ช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**นิภาพรรณ คงแก้ว (2540)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำไปทดลองกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผลการศึกษาพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

**ประวิทย์ สิมมาทัน (2539)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความปลอดภัย จากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรเตรียมเข้าทำงาน พบว่าผลการทดลองหา

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบ 1:1 ผลการทดลองปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่องเพราะค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นได้ดำเนินการการกับกลุ่มเล็ก ผลการทดลองปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง และได้ดำเนินการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.80/84.52 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.71 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) สูงกว่า 80/80

**อนุชา บุญแสนแผน (2544)** ได้พัฒนาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ เรื่อง แมคเนติกคอนแทคเตอร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแมคเนติกคอนแทคเตอร์ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนแบบปกติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีปกติ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่เรียนวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 88.5/85.5 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เท่ากับ 34 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งได้เท่ากับ 33.1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

**ไพฑูรย์ นพภาค (2535)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนาม” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนสารวิทยา กรุงเทพมหานคร พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

**อมร สุขจำรัส (2533)** ได้วิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหารนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.000$ ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสูงกว่าการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ( $P=0.000$ )

และ  $P=0.001$ ) ตามลำดับนั้น คือภายหลังการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และครูเป็นผู้สอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

**อาทิพย์ จิรวัดผล (2538)** ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $93.91/81.46$  และมีค่าดัชนีประสิทธิผล  $0.73$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และความสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

**ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530)** ได้ศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่สองให้เรียนจากการซ่อมเสริมปกติที่โรงเรียนจัดสอนให้ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริม

**ยุทธพงศ์ เสงอรธ (2537)** ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญ ที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้ในวิชาเขียนแบบเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2537 แผนกวิชาสถาปัตยกรรมโรงเรียนไทยปรีชาเทคนิค จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้อย่างไม่มีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ  $0,05$

**พรพิไล ทองหยอด (2538 : 56)** ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนและความชอบทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความ และแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพในการสอนวิชาอังกฤษเทคนิค กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนแผนกวิชาก่อสร้างระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จากวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 17 คน กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความคงทนทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความมีความคงทนทางการเรียนสูงกว่าและความชอบทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยนักเรียนมีความชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพมากกว่า

**นินิตา สร้อยดอกสน ; อภิญญา อิงอาจ ; สิริพงษ์ ศุภกรเจริญ และ รัตนา เตือนวี (2553)** ได้พัฒนาโปรแกรมสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชนผู้พิการทางสายตาเพื่อพัฒนาโปรแกรมสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชนผู้พิการทางสายตาที่สามารถตอบสนองความต้องการการใช้สื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ และศึกษาความพึงพอใจของเยาวชน ผู้พิการทางสายตาที่มีต่อการใช้โปรแกรมสอนภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนภาษาอังกฤษและนักเรียนที่เป็นเยาวชนผู้พิการทางสายตา จากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพจำนวน 10 คน ในขั้นการทดลองใช้โปรแกรมสอนภาษาอังกฤษ วิเคราะห์ความพึงพอใจด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมสอนภาษาอังกฤษที่พัฒนาขึ้นโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $X = 2.62$ ,  $S.D = 0.29$ ) และความพึงพอใจเกี่ยวกับความรู้ด้านภาษาอังกฤษที่ได้ จากโปรแกรมสอนภาษาอังกฤษที่พัฒนาขึ้น พบว่าโดยรวมเยาวชนผู้พิการทางสายตามีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $X = 2.66$ ,  $S.D = 0.40$ ) ซึ่งกล่าวได้ว่าความพึงพอใจของเยาวชนผู้พิการทางสายตาคั้งนี้เกิด จากการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้รูปแบบการสอน ADDIE Model ทำให้ได้โปรแกรมสอนภาษาอังกฤษที่สามารถตอบสนองความต้องการผู้พิการทางสายตาตรงตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ทุกประการ

**สนิท ตีเมืองซ้าย ; มนต์ชัย เทียนทอง และ สุพจน์ นิตยสุวัฒน์ (2552)** ได้พัฒนาระบบเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) 4 แบบ เพื่อช่วยในการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมดูลการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน 4 แบบ สำหรับรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการเขียนโปรแกรม



ภาษาคอมพิวเตอร์ 1 หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนที่มีต่อเทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน 4 แบบ ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน 4 แบบ ประกอบด้วย ด้านกรอบแนวคิด ด้านแนวคิด ด้านกลยุทธ์ และด้าน กระบวนการ โดยทุกด้านแทนด้วยภาพการ์ตูนอนิเมชัน 3 มิติ เพื่อดึงดูดความสนใจและการจดจำของผู้เรียนด้วยการสื่อด้วย ภาพผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านแทนข้อความ การวิจัยนี้ใช้กลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้เรียนจำนวน 22 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้กลุ่มย่อย หลังจากนั้นดำเนินการวิจัยตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้งาน และการประเมินผล ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ระดับ เหมาะสมมาก และความพึงใจของผู้เรียนอยู่ระดับพึงพอใจมาก

**สนิท ตีเมืองซ้าย ; มนต์ชัย เทียนทอง และ สุพจน์ นิตยส์วัฒน์ (2552)** ได้ศึกษาการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนระบบ Moodle งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมดูลการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์บนระบบ Moodle สำหรับรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนที่มีต่อเทคนิคการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยใช้กลุ่มผู้เรียนจำนวน 22 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้กลุ่มย่อย และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคนิคและเนื้อหาแต่ละ 5 คน ซึ่งหลักสูตรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 หลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม แล้วดำเนินการวิจัยตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้งาน และการประเมินผล โดยที่โมดูลการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยการจัดการข้อมูลผู้เรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน การติดต่อสื่อสาร การช่วยเหลือผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน การรายงานความคืบหน้า เพิ่มสะสมงาน แหล่งเรียนรู้ การทดสอบ การประเมินผลการเรียนและการรายงานผลการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ระดับเหมาะสมมาก และความพึงใจของ ผู้เรียนอยู่ระดับพึงพอใจมากที่สุด

**นภาพรณัฏฐ์ ธัญญา และ วิมลรัตน์ จตุรานนท์ (2551)** ได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันตามแนวคิดไฮ/สโคป สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันตามแนวคิดไฮ/สโคป สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กับการเรียนแบบปกติ และเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ

การเรียนรู้ด้วยบทเรียน อิเลคทรอนิกส์ออนไลน์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนโรงเรียนเบญจมราชาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 100 คน ได้มาจากการเลือกแบบ เจาะจง (Purposive Sampling) ในการพัฒนาบทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดไฮ/สโคป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาบทเรียนโดยการใช้ ADDIE Model เริ่มจากการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการทดลองใช้บทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ แบบสอบถามถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัยได้บทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์ 3 หน่วย ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.61/85.48 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนด้วย บทเรียนอิเลคทรอนิกส์ออนไลน์ กับการเรียนแบบปกติแตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นในด้านจุดประสงค์ ด้านเนื้อหา ด้านผู้เรียน ด้านสื่อและด้านการประเมินผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

**เรนนัลต์** (Renuad, Chantelle Antoine 1997 อ้างถึงใน ณัชชา พูลนิสสัย 2547 : 36) ได้วิจัย เรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในชนบท พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

**เวด** (Wade 1995 อ้างถึงใน ณัชชา พูลนิสสัย 2547 : 36) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนเกรด 9 โดยใช้วิธีการสอน 3 วิธี คือ การสอนตามปกติ การสอนโดยใช้การทดลองและการสอนโดยใช้การทดลองกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 116 คน ทดลองการสอนเป็นเวลา 9 สัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาชีววิทยา สำหรับกลุ่มที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

Chang, Kuo En ; Sung Yao Ting ; Chen, Yu Luns ; Huang, Lons Hua (2008 อ้างถึงใน ยอดชาย ขุนสังวาลย์ 2553 : 109) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้การคูณ โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยกำหนดเนื้อหาไว้ 3 ส่วน ได้แก่ ความหมายของการคูณ คุณสมบัติของการคูณ และทักษะการคำนวณ หลังจากทำการทดลอง สรุปผลการศึกษา ได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยปรับปรุงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ความหมาย ให้กับผู้เรียน นักเรียนที่เคยมีผลการเรียนในระดับต่ำจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการคูณมากขึ้น แต่ผลการศึกษาไม่ได้แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาทักษะด้านการคำนวณ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการคูณเพิ่มมากขึ้น

Ozmen, Haluk (1995 : 423 อ้างถึงใน ยอดชาย ขุนสังวาลย์ 2553 : 110) ได้ศึกษาอิทธิพลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการรับรู้และการสร้างความเข้าใจของผู้เรียนเรื่องการรวมตัวทางเคมีและทัศนคติที่มีต่อวิชาเคมี จากการศึกษาโดยให้นักเรียนเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีผลคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงขึ้น และนักเรียนยังมีทัศนคติต่อการเรียนวิชาเคมี โดยมีความพึงพอใจต่อการเรียนเพิ่มมากขึ้น สรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้รูปแบบการเรียนการสอนมีพัฒนาการมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนใหญ่ พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนที่ละชั้น มีแรงจูงใจ เกิดทัศนคติที่ดีช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับ การสอนปกติจากความสำคัญและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

### กรอบแนวคิดในการศึกษา

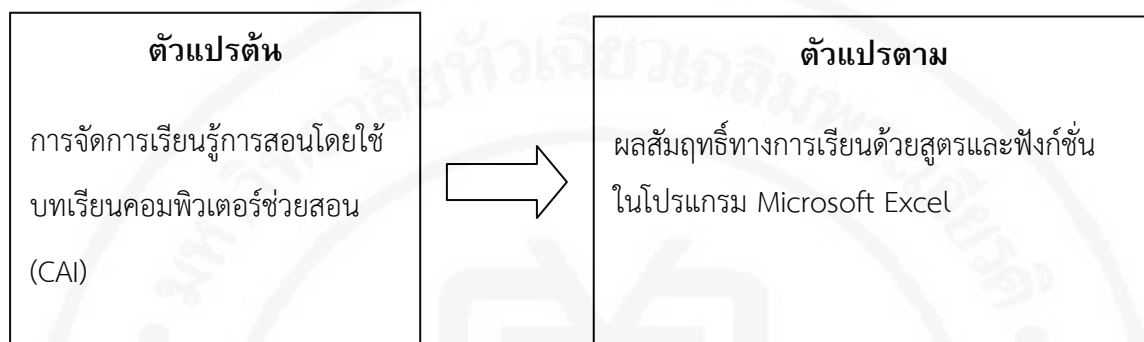
การศึกษาครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดในการศึกษาเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel” ตามหลักสูตรของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี แล้วดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้รูปแบบสอนเนื้อหา (Tutorials) เพื่อให้วัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น - การจัดการเรียนรู้การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ตัวแปรตาม - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสูตรและฟังก์ชัน  
ในโปรแกรม Microsoft Excel

แผนภูมิที่ 18 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Semi-Experiment Research) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัย ได้ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การดำเนินการทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งที่เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งที่เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 พนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งที่เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน แบบปกติ จำนวน 5 รุ่น ๆ ละ 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 พนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งที่เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของหน่วยงานสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 5 รุ่น ๆ ละ 20 คน

**ตารางที่ 2** รายชื่อสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

รุ่นที่	ชื่อสถานประกอบการ (อบรมแบบปกติ)	รุ่นที่	ชื่อสถานประกอบการ (อบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
1	บริษัท เจ อาร์ เอ็ม เจริญมิตร กรุ๊ป จำกัด	6	บริษัท ไม้เอกอาษา จำกัด
2	บริษัท แอ็กโกร (ประเทศไทย) จำกัด	7	บริษัท โรงสีเอกไรซ์ จำกัด
3	บริษัท นิวพรอสเพอริตี้ เบลท์ติ้ง จำกัด	8	บริษัท จงสถิตย์ จำกัด
4	บริษัท อินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ จำกัด	9	บริษัท อินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ จำกัด
5	บริษัท โพลีเทคโนโลยี จำกัด	10	บริษัท โพลีเทคโนโลยี จำกัด

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตร และฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ตามแนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน แอดดีโมเดล (ADDIE MODEL) คือ

1. แบบสำรวจความต้องการพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตและเนื้อหา
5. แบบประเมินผลการฝึกอบรม

**1. แบบสำรวจความต้องการพัฒนาฝีมือแรงงาน** แบบสำรวจความต้องการพัฒนา ฝีมือแรงงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในสำรวจความต้องการพัฒนา ฝีมือแรงงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการ ภาคอุตสาหกรรม

- 1) ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย
- 2) ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม
- 3) ความต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

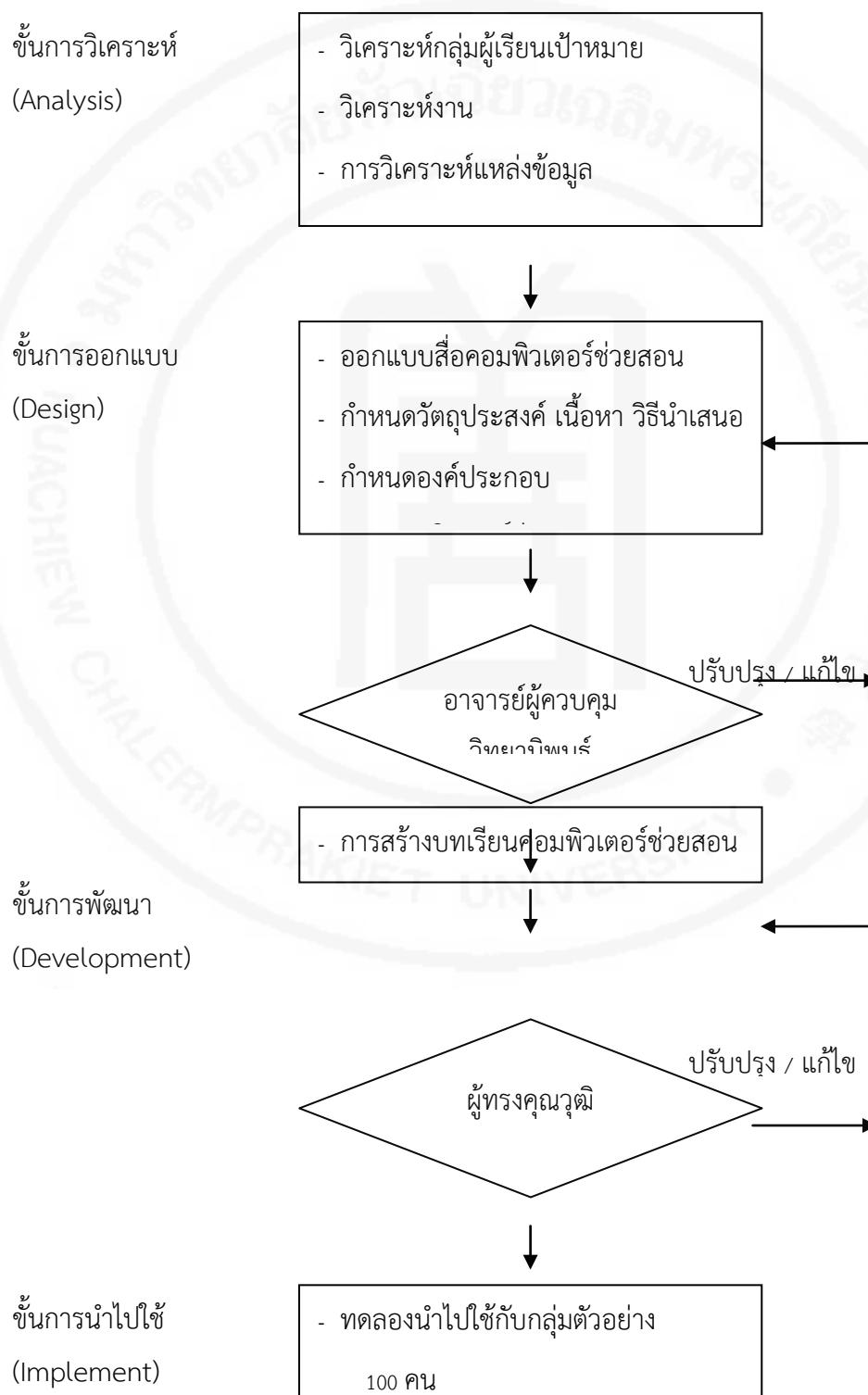
- 4) หลักสูตรและหัวข้อที่ต้องการใช้จัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 5) ระดับของพนักงานที่ต้องการอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 6) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 7) แหล่งข้อมูลที่นำมาเป็นเนื้อหา
- 8) ต้องการให้พนักงานสามารถใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ในระดับใด

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสอนเนื้อหาทฤษฎี ทักษะการฝึกปฏิบัติ เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 90 นาที มีขั้นตอนการสร้างตามแนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอนแอดดีโมเดล (ADDIE MODEL) ทั้ง 5 ขั้นตอนหลัก มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)
- 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design)
- 3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development)
- 4) ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implement)
- 5) ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

**แผนภูมิที่ 19** โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel





ขั้นการประเมิน  
(Evaluation)

- ↓
- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</li> <li>- ประเมินความพึงพอใจ</li> </ul> |
|--|

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ผู้เข้ารับการฝึกเป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคเอกชน และหน่วยงานของรัฐ ซึ่งมีพื้นฐานในการใช้โปรแกรม Microsoft Excel เบื้องต้นมีความต้องการยกระดับฝีมือการใช้คอมพิวเตอร์ในเรื่องของการใช้งานฟังก์ชัน

1.2 การวิเคราะห์งาน ผู้เข้ารับการฝึกต้องการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานด้านสถิติ การค้นหาอ้างอิง วันที่และเวลา การพิสูจน์เงื่อนไข การตรวจสอบข้อมูล การคำนวณข้ามแผ่นงาน การออกแบบใช้งานแผ่นงาน

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล เอกสารและตำรา การใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel ในเรื่องของฟังก์ชัน ตลอดจนตารางทำการที่มีใช้ในสถานประกอบการหรือจากหน่วยงานที่ส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกอบรม

2. ขั้นการออกแบบ (Design) ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ผู้ศึกษาค้นคว้านำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาออกมาออกแบบในการพัฒนาสื่อ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกเกิดการเรียนรู้ได้อย่างครอบคลุมเนื้อหา

2.2 กำหนดเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในการกำหนดขอบเขตเนื้อหาบทเรียนที่บรรจุสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1) การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
- 2) การใช้งาน Function Wizard
- 3) ฟังก์ชันทางสถิติ
- 4) ฟังก์ชันทางตรรกะ
- 5) ฟังก์ชันทางการอ้างอิง
- 6) ฟังก์ชันทางวันและเวลา
- 7) การตรวจสอบข้อมูล
- 8) การใช้งานแผ่นงานและสมุดงาน

2.3 กำหนดองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาแนวคิดและทฤษฎี หลักการออกแบบซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

- 1) ส่วนที่นำเข้าสู่เรื่องหรือแนะนำเรื่อง
- 2) ส่วนที่เป็นการดำเนินเรื่อง
- 3) ส่วนที่เป็นแก่นของเรื่อง
- 4) ส่วนที่สรุป เมื่อเสนอเรื่องนั้นจบแล้ว

2.4 เสนอแบบร่างให้อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

**ตารางที่ 3** จำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หัวข้อ	จำนวนกรอบ
1. นำเข้าสู่เนื้อหา	4
2. เนื้อหา	100
3. แบบทดสอบ	12
รวม	116

### 3. ขั้นการพัฒนา (Develop Design) แบ่งออกเป็น 2 ขั้น

1) การสร้างสื่อ หลังจากการเตรียมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผ่านการตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการสร้าง เลือกรูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว จึงนำให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินหาค่า IOC

#### 2) ขั้นการหาคุณภาพ

2.1 นำแบบประเมินด้านเนื้อหาให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน ประเมินคุณภาพของสื่อที่สร้างขึ้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 นำแบบประเมินด้านการสื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของสื่อที่สร้างขึ้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาแก้ไขส่วนที่บกพร่องในบางประเด็นที่ได้รับการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 3.5

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implement) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตร และฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้โปรแกรม Microsoft Office และหลักสูตรที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel นำไปใช้ โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) แจกแผ่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้ โดยแจก 1 แผ่น ต่อ 1 คน
- 2) ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 3) ให้เวลาผู้เข้ารับการฝึกในการดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1 ชั่วโมง 30 นาที
- 4) ฝึกภาคปฏิบัติ โดยแจกแบบฝึกหัดในเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ฝึกภาคปฏิบัติ
- 5) ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อกัน

#### 5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ปรับปรุง

2) ประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ปรับปรุง

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก อาภรณ์ ชูศิริ (2554 : 136) ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในชุดเดียวกัน แต่สลับข้อกันโดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และหลักสูตรมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 2) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 30 ข้อ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบแบ่งออกเป็น
  - 3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบและแก้ไข
  - 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไข
  - 5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกที่ผ่านการเรียนมาแล้วจำนวน 100 คน
  - 6) นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50%
  - 7) หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson
  - 8) ได้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น จำนวน 30 ข้อ ที่ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และพร้อมที่จะนำไปทดสอบจริง นำแบบทดสอบที่ได้บรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 9) ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 30 ข้อ เมื่อนำมาทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึก จำนวน 100 คน มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.44 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.90

**ตารางที่ 4** จำนวนข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำแนกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				จำนวนข้อสอบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. อธิบายขั้นตอนการป้อนสูตรและฟังก์ชันบนโปรแกรม Microsoft Excel ได้	6	2	-	-	8
2. บอกส่วนประกอบของฟังก์ชันที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft Excel ได้	3	2	-	-	5
3. เขียนฟังก์ชันเพื่อประมวลผลข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel ได้	1	1	9	6	17
รวมข้อสอบทั้งหมด	10	5	9	6	30

จากตารางที่ 4 เป็นผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดย 1 ข้อ เท่ากับ 1 คะแนน

10) แบบฝึกหัดสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียนจบแต่ละหัวข้อ

#### 4. แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตและเนื้อหา

แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) รูปภาพและภาษา
- 3) เวลาเรียน
- 4) ระดับของการเรียน

โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับมากที่สุด มีคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน

ระดับมาก มีคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน

ระดับปานกลาง มีคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน

ระดับน้อย มีคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน

ระดับน้อยที่สุด มีคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน

และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึงคุณภาพระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึงคุณภาพระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึงคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึงคุณภาพระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึงต้องปรับปรุง

ชุดที่ 2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิค  
ซึ่งประกอบด้วย

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) รูปภาพและภาษา
- 3) สีและเสียง
- 4) เวลาเรียน
- 5) ระดับของการเรียน

โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับมากที่สุด มีคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน

ระดับมาก มีคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน

ระดับปานกลาง มีคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน

ระดับน้อย มีคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน

ระดับน้อยที่สุด มีคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน

และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึงคุณภาพระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึงคุณภาพระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึงคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึงคุณภาพระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึงต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึงต้องปรับปรุง

จากนั้นทำการประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไข  
ข้อบกพร่อง

**ตารางที่ 5** ผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.67	0.53	ดีมาก
รูปภาพและภาษา	4.25	0.44	ดี
เวลาเรียน	4.40	0.35	ดี
ระดับของการเรียน	4.13	0.51	ดี
รวมเฉลี่ย	4.32	0.53	ดี

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53 ผลการประเมินระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยแยกผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

จากผลการประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินระดับคุณภาพมากที่สุดคือเรื่องเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือเรื่องเวลาเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 อยู่ในระดับดี น้อยที่สุดคือเรื่องระดับการเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับดี

**ตารางที่ 6** ผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.22	0.38	ดี
รูปภาพและภาษา	4.83	0.29	ดีมาก
สีและเสียง	4.40	0.35	ดี
เวลาเรียน	4.33	0.58	ดี
ระดับของการเรียน	4.50	0.29	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.45	0.38	ดี

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.38 ผลการประเมินระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยแยกผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

จากผลการประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินระดับคุณภาพมากที่สุดคือเรื่องรูปภาพและภาษา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือเรื่องระดับของการเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 อยู่ในระดับดีมาก น้อยที่สุดคือเรื่องเวลาเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 อยู่ในระดับดี

### 5. แบบประเมินผลการฝึกอบรม

ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการประเมิน เป็นการศึกษาความคิดเห็นของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ส่งเข้าฝึกอบรมบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 100 คน (N=100) เพื่อนำที่ได้มาวิเคราะห์ ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการอบรม แนวทางการประเมินมีดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป
2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การนำความรู้จากการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงาน

### การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

1) ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ถึงผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรีและหน่วยงานในสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้รับการฝึกหลักสูตรยกระดับฝีมือแรงงาน

2) เลือกกลุ่มทดลองที่เป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม  
กลุ่มที่ 1 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน ฝึกอบรมเรื่องการใช้สูตร และฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แบบปกติ

กลุ่มที่ 2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน ฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



3) นำข้อมูลผลการสอบ Pretest และ Posttest ของกลุ่มที่ 1 มาวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของการฝึกอบรมแบบปกติ และส่งแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมกรอก

4) นำสื่อ CAI เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 100 คน

5) นำข้อมูลผลการสอบ Pretest และ Posttest ของกลุ่มที่ 2 มาวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 วัดผลสัมฤทธิ์และประสิทธิภาพการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แบบปกติ

1) นำข้อมูลของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แบบปกติ มาใช้วิเคราะห์ทางสถิติ

2) นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมแบบปกติ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการฝึกอบรมแบบปกติ ด้วยสถิติ E1/E2

3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมแบบปกติ จำนวน 100 คน

ส่วนที่ 2 วัดผลสัมฤทธิ์และประสิทธิภาพการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับผู้รับการฝึก จำนวน 100 คน

2) นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยสถิติ E1/E2

3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 100 คน

ส่วนที่ 3 พิสูจน์สมมุติฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หลังเรียน (Post-test) สูงกว่าก่อนเรียน (Pre-test)

1) นำผลคะแนน Post-Test ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลคะแนน Post-Test ของการสอนปกติ มาวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมุติฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียน

ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยใช้สถิติ t-test

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน คือ

#### 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คือ ความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และการหาความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

1) ความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 186)

$$R = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ	R	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30- 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20- 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00- 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3) การหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้  
(ลัว่น สายยศ. 2538 : 197 -198)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ	$r_t$	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้น ถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

4) การคำนวณหาค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t-test dependent  
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 160-162)

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

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

$$\sum x^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด}$$

$$\frac{(\sum x)^2}{N} = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนคน}$$

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 กับกลุ่มทดลองเชิงปฏิบัติการ นำผลการทดลองหลังเลิกเรียนและทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนมาวิเคราะห์หาคะแนนมาตรฐาน สามารถหาโดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154 -155)

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

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

เมื่อ

E1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
E2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังการเรียน
X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) ทดสอบความแตกต่างของคะแนน โดยใช้ t-test ชนิด t-Independent Sample ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 199)

$$\frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\{ \quad \quad \quad \}}$$

$$t = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$$

เมื่อ  $t$  = สถิติ t - test

$X_1$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$X_2$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$S_1$  = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$S_2$  = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$n_1$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$n_2$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

#### 4. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของสื่อ

หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสื่อ ดังนี้

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

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

$\sum x^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\sum x)^2$  = ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$N$  = จำนวนคน

เกณฑ์ของระดับคุณภาพของสื่อ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

4.50 – 5.00	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.39	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับน้อย
1.50 – 1.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษา ตามหัวข้อดังนี้

- ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการวิเคราะห์
- ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการออกแบบ
- ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการพัฒนา
- ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการนำไปใช้
- ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการประเมิน

#### ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการวิเคราะห์

การศึกษาข้อมูลขั้นการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติบรรยาย ด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ในการแสดงผลการศึกษาในทางสถิติและจัดลำดับความต้องการจากมากไปน้อย และการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลความต้องการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมให้กับพนักงาน เพื่อนำไปใช้งานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรมและได้ทำการสุ่มสัมภาษณ์จากพนักงานที่ทำหน้าฝึกอบรมให้กับพนักงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่มีพนักงานมากกว่า 100 คน ที่ยื่นรับรองหลักสูตรการฝึกอบรม ต่อศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี จำนวน 250 แห่ง แล้วนำข้อมูลจากการสุ่มสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์เพื่อหา ค่าร้อยละของข้อมูล ซึ่งสามารถจำแนกข้อมูลรายละเอียด ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 7** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการแยกตามกลุ่มอุตสาหกรรม

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
กลุ่มอุตสาหกรรม		
- ยานยนต์และชิ้นส่วน	15	6.00
- เฟอร์นิเจอร์	32	12.80
- อาหาร	39	15.60
- ซอฟต์แวร์	8	3.20
- ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	28	11.20

**ตารางที่ 7** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการแยกตามกลุ่มอุตสาหกรรม (ต่อ)

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
กลุ่มอุตสาหกรรม		
- สิ่งทอและแฟชั่น	37	14.80
- ก่อสร้าง	12	4.80
- โลจิสติกส์	28	11.20
- ท่องเที่ยวและบริการ	34	13.60
- ผลิตภัณฑ์ยาง	2	0.80
- อื่น ๆ	15	6.00

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาพบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 250 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

กลุ่มอุตสาหกรรม พบว่าสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร มากที่สุด จำนวน 39 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 15.60 รองลงมาเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่น จำนวน 37 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 14.80 น้อยที่สุด คือ กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง จำนวน 2 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 0.80

**ตารางที่ 8** ข้อมูลจำนวนพนักงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
จำนวนพนักงาน		
- 101 คน - 200 คน	87	34.80
- 201 คน - 300 คน	98	39.20
- 300 คน - 400 คน	15	6.00
- 401 คน - 500 คน	11	4.40
- 501 คน - 600 คน	6	2.40
- 601 คนขึ้นไป	33	13.20

จากตารางที่ 8 ผลการศึกษาพบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 250 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลจำนวนของพนักงาน ได้รายละเอียดดังนี้

จำนวนพนักงาน พบว่าสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ มีจำนวนพนักงานอยู่ระหว่าง 201 คน - 300 คน มากที่สุดจำนวน 98 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 39.20 รองลงมา มีพนักงาน 101 คน - 200 คน จำนวน 87 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 34.80 น้อยที่สุดมีพนักงาน 501 คน - 600 คน จำนวน 6 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 2.40

**ตารางที่ 9** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
การส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม ที่ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี		
- เคย	167	66.8
- ไม่เคย	83	33.2

จากตารางที่ 9 ผลการศึกษาพบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 250 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรีได้รายละเอียดดังนี้



การเข้ารับการฝึกอบรมกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี พบว่ามีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี จำนวน 167 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 66.80 และไม่เคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมกับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี จำนวน 83 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 33.20

**ตารางที่ 10** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
การส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์		
- เคย	87	34.80
- ไม่เคย	163	65.20

จากตารางที่ 10 ผลการศึกษาพบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 250 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ได้รายละเอียดดังนี้

การส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ พบว่ามีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม เคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 87 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 34.80 และไม่เคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 163 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 65.20

**ตารางที่ 11** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 250)	ร้อยละ
ความต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์		
- ต้องการ	100	40.00
- ไม่ต้องการ	150	60.00

จากตารางที่ 11 ผลการศึกษาพบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 250 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี ได้รายละเอียดดังนี้

ความต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ พบว่ามีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 100 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 40.00 และไม่ต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 150 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 60.00

**ตารางที่ 12** ข้อมูลจำนวนสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการฝึกอบรมพนักงานด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 100)	ร้อยละ
ความต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
- ต้องการ	100	100.00
- ไม่ต้องการ	-	-

ตารางที่ 12 พบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่มีต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 100 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

ความต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่ามีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ต้องการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 100 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100.00

**ตารางที่ 13** ข้อมูลความความรู้ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเด็นศึกษา	จำนวน (N = 100)	ร้อยละ
ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
- ระดับมากที่สุด	2	2.00
- ระดับมาก	15	15.00
- ระดับปานกลาง	51	51.00
- ระดับน้อย	30	30.00
- ระดับน้อยที่สุด	2	2.00

ตารางที่ 13 พบว่า มีสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่มีต้องการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 100 แห่ง โดยจำแนกข้อมูลความรู้ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รายละเอียดดังนี้

สำหรับความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความรู้ในระดับปานกลางมากที่สุด จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 51.00 รองลงมา มีความรู้่น้อย จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 น้อยที่สุดคือ ระดับมากที่สุดและน้อยที่สุด จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.00

**ตารางที่ 14** ข้อมูลความต้องการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

เรื่องที่ต้องการฝึกอบรม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
การใช้โปรแกรม Microsoft Office	4.36	0.60	มาก
การใช้โปรแกรม Microsoft Word	4.38	0.65	มาก
การใช้โปรแกรม Microsoft Excel	4.57	0.57	มากที่สุด
การใช้โปรแกรม Microsoft Access	4.54	0.59	มากที่สุด
การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	4.63	0.37	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.50	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 14 พบว่า โดยภาพรวม สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม จำนวน 100 แห่ง (N=100) มีความต้องการฝึกอบรมให้กับพนักงานด้วยหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.50$ )

เรื่องที่ต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด คือ เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 รองลงมา คือ เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft Excel มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 น้อยที่สุด คือ เรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft Word มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

**ตารางที่ 15** ข้อมูลความต้องการหัวข้อในการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

หัวข้อวิชา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น	4.40	0.67	มาก
การใช้ Function Wizard	4.67	0.66	มากที่สุด
ฟังก์ชันทางสถิติ	4.63	0.66	มาก
ฟังก์ชันตรรกยะ	4.53	0.61	มากที่สุด
ฟังก์ชันทางการเงิน	4.55	0.63	มากที่สุด
ฟังก์ชันการวันที่และเวลา	4.37	0.68	มาก
การตรวจสอบข้อมูล	4.45	0.66	มาก
การใช้แผ่นงานและสมุดงาน	4.42	0.64	มาก
รวมเฉลี่ย	4.50	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 15 พบว่า สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม จำนวน 100 แห่ง (N=100) มีความต้องการฝึกอบรมให้กับพนักงานด้วยหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความต้องการอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.50$ )

หัวข้อวิชาที่ต้องการฝึกอบรมมากที่สุด คือ หัวข้อวิชาการใช้ Function Wizard มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 รองลงมา คือ หัวข้อวิชาฟังก์ชันทางการเงิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 น้อยที่สุด คือ หัวข้อวิชาการใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67

**ตารางที่ 16** ข้อมูลระดับของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต้องการการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระดับของพนักงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ปฏิบัติการ	4.71	0.64	มากที่สุด
หัวหน้างาน	4.58	0.68	มากที่สุด
หัวหน้าฝ่าย	4.48	0.66	มาก
ผู้จัดการ	4.39	0.63	มาก
สูงกว่าผู้จัดการ	4.37	0.65	มาก
รวมเฉลี่ย	4.51	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 16 พบว่า สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม จำนวน 100 แห่ง (N=100) มีความต้องการฝึกอบรมให้กับพนักงานทุกระดับ ด้วยหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.50$ )

ระดับของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ ระดับปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 รองลงมา คือ ระดับหัวหน้างาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 น้อยที่สุด คือ สูงกว่าผู้จัดการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

**ตารางที่ 17** ข้อมูลหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฝ่ายที่พนักงานปฏิบัติงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ฝ่ายจัดซื้อ	4.60	0.67	มากที่สุด
ฝ่ายผลิต	4.52	0.66	มากที่สุด
ฝ่ายคลังสินค้า	4.42	0.64	มาก
ฝ่ายจัดส่ง	4.37	0.68	มาก
ฝ่ายขาย	4.66	0.66	มากที่สุด
ฝ่ายบุคคล	4.55	0.61	มากที่สุด
ฝ่ายบัญชี	4.63	0.66	มากที่สุด
ฝ่ายวิศวกรรม	4.41	0.63	มาก
ฝ่ายอื่น ๆ	4.42	0.59	มาก
รวมเฉลี่ย	4.51	0.64	มากที่สุด

จากตารางที่ 17 พบว่า สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม จำนวน 100 แห่ง (N=100) มีความต้องการฝึกอบรมให้กับพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในฝ่ายต่าง ๆ ด้วยหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.51$ )

ฝ่ายที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด คือ ฝ่ายขาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 รองลงมา คือ ฝ่ายจัดซื้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 น้อยที่สุด คือ ฝ่ายวิศวกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

### ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการออกแบบ

การศึกษาข้อมูลขั้นการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติบรรยาย ด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ในการแสดงผลการศึกษาในทางสถิติและจัดลำดับความต้องการจากมากไปน้อย และการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลความต้องการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมให้กับพนักงาน เพื่อนำไปใช้งานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสำรวจความคิดเห็นในการจัดทำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และได้ทำการสุ่มสัมภาษณ์ผู้รับการฝึกอบรม เรื่องการคำนวณและการใช้ฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ที่เป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่มีพนักงานมากกว่า 100 คน จำนวน 100 คน แล้วนำข้อมูลจากการสุ่มสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์เพื่อหา ค่าร้อยละของข้อมูลซึ่งสามารถจำแนกข้อมูลรายละเอียด ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 18** ข้อมูลการตั้งค่าความคมชัดของจอภาพในการทำงาน

ค่าความละเอียดของจอภาพ	จำนวน (N = 100)	ร้อยละ
1280 X 720 พิกเซล/นิ้ว	40	40.00
1280 X 600 พิกเซล/นิ้ว	35	35.00
1024 X 768 พิกเซล/นิ้ว	15	15.00
600 X 800 พิกเซล/นิ้ว	10	10.00

ตารางที่ 18 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 100 คน (N=100) โดยจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

ค่าความละเอียดของจอภาพ ส่วนใหญ่ตั้งค่าความละเอียดของจอภาพ มากที่สุด คือ 1280 X 600 พิกเซล/นิ้ว จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมา คือ 1280 X 720 พิกเซล/นิ้ว จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 น้อยที่สุด คือ 600 X 800 พิกเซล/นิ้ว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

**ตารางที่ 19** ข้อมูลการตั้งค่าการแสดงผลจอภาพในการทำงาน

การแสดงผลของจอภาพ	จำนวน (N = 100)	ร้อยละ
Highest (32 bit)	58	58.00
Medium (16 bit)	17	17.00
16.7 ล้านสี (24 Bit)	25	25.00

ตารางที่ 19 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 100 คน (N=100) โดยจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

การแสดงสีของจอภาพในการทำงาน ส่วนใหญ่ตั้งค่าการแสดงสีจอภาพในการทำงานมากที่สุด คือ Highest (32 bit) จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 58.00 รองลงมา คือ 16.7 ล้านสี (24 Bit) จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 น้อยที่สุด คือ Medium (16 bit) จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 17.00

#### ตารางที่ 20 ข้อมูลการใช้โปรแกรมในการเปิดเว็บไซต์

การใช้โปรแกรมในการเปิดเว็บไซต์	จำนวน (N = 100)	ร้อยละ
Internet Explorer	73	73.00
Mozilla Firefox	18	18.00
Google Chrome	9	9.00

ตารางที่ 20 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 100 คน (N=100) โดยจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

การใช้โปรแกรมในการเปิดเว็บไซต์ ส่วนใหญ่ใช้โปรแกรมในการเปิดเว็บไซต์ มากที่สุด คือ Internet Explorer จำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 73.00 รองลงมา คือ Mozilla Firefox จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 18.00 น้อยที่สุด คือ Google Chrome จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.00

#### ตารางที่ 21 ข้อมูลสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ข้อมูลและเนื้อหา	4.68	0.38	มากที่สุด
กลุ่มเป้าหมาย	4.59	0.29	มากที่สุด
ความสวยงาม	4.12	0.35	มาก
ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล	4.42	0.58	มาก
ความทันสมัยของข้อมูล	4.49	0.29	มาก
รวมเฉลี่ย	4.46	0.378	มาก



จากตารางที่ 21 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน (N=100) ต้องการให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำนึงถึงในระดับมาก ( $X = 4.46$ )

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ ข้อมูลและเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 รองลงมา คือ กลุ่มเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 น้อยที่สุด คือ ความสวยงาม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35

**ตารางที่ 22** ข้อมูลการใช้ภาพเคลื่อนไหวและการใช้เสียงประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้ภาพเคลื่อนไหว และการใช้เสียงประกอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
การใช้ภาพเคลื่อนไหว	4.70	0.41	มากที่สุด
การใช้เสียงประกอบ	4.56	0.32	มากที่สุด
ภาพนิ่งและบทบรรยาย	4.13	0.35	มาก
รวมเฉลี่ย	4.46	0.34	มาก

จากตารางที่ 22 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน (N=100) ต้องการให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ภาพเคลื่อนไหวและการใช้เสียงประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ระดับมาก ( $X = 4.46$ )

การใช้ภาพเคลื่อนไหวและการใช้เสียงประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่เป็นภาพเคลื่อนไหว มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 รองลงมา คือ การใช้เสียงประกอบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 น้อยที่สุด คือ ภาพนิ่งและบทบรรยาย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35

**ตารางที่ 23** ข้อมูลแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
หนังสือ	3.41	0.34	ปานกลาง
เอกสารประกอบการฝึกอบรม	4.21	0.54	มาก
ข้อมูลจากเว็บไซต์	4.11	0.46	มาก
ตัวอย่างการใช้งานจริง ในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม	4.67	0.23	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.10	0.39	มาก

จากตารางที่ 23 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน (N=100) ต้องการให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมาก ( $X = 4.10$ )

แหล่งข้อมูลที่ต้องการให้นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ ตัวอย่างการใช้งานจริงในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.23 รองลงมา คือ เอกสารประกอบการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.54 น้อยที่สุด คือ หนังสือ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.34

**ตารางที่ 24** ข้อมูลระดับพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมหลังจากฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระดับพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมหลักจาก ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ความรู้	3.41	0.34	ปานกลาง
ความเข้าใจ	4.21	0.54	มาก
การนำไปใช้งาน	4.11	0.46	มาก
การวิเคราะห์	4.67	0.23	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.10	0.39	มาก

จากตารางที่ 24 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 100 คน (N=100) ต้องการให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมาก ( $X = 4.10$ )

แหล่งข้อมูลที่ต้องการให้นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ ตัวอย่างการใช้งานจริงในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.23 รองลงมา คือ เอกสารประกอบการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 น้อยที่สุด คือ หนังสือ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34

### ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการพัฒนา

ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการพัฒนา เป็นการศึกษาข้อมูลคุณภาพการฝึกอบรม เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยวิธีการสอนปกติ ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

#### 1. ผลการศึกษาข้อมูลขั้นพัฒนาด้วยวิธีการสอนปกติ

การศึกษาข้อมูลขั้นการพัฒนา ได้ใช้ร้อยละ (Percent) ในการแสดงผลการศึกษาในทางสถิติและจัดลำดับความต้องการจากมากไปน้อย และการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลของผู้เข้ารับการฝึกที่เป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรม เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยวิธีการสอนปกติ จำนวน 120 คน แล้วนำข้อมูลจากการสุ่มสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละของข้อมูล ซึ่งสามารถนำมาข้อมูลรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 25 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	37	30.83
หญิง	83	69.17
รวม	120	100.00

จากตารางที่ 25 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 69.17 และเป็นเพศชาย จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 30.83

**ตารางที่ 26** จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

ระดับการปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับปฏิบัติการ	103	85.83
หัวหน้างาน	8	6.67
หัวหน้าฝ่าย	5	4.17
ผู้จัดการ	4	3.33
รวม	120	100.00

จากตารางที่ 26 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนมากเป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ระดับปฏิบัติการ จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 85.83 รองลงมาคือระดับหัวหน้างาน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ระดับหัวหน้าฝ่าย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17 ระดับผู้จัดการ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

**ตารางที่ 27** จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามฝ่ายที่ปฏิบัติงาน

ฝ่ายที่ปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายจัดซื้อ	20	16.67
ฝ่ายผลิต	17	14.17
ฝ่ายคลังสินค้า	8	6.67
ฝ่ายจัดส่ง	9	7.50
ฝ่ายขาย	25	20.83
ฝ่ายบุคคล	13	10.83
ฝ่ายบัญชี	23	19.17
ฝ่ายวิศวกรรม	2	1.67
ฝ่ายอื่น ๆ	3	2.50
รวม	120	100.00

จากตารางที่ 27 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนมากเป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่ปฏิบัติหน้าที่ในฝ่ายขาย จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 20.83

รองลงมาคือฝ่ายจัดซื้อ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ฝ่ายที่ส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมน้อยที่สุดคือฝ่ายวิศวกรรม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 1.67

**ตารางที่ 28** คุณภาพในการฝึกอบรม เรื่อง การคำนวณและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยวิธีสอนปกติ

รายการ	ระดับ					รวม
	5	4	3	2	1	
1.การประเมินทั่วไป						
1.1 ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา ก่อน การฝึกอบรม	18	36	26	31	9	120
1.2 ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา หลัง การฝึกอบรม	33	71	16	0	0	120
2.การประเมินหลักสูตร (หัวข้อการอบรม)						
2.1 การจัดลำดับหัวข้อมีความเหมาะสม	31	69	18	1	1	120
2.2 เนื้อหาหลักสูตรตรงความต้องการ	36	61	23	0	0	120
3.การประเมินวิทยากร						
3.1 ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ฟังเข้าใจ	41	54	23	2	0	120
3.2 มีความชัดเจนในการบรรยาย และการตอบคำถาม	38	56	23	3	0	120
3.3 ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา	43	54	19	3	1	120
4.การประเมินสถานที่อบรมและอุปกรณ์						
4.1 ความเหมาะสมของห้องเรียน	63	46	7	3	1	120
4.2 ความสะอาดของห้องน้ำ	49	47	24	0	0	120
4.3 ความเหมาะสมของเครื่องคอมพิวเตอร์	57	43	17	3	0	120
4.4 ความพร้อมของอุปกรณ์โสต เช่น ไมค์ จอ LCD	57	42	15	5	1	120

จากตารางที่ 28 ผลการศึกษาคุณภาพในการฝึกอบรม เรื่อง การคำนวณและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยวิธีสอนปกติ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 120 คน ได้ให้ข้อมูลโดยสามารถจำแนกข้อมูลได้ตามรายละเอียด ดังนี้

ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา ก่อนการฝึกอบรม พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีความรู้ในเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในระดับมาก จำนวน 36 คน รองลงมาคือระดับปานกลาง จำนวน 26 คน และระดับน้อยที่สุด จำนวน 9 คน

ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา หลังการฝึกอบรม พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีความรู้ในเรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในระดับมาก จำนวน 71 คน รองลงมาคือระดับมากที่สุด จำนวน 33 คน และระดับปานกลาง จำนวน 16 คน

การจัดลำดับหัวข้อมีความเหมาะสม พบว่า การจัดลำดับหัวข้อมีความเหมาะสม ระดับดี จำนวน 61 คน รองลงมาคือระดับดีมาก จำนวน 31 คน และระดับต้องปรับปรุง จำนวน 1 คน

เนื้อหาหลักสูตรตรงความต้องการ พบว่า เนื้อหาหลักสูตรตรงกับความต้องการมาก จำนวน 61 คน รองลงมาคือตรงกับความต้องการมากที่สุด จำนวน 36 คน และตรงกับความต้องการปานกลาง จำนวน 23 คน

ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ฟังเข้าใจ พบว่า วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอด ระดับดี จำนวน 54 คน รองลงมาคือ ระดับดีมาก จำนวน 41 คน และมีความสามารถในการถ่ายทอด ระดับพอใช้ จำนวน 2 คน

ความชัดเจนในการบรรยาย และการตอบคำถาม พบว่า วิทยากรมีความชัดเจนในการบรรยายและการตอบคำถาม ระดับดี จำนวน 56 คน รองลงมาคือระดับดีมาก จำนวน 38 คน และมีความชัดเจนในการบรรยาย และการตอบคำถาม ระดับปานกลาง จำนวน 3 คน

ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา พบว่า วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา มาก จำนวน 54 คน รองลงมาคือมากที่สุด จำนวน 43 คน และมีความชัดเจนในการบรรยาย และความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลาน้อยที่สุด จำนวน 1 คน

ความเหมาะสมของห้องเรียน พบว่า ห้องเรียนมีความเหมาะสม ระดับดีมาก จำนวน 63 คน รองลงมาคือ ระดับดี จำนวน 46 คน และน้อยที่สุดคือระดับต้องปรับปรุง จำนวน 1 คน

ความสะอาดของห้องน้ำ พบว่า ห้องน้ำมีความสะอาด ระดับดีมาก จำนวน 49 คน รองลงมาคือ ระดับดี จำนวน 47 คน และน้อยที่สุดคือระดับพอใช้ จำนวน 24 คน

ความเหมาะสมของเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม ระดับดีมาก จำนวน 57 คน รองลงมาคือ ระดับดี จำนวน 43 คน และน้อยที่สุดคือระดับพอใช้ จำนวน 3 คน

ความพร้อมของอุปกรณ์โสต เช่น ไมค์ จอ LCD พบว่า อุปกรณ์โสตมีความพร้อม ระดับดีมาก จำนวน 57 คน รองลงมาคือ ระดับดี จำนวน 42 คน และน้อยที่สุดคือระดับต้องปรับปรุง จำนวน 1 คน

ข้อเสนอแนะ

- ดีแล้วครับ

- ควรฝึกอบรมนี้ขึ้นมาอีก เพราะเป็นฝึกอบรมที่ดีมาก
- ควรจะเปิดแอร์ให้เย็นกว่านี้
- การยกตัวอย่างบางตัวอย่างไม่ตรงกับงานที่ทำอยู่ ควรยกตัวอย่างให้ตรงกับงานที่ทำอยู่
- ควรลดความเย็นของเครื่องปรับอากาศลงหน่อยจะดีมากครับ
- ควรบล็อก Facebook ไว้ เพราะนักศึกษาชอบแอบเล่น
- ดีมากค่ะ อยากให้จัดฝึกอบรมเช่นนี้อีก เพราะโปรแกรม Microsoft Excel ช่วยให้

ทำงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างรวดเร็ว

- อยากให้จัดอีก สนุกมาก วิทยากรใจดี
- ควรเพิ่มรายละเอียดให้มากกว่านี้จะดีมากค่ะ ให้ความรู้แบบซ้ำๆ ค่ะ ไม่ต้องรี
- มีพนักงานท่านอื่นอยากเข้ารับการฝึกอบรม แต่มีเวลาว่างไม่ต้องกับช่วงที่มีการฝึกอบรม
- ควรนำเนื้อหาจัดทำเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อจะได้นำไปทบทวน
- ควรมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องที่อบรม เพื่อให้ผู้ที่มีไม่มีเวลาเข้ารับการฝึกอบรม

นำไปศึกษาด้วยตนเอง

ปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ไข

- พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต้องปฏิบัติงานในช่วงที่มีการฝึกอบรม
- ขาดแคลนงบประมาณในการฝึกอบรม

แนวทางแก้ไข

- จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม นำไปศึกษาด้วยตนเอง

### ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการนำไปใช้

ผู้ศึกษาได้ทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

#### 1. ผลการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1) การทดลองขั้นทดสอบใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Implementation)

การทดลองขั้นทดสอบใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 3 คน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นตอนการพัฒนาสื่อ

ผลการทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 19.33 คะแนน

คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 18.67 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E1) เท่ากับ 64.44 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 62.22 แสดงว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในการทดลองแบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ได้ค่าประสิทธิภาพ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ฉ : 133)

จากผลการทดลองชั้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้น ซึ่งได้ทำการสอบถามหลังการทดลอง ผลปรากฏว่า พบปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ขนาดของแบบอักษรมีขนาดเล็กเกินไป ยากต่อการมองเห็น
- เสียงที่ใช้ประกอบในคำบรรยาย มีเสียงรบกวนจากภายนอกและเสียงค่อย

เกินไปทำให้เสียงสมาธิในการฟัง

- เสียงดนตรีมีจังหวะเร่งเร้าเกินไป

ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายละเอียดต่อไปนี้

- ปรับเปลี่ยนขนาดของแบบอักษรให้มีขนาดที่เหมาะสม
- อัดเสียงบรรยายลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใหม่และตัดเสียงรบกวน
- เปลี่ยนเสียงดนตรีมีจังหวะที่ช้าลงและฟังสบาย

## 2) การทดลองชั้นทดสอบใช้กลุ่มย่อย (Small-group Implementation)

ใช้ทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 9 คน ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นการพัฒนาสื่อ

ผลการทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 22.89 คะแนน คะแนน เฉลี่ยรวม จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 22.22 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E1) เท่ากับ 76.30 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 74.07 แสดงว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย ได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ฉ : 133)

จากผลการทดลองชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้น ซึ่งได้ทำการสอบถามหลังการทดลอง ผลปรากฏว่า พบปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้



- รูปภาพที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางส่วนไม่ชัดเจน
- การตอบสนองของปุ่มแบบทดสอบบางปุ่มไม่ตอบสนอง
- ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายละเอียดต่อไปนี้

- ปรับปรุงแก้ไขรูปภาพที่ไม่ชัดเจนใส่ลงไปใหม่
- แก้ไขปุ่มแบบทดสอบของโปรแกรมใหม่ให้ตอบสนองต่อการใช้งานที่ง่ายขึ้น

### 3) การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 100 คน ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 26.30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.36 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 87.67 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 84.53 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย ได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ฉ : 134)

**ตารางที่ 29** ข้อมูลผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้รับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	จำนวน N	คะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียน ( $\bar{X}$ )	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน ( $\bar{X}$ )	E1/E2
การทดลองขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	19.33	18.67	64.44/62.22
การทดลองขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย	9	22.89	22.22	76.30/74.07
การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ	100	26.30	25.36	87.67/84.53

ตารางที่ 29 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้รับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 26.30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 25.36 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 87.67 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 84.53 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

## 2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียน

### คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับวิธีปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีปกติ ดังตารางที่ 30 (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 119)

**ตารางที่ 30** ข้อมูลผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	จำนวน ( N )	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	t-test	Sig.
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	100	25.36	3.24	2.18	0.00
2. การสอนปกติ	100	24.26	3.86		

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 30 เป็นการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกในการทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 25.36 และคะแนนเฉลี่ยจากวิธีการสอนแบบปกติมีค่าเท่ากับ 24.26 เมื่อนำมาหาค่าทางสถิติโดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 2.18 จากการทดสอบนี้แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

### 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 31 (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 123)

**ตารางที่ 31** ข้อมูลผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม	จำนวน (N)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	t-test	Sig.
1. ก่อนเรียน	100	18.21	2.45	17.57	0.00
2. หลังเรียน	100	25.36	3.24		

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 31 เป็นการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกในการทดสอบ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 18.21 คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 25.26 เมื่อนำมาหาค่าทางสถิติโดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 17.57 ค่า Sig. เท่ากับ 0.00

จากการทดสอบนี้แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แตกต่างกัน

#### ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการประเมิน

ผลการศึกษาข้อมูลขั้นการประเมิน ได้ศึกษาความคิดเห็นของพนักงานสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่ฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การคำนวณและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 100 คน (N=100)

**ตารางที่ 32** เพศของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	78	78.00
หญิง	22	22.00
	(100)	

จากตารางที่ 32 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 78.00 และเป็นเพศชาย จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 22.00

**ตารางที่ 33** อายุของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 30 ปี	35	35.00
31 – 35 ปี	23	23.00
36 – 40 ปี	18	18.00
41 – 45 ปี	15	15.00
สูงกว่า 45 ปี	9	9.00
	(100)	

จากตารางที่ 33 ผลการศึกษาพบว่า อายุของผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี มากที่สุด จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมาคืออายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 23.00 น้อยที่สุดมีอายุมากกว่า 45 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.00

**ตารางที่ 34** วุฒิการศึกษาของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	43	43.00
ปริญญาตรี	53	53.00
ปริญญาโท	4	4.00
	(100)	

จากตารางที่ 34 ผลการศึกษาพบว่า วุฒิการศึกษาของผู้เข้ารับการอบรม มีวุฒิปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 53.00 รองลงมาคือวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 43.00 น้อยที่สุด มีวุฒิปริญญาโท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00

**ตารางที่ 35** ประสบการณ์ในการทำงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1 - 5 ปี	47	47.00
6-10 ปี	32	32.00
11 -15 ปี	12	12.00
มากกว่า 15 ปี	5	5.00
สูงกว่า 45 ปี	4	4.00
	(100)	

จากตารางที่ 35 ผลการศึกษาพบว่า ประสบการณ์ในการทำงานของผู้เข้ารับการอบรม มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 1-5 ปีมากที่สุด จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 47.00 รองลงมา มีประสบการณ์ทำงาน 6-10 ปี จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 น้อยที่สุดมีประสบการณ์ทำงาน สูงกว่า 15 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00

**ตารางที่ 36** สถานภาพของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระดับของพนักงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปฏิบัติการ	100	100.00
หัวหน้างาน	-	0.00
หัวหน้าฝ่าย	-	0.00
ผู้จัดการ	-	0.00
สูงกว่าผู้จัดการ	-	0.00
	(100)	

จากตารางที่ 36 ผลการศึกษาพบว่า ระดับการปฏิบัติงานในการทำงานของผู้เข้ารับการอบรม ปฏิบัติงานในระดับปฏิบัติการจำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

**ตารางที่ 37** ฝ่ายที่ปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฝ่ายที่ปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายจัดซื้อ	17	17.00
ฝ่ายผลิต	15	15.00
ฝ่ายคลังสินค้า	7	7.00
ฝ่ายจัดส่ง	6	6.00
ฝ่ายขาย	21	21.00
ฝ่ายบุคคล	12	12.00
ฝ่ายบัญชี	19	19.00
ฝ่ายวิศวกรรม	1	1.00
ฝ่ายอื่น ๆ	2	2.00
	(100)	

จากตารางที่ 37 ผลการศึกษาพบว่า ฝ่ายที่ปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการอบรม ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานอยู่ในฝ่ายขาย มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 1-5 ปีมากที่สุด จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 21.00 รองลงมาฝ่ายจัดบัญชี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 19.00 น้อยที่สุดคือฝ่ายวิศวกรรม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.00

**ตารางที่ 38** ข้อมูลคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ประมวลสาระ	4.43	0.67	มาก
ช่วยให้ผู้รับการอบรมเข้าใจเนื้อหา			
ภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าใจเนื้อหา	4.38	0.87	มาก
เสียงบรรยายได้ชัดเจนเข้าใจเนื้อหาดี	4.48	0.63	มาก
รูปแบบการใส่ฟังก์ชันช่วยให้ผู้อบรมทราบวิธีและขั้นตอนการใส่ฟังก์ชัน	4.58	0.57	มากที่สุด
การยกตัวอย่างช่วยให้ผู้อบรม	4.49	0.61	มาก
ได้นำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง			
การตรวจสอบข้อมูลช่วยให้ผู้อบรมใส่ข้อมูลไปโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	4.36	0.70	มาก
รวมเฉลี่ย	4.45	0.68	มาก

จากตารางที่ 38 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 100 คน (N=100) ได้ฝึกอบรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีคุณภาพในระดับมาก ( $X = 4.45$ )

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ รูปแบบการใส่ฟังก์ชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 รองลงมา คือ การยกตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.61 น้อยที่สุด คือ การตรวจสอบข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70

**ตารางที่ 39** ข้อมูลประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ที่ได้รับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ผู้รับการอบรมชอบเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.68	0.47	มากที่สุด
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้รับ การอบรมสามารถสามารถเรียนรู้ได้ตนเอง	4.67	0.57	มากที่สุด
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ ผู้รับการอบรมสามารถเขียนสูตรใช้งานได้	4.48	0.67	มาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้รับการอบรมมีความเชื่อมั่นในตนเอง	4.66	0.57	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.63	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 39 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 100 คน (N=100) ได้รับประโยชน์ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.58$ )

ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด คือ ผู้รับการอบรมชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 รองลงมา คือ ผู้รับการอบรมสามารถสามารถเรียนรู้ได้ตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 น้อยที่สุด คือ ผู้รับการอบรมสามารถสามารถเขียนสูตรใช้งานได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67

**ตารางที่ 40** ข้อมูลการนำความรู้จากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ประโยชน์

การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความต้องการ
ผู้รับการอบรมได้รับความรู้จากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.81	0.42	มากที่สุด
ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงาน	4.56	0.62	มากที่สุด
ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ถ่ายทอดให้ผู้อื่น	4.53	0.58	มากที่สุด
ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ไปพัฒนาตนเองในด้านการสร้างแบบฟอร์มใช้งาน	4.40	0.64	มาก
รวมเฉลี่ย	4.58	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 40 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 100 คน (N=100) นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.58$ )

การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้รับการฝึกอบรมได้รับความรู้จากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 รองลงมา คือ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 น้อยที่สุด คือ นำความรู้ไปพัฒนาตนเองในการสร้างแบบฟอร์มใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64



**ตารางที่ 41** ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	P	r	q	p.q
1	0.67	0.22	0.33	0.22
2	0.78	0.44	0.22	0.17
3	0.56	0.44	0.44	0.25
4	0.56	0.44	0.44	0.25
5	0.67	0.22	0.33	0.22
6	0.78	0.44	0.22	0.17
7	0.67	0.22	0.33	0.22
8	0.33	0.22	0.67	0.22
9	0.33	0.44	0.67	0.22
10	0.78	0.44	0.22	0.17
11	0.33	0.22	0.67	0.22
12	0.56	0.22	0.44	0.25
13	0.56	0.44	0.44	0.25
14	0.44	0.44	0.56	0.25
15	0.33	0.22	0.67	0.22
16	0.33	0.67	0.67	0.22
17	0.33	0.67	0.67	0.22
18	0.33	0.44	0.67	0.22
19	0.56	0.44	0.44	0.25
20	0.33	0.22	0.67	0.22
21	0.33	0.44	0.67	0.22
22	0.67	0.22	0.33	0.22
23	0.67	0.44	0.33	0.22
24	0.44	0.44	0.56	0.25
25	0.56	0.44	0.44	0.25

26	0.44	0.44	0.56	0.25
27	0.67	0.22	0.33	0.22
28	0.44	0.44	0.56	0.25

**ตารางที่ 41** ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel (ต่อ)

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	p	r	q	p.q
29	0.56	0.44	0.44	0.25
30	0.56	0.44	0.44	0.25
				$\Sigma pq = 6.79$
				$S^2 = 54.25$
				$r_n = 0.90$

จากตารางที่ 41 พบว่า พนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 100 คน (N=100) ได้ทำแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.44 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.90

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้ฝึกอบรมให้กับพนักงานตามความต้องการของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม โดยมีสมมุติฐานว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ออกแบบโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งเข้ารับการฝึกอบรม ระหว่างการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีสอนปกติแตกต่างกัน

ผู้ศึกษา ได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการฝึกอบรมด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม แล้วนำมาออกแบบและพัฒนาหัวข้อวิชา เนื้อหา ตัวอย่างการนำไปใช้งาน แบบทดสอบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับใช้ฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม แล้วได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่ส่งพนักงานเข้ารับการพัฒนาศักยภาพ เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 10 รุ่น

การทดลองเริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และเข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อจบการฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อวิชาให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาค่า E1 และเมื่อทำการฝึกอบรมครบทุกหัวข้อวิชาแล้วได้ให้ผู้เข้ารับการฝึกทำข้อสอบแบบ ปรนัย 30 ข้อ 4 ตัวเลือก เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาค่า E2 จากนั้นผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างของพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ

#### สรุปผลการศึกษา

1. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.67/84.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เหมาะสมกับการนำไปฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรมที่สถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมส่งเข้ารับการพัฒนามือแรงงาน ในการทดสอบหลังเรียนเปรียบเทียบระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.36 กับวิธีการสอนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.26 เมื่อนำมาหาค่าทางสถิติโดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 2.18

จากการทดสอบนี้แสดงว่าพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

การฝึกอบรมให้กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเหมาะสมกว่าการฝึกอบรมแบบปกติ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 18.21 คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 25.26 เมื่อนำมาหาค่าทางสถิติโดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 17.57 ค่า Sig. เท่ากับ 0.00

จากการทดสอบนี้แสดงว่าพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แตกต่างกัน

## อภิปรายผล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.67/84.53 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพงษ์.เทศน์ธรรม (2541) ที่ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/81.58

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 25.36 และผู้ที่เรียนด้วยวิธีปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.26 เมื่อนำมาหาค่า t-test ด้วยโปรแกรม SPSS ได้เท่ากับ 2.18 ค่า Sig.

เท่ากับ 0.00 แสดงว่าผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชา บุญแสนแผน (2544) ที่ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องแมคนेतคคอนเทคเตอร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่เรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เท่ากับ 34 ซึ่งสูงกว่าผู้ที่เรียนด้วยวิธีปกติ ได้เท่ากับ 33.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผู้ที่เรียน ด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพนักงาน ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรม ก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 18.21 หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.36 พบว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียน แตกต่าง กัน 23.83เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานวิจัยของเนาวรัตน์ มหินทวงศ์ (2533) เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟฟิก พบว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนแตกต่างกัน 30.32 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาครั้งนี้ ในขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและ ฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel มีประเด็นที่ค้นพบอื่น ๆ ดังนี้

1. ด้านภาพประกอบ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้มีการปรับภาพประกอบ
2. ด้านเสียงบรรยาย ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับแก้เสียงบรรยายกับเสียงดนตรี จากเดิมเมื่อคลิกปุ่มหยุดเสียงดนตรีประกอบเสียงดนตรีไม่หยุดทำให้เสียงทับกับเสียงบรรยายบทเรียน ให้เป็นเมื่อคลิกปุ่มหยุดเสียงดนตรีจะหยุดทัน
3. ด้านแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับแก้การทำแบบทดสอบก่อนเรียนที่ เฉลยผิดให้เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
4. ด้านเนื้อหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับแก้เนื้อหา จากเดิมที่เนื้อหามากเกินไปทำให้ไม่น่าสนใจ ได้ปรับแก้เนื้อหาให้กระชับขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการโต้ตอบกับผู้เรียนยิ่งขึ้น

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกสร้างควรมีเนื้อหา ตัวอย่างประกอบ ให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมในภาคอุตสาหกรรม เช่น ยกตัวอย่างประกอบในการคำนวณเรื่องของเวลา จุดคุ้มทุน การพยากรณ์การสั่งซื้อ

2) ควรมีกิจกรรมเสริมสำหรับผู้เข้าฝึกอบรม ที่ศึกษาบทเรียนเสร็จก่อนเวลา เพื่อไม่ให้ไปรบกวนผู้อื่น

3) ควรใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกสร้างขึ้น กับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

## 2. ข้อเสนอแนะในวิจัย

1) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมสำหรับผู้รับการฝึกอบรม

2) ควรนำแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปพัฒนาปรับปรุงประกอบการสอนในเรื่องอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมกับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น

3) ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ต่อไปให้ทันสมัยและหลากหลายในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4) ควรเพิ่มตัวอย่างการนำไปใช้งานในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม

5) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียน เพื่อนำผลไปศึกษาใช้ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

## 3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปทำการทดลองเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น

2) ควรมีการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง เช่น แบบเกมส์ หรือแบบสถานการณ์จำลอง

3) ในการทดลองควรที่จะใช้หุ้ฟ่งแทนการใช้ลำโพงจะดีกว่า เพราะจะช่วยแก้ปัญหาเสียงดังรบกวนกัน

4) ในการทดลองควรติดตั้งโปรแกรมลงในฮาร์ดดิสก์ เพราะจะทำให้การอ่านข้อมูลเร็วขึ้น เนื่องจากบางครั้งเครื่องอ่านซีดีรอมและแผ่นซีดีรอมอาจมีปัญหา เช่น การอ่านข้อมูลช้า ในกรณี que เครื่องอ่านซีดีรอมมีความเร็วต่ำหรือแผ่นซีดีรอมมีรอยขีดข่วน

5) ควรให้ผู้เข้ารับการฝึกสร้างความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะเรียน ถ้าในกรณี que ผู้เรียนไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

6) การออกแบบโปรแกรมควรมีคำสั่งให้มีการบันทึกผลการเรียนเก็บไว้ในระบบ เพื่อจะให้การเก็บข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว

7) การออกแบบโปรแกรมควรมีการวิเคราะห์ความต้องการของสถานประกอบการ  
ภาคอุตสาหกรรม ให้ครบทุกกลุ่มอุตสาหกรรม



### บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2540) **หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงานและการฝึกยกระดับฝีมือ ฉบับเพิ่มเติม 3**. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายพัฒนาอุปกรณ์ช่วยฝึก กองพัฒนาเทคโนโลยี การฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- . (2545) **หลักสูตรยกระดับฝีมือแรงงาน**. กรุงเทพมหานคร : กองพัฒนาเทคโนโลยี การฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. (2528) **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ การเชื่อมโยงสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนิษฐา ชานนท์. (2531) **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน**. เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ หน้า 7-13.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2520) **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ชัยวุฒิ ฆารสินธุ์. (2540) **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่องการถอนฟัน**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533) **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
- ณัชชา พูลนิสสัย. (2547) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องดิน หินและแร่จังหวัด ลพบุรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาหลักสูตร และการสอน) นนทบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ดวงใจ ศรีธวัชชัย. (2535) **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ และอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาเทคโนโลยี การบริหารสิ่งแวดล้อม) นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ดวงพร เกียงคำ. (2552) **คู่มือ Excel 2007 ฉบับสมบูรณ์ สำหรับปี 2012-2013**. กรุงเทพมหานคร : โปรวิชั่น.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2530) **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ธีระ โสภณจิตต์. (2533) **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนแบบ ภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.



### บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (สาขาครุศาสตร์เครื่องกล) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ณรงค์ คำใหม่. (2538) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นนิดา สร้อยดอกสน และคณะ. (กันยายน-ธันวาคม 2553) “การพัฒนาโปรแกรมสอนภาษาอังกฤษ สำหรับเยาวชนผู้พิการทางสายตา” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 20 (3) หน้า 581-590.
- นภาพรณ ัญญา และวิมลรัตน์ จตุรานนท์. (2551) การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดไฮ/สโคป สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน) ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิภาพรณ คงแก้ว. (2540) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เนาวรัตน์ มหินทวงศ์. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3/3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟฟิก. อดุทธธานี : วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอดุทธธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2521) การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.  
----- (2537) การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : เอส อาร์ พรินติ้ง.  
----- (2538) วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.  
----- (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ประวิทย์ สิมมาทัน. (2539) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัย จากกระแสไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรพิไล ทองหยด. (2538) การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความ และรูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเทคนิค สาขาวิชาช่างก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- ค.อ.ม. (สาขาเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพฑูริย์ นพภาค. (2535) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548) **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์พิมพ์ครั้งที่ 2**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548) **สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพมหานคร : รวบัญญาการพิมพ์.
- ยอดชาย ขุนสังวาลย์. (2553) **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสงวนหญิง**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยีน ภู่วรรณ. (2531) **การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ยุทธพงศ์ เสงอรธร. (2537) **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัยด้วยเครื่องขึ้นแบบขีดเส้นใต้กับเครื่องขึ้นแบบลูกศรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (สาขาเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538) **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น
- . (2543) **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2530) “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” **วารสารศึกษาศาสตร์**. 3 (9) หน้า 75-90
- วิศัลย์ พัวร์โรจน์ และ วิศิษฐ์ พัวร์โรจน์. (2552) **365 ฟังก์ชัน Excel**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วีระ ไทยพาณิชย์. (2537) **บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.
- วิไลพร ไ้ว์เชียง. (2539) **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ส่วนประกอบของพินปลอมชนิดถอดได้ สำหรับนักเรียนคณะทันตแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- ศิริชัย สวงนแก้ว. (2534) “แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” **คอมพิวเตอร์รีวิว**. 8 (78) หน้า 173-179.
- ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. (2530) การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค .204 เรื่องสมการ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ. (พฤษภาคม-สิงหาคม 2536) “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” **วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน**. 4 (1) หน้า 9-26.
- สนิท ดีเมืองซ้าย มนต์ชัย เทียนทอง และ สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. (2552) “การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนระบบมูเดิล (Moodle)” ใน **วารสาร The 5th National Conference on Computing and Information Technology**. หน้า 917-923. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สนิท ดีเมืองซ้าย มนต์ชัย เทียนทอง และ สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. (2552) “ระบบเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) 4 แบบ เพื่อช่วยในการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1” ใน **วารสาร The 5th National Conference on Computing and Information Technology**. หน้า 563-568. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. (2541) **รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528) **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อธิพร ศรียมก. (2525) **เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับมัธยมศึกษาหน่วยที่ 11 – 15**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อนุชา บุญแสนแผน. (2544) **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแมคเนติกคอนแทคเตอร์**. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

- อมร สุขจำรัส. (2533) ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาชีววิทยา เรื่อง การย่อยอาหาร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์)  
กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530) คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร :  
คาแมนเพชร.
- อาทิตย์ จิรวัดนผล. (2538) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์.  
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุทุมพร จามรมาน และคนอื่น ๆ. (2530) รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์  
เพื่อการศึกษาต่อสถาบันการศึกษาในประเทศ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว.
- Hannafin, M. & Peck, K. (1988). **The Design, Development, and Evaluation of  
Instructional software.** New York : Macmillan Publishing.



ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## หนังสือราชการที่ใช้ประกอบการดำเนินวิจัย

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการและผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย





มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๙๐  
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๒๓๗  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.ก.016

**๑๐๐ ปี** **ทศวรรษความดี**  
**มีศรัทธาไม่เด็กตั้ง**  
2453-2553

ที่ มฉก.0103/339

๒ เมษายน 2556

เรื่อง ขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลและทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน จังหวัดนนทบุรี

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” มีความประสงค์จะขอเข้าเก็บข้อมูลและทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 200 ชุด โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ จึงใคร่ขออนุญาตให้ นายเจษฎา พลายชุมพล เข้าเก็บข้อมูลและทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัยดังกล่าว

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์สวารรณ์ อนันต์ชลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409

วิทยาเขตยศเส ๑๒๑ ถนนอนันตมาศ เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๖๒๕-๙๐๙๐-๕ โทรสาร ๐-๒๖๒๕-๙๐๙๕ <http://www.hcu.ac.th>

 20 ปี  
มฉก.



มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
ย่านอโศกบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๔๐  
โทร. ๐-๒๒๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๒๑๒-๖๒๓๗  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.กค.016

**100** ปี **ทววรรษวามดี**  
**ปีมหามงคลปกเกล้า**  
2453-2553

ที่ มฉก.0103/ว. 501

6 มิถุนายน 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์สวารณ อนันต์ชลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409







เขียนผู้เขียนได้พิมพ์

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๙๐  
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๙  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.ท.016

**๑๐๐** ปี **ศตวรรษความดี**  
**มีคุณมีใจมีเด็กดี**  
2453-2553

ที่ มฉก.0103/ว.332

1 เมษายน 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา  
เรียน คุณวินัย ชันติวิศิษฐ์  
ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน จังหวัดนนทบุรี

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบุ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์สวารณ อนันต์ชลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบุ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409

วิทยาเขตยศเส ๑๒๑ ถนนอนันตมาศ เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๖๒๑-๙๐๙๐-๙ โทรสาร ๐-๒๖๒๑-๙๐๙๙๙ <http://www.hcu.ac.th>

20 ปี  
มฉก.



เรียนผู้เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๙๐  
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๘  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.ก.๐16

**๑๐๐ ปี** **๑๐๐ ปี** **๑๐๐ ปี**  
**๑๐๐ ปี** **๑๐๐ ปี** **๑๐๐ ปี**  
๒๔๕๓-๒๕๕๓

ที่ มฉก.๐103/ว.340

๒ เมษายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา  
เรียน คุณนิรันดร์ จันทร์ส่ง  
รองผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ จังหวัดนนทบุรี

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ลววรรณ อนันต์ชลาลัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409

วิทยาเขตยศเส ๑๒๑ ถนนอนันตนาถ เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๖๒๑-๙๐๙๐-๔ โทรสาร ๐-๒๖๒๑-๙๐๙๕ <http://www.hcu.ac.th>

๑๐๐ ปี



เว็บไซต์: [www.hcu.ac.th](http://www.hcu.ac.th)

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๕๐  
โทร. ๐-๒๓๒๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๒๒-๖๒๘๘  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.กค.016

**๑๐๐ ปี** **ศตวรรษทอง**  
**ปีมหามงคลยิ่ง**  
๒๕๕๓-๒๕๕๓

ที่ มฉก.0103/ว. 343

๙ เมษายน 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา  
เรียน คุณกฤษดา หมัดบ่งตัว  
นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 2 สุพรรณบุรี

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ลววรรณ อนันต์ชลาลัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409  
วิทยาเขตยศิโส ๑๒๑ ถนนอนันตภาค เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๖๒๒-๕๐๕๐-๕ โทรสาร ๐-๒๖๒๒-๕๐๕๐-๕ <http://www.hcu.ac.th>

200 ปี  
ม.ก.



มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๔๐  
โทร. ๐-๒๒๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๒๑๒-๖๓๐๕  
http://www.hcu.ac.th

มฉก.กท.016

**๑๐๐** ปี **ศตวรรษความดี**  
**มีศรัทธามีเด็กดี**  
2453-2553

ที่ มฉก.0103/ว. 34๐

2 เมษายน 2556

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน คุณธวัช สวนโต

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 4 ราชบุรี

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ลวรณ อนันต์ชลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร 0 - 2312 - 6409

วิทยาเขตตลิ่งชัน ๑๒๑ ถนนอนันตนาถ เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๒๑๒-๖๓๐๑-๕ โทรสาร ๐-๒๒๑๒-๖๓๐๕ http://www.hcu.ac.th



เรียนผู้เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๕๐  
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๓๓๘  
<http://www.hcu.ac.th>

มก.ก.016

**๑๐๐ ปี** ๑๐๐ ปี  
มรดกที่มีมาแต่เกิดตั้ง  
2453-2553

ที่ มก.0103/ว. 34๐

๑ เมษายน 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรียน คุณณัฐพล เชวงรัตนสกุล  
อาจารย์ผู้สอนสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ลารรณ์ อนันต์ชลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร 0 - 2312 - 6409

วิทยาเขตยศเส ๑๒๑ ถนนอนันตนาคร เขตป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ ๑๐๑๐๐ โทร. ๐-๒๖๒๖-๙๐๙๐-๘ โทรสาร ๐-๒๖๒๖-๙๐๙๐-๕ <http://www.hcu.ac.th>



มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
๑๘/๑๘ ถนนบางนา - ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘  
ย่านกอบบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๔๐  
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐ โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๒๓๗  
<http://www.hcu.ac.th>

มฉก.ก.๐16

**๑๐๐** ปี **ศตวรรษความดี**  
**๑๐๐** ปี **มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง**  
2453-2553

ที่ มฉก.0103/ว.501

6 มิถุนายน 2556

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรียน คุณวราภรณ์ คำภิรมย์  
หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์กราฟฟิค วิทยาลัยเทคโนโลยีพงษ์สวัสดิ์

ด้วย นายเจษฎา พลายชุมพล นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้หลักการ ADDIE MODEL สำหรับพนักงานของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญ จึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ หากท่านต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ นายเจษฎา พลายชุมพล ที่หมายเลขโทรศัพท์ 081-9002482

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ลววรรณ อนันต์ขลาสัย)

ผู้ช่วยคณบดี ปฏิบัติการแทน  
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

คณะบริหารธุรกิจ

โทร. 0 - 2312 - 6300 ต่อ 1484,1522 (ผศ.ดร.ชุตีระ ระบอบ)

โทรสาร. 0 - 2312 - 6409



## ภาคผนวก ข

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

## ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- |                 |              |   |
|-----------------|--------------|---|
| 1. ผศ.ดร.ชุตีระ | ระบอบ        | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์   |
| 2. นายวินัย     | ชั้นตรีศิษย์ | ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี                                |
| 3. นายนิรัญ     | จันทร์ส่ง    | รองผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ<br>วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี |
| 4. นายกฤษดา     | หมัดป้อมตัว  | นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ<br>สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 2 สุพรรณบุรี |

## ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- |                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| 1. นายธวัช สอนโต          |  | นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ<br>สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 4 ราชบุรี |
| 2. นายณัฐพล เซวงรัตน์สกุล |  | อาจารย์ผู้สอนสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ              |
| 3. นางสาววราภรณ์ คำภิรมย์ |  | หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์กราฟฟิก<br>วิทยาลัยเทคโนโลยีพงษ์สวัสดิ์              |

## ภาคผนวก ค

## แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
2.รูปภาพและภาษา - ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา - ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ - ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย						
3.เวลาเรียน - ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ - ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง						



เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
4.ระดับของการเรียน (ง่ายไปหายาก) - ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน - ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน - ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน - ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน						

1. ความคิดเห็น ด้านเนื้อหา.....
2. ความคิดเห็น ด้านรูปภาพและภาษา.....
3. ความคิดเห็น ด้านเวลาเรียน.....
4. ความคิดเห็น ด้านการจัดระดับการเรียนเนื้อหา.....
5. ความคิดเห็น ด้านอื่น ๆ .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

### แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง เรื่อง “การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ”

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา - เนื้อหานี้เหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์เพื่อสอน						
2.รูปภาพและภาษา - ความเหมาะสมรูปภาพในด้านสื่อความหมาย - ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย - ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้						
3.สีและเสียง - ความเหมาะสมของสีที่ใช้ - ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้ - ความเหมาะสมลักษณะของการชี้หน้าด้วยลูกศร - ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร - แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์เพื่อสอน						
4.เวลาเรียน - ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ						

- ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย						
- ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง						

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
5.ระดับของการเรียน (ง่ายไปหายาก) - ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน - ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน - ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน - ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน						

1. ความคิดเห็น ด้านเนื้อหา.....
2. ความคิดเห็น ด้านรูปภาพและภาษา.....
3. ความคิดเห็น ด้านสีและเสียง.....
4. ความคิดเห็น ด้านเวลาเรียน.....
5. ความคิดเห็น ในการจัดระดับการเรียน.....
6. ความคิดเห็น ด้านอื่น ๆ .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....

## ภาคผนวก ง

### เนื้อหาบทเรียน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

#### หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ

#### 1.วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และสามารถใช้โปรแกรม Microsoft Word ในการสร้างจดหมายเวียนได้
- 1.2 เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และสามารถคำนวณและใช้งานฟังก์ชัน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 1.3 เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และสามารถจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมาก ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 1.4 เพื่อให้ผู้รับการฝึกู้และสามารถสร้างงานนำเสนอ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point ได้

#### 2.ระยะเวลาฝึก

ผู้รับการฝึก จะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมระยะเวลาในการฝึก 30 ชั่วโมง ผู้รับการฝึกต้องมีระยะเวลาฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์สอบวัดผล

#### 3.คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึก

- 3.1 มีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.2 ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานคอมพิวเตอร์ พนักงานในสำนักงาน
- 3.3 เป็นผู้ที่มีสภาพร่างกายพร้อม และสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดหลักสูตร

#### 4.วุฒิบัตร

ผู้รับการฝึกที่จบฝึกหลักสูตร และผ่านการทดสอบของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน /ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน จะได้รับวุฒิบัตรหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือแรงงาน

สาขา “การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ”

## 5. หัวข้อวิชา

รหัส	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	การสร้างจดหมายเวียนด้วยโปรแกรม Microsoft Word	1.5	6
2	การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	1.5	6
3	การบริหารข้อมูลที่มีปริมาณมากด้วยโปรแกรม Microsoft Excel	1.5	6
4	การออกแบบงานนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point	1.5	6
จำนวนชั่วโมงทฤษฎีและปฏิบัติ		6	24
จำนวนชั่วโมง		30	

## 6. เนื้อหา

## 1. การสร้างจดหมายเวียนด้วยโปรแกรม Microsoft Word

เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างเอกสาร การตั้งค่าหน้ากระดาษ การตั้งย่อหน้า การตั้งแท็บ การสร้างรูปภาพ การสร้างตาราง การสร้างฐานข้อมูล การสร้างจดหมาย การสร้างซองและจ่ายหน้าซอง การสร้างจดหมายเวียน การสร้างโบชัวร์ การเรียกในใช้งานเต็มเพจ จากเว็บไซต์

## 2. การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น การป้อนฟังก์ชันด้วย Function Wizard ฟังก์ชันทางสถิติ Max Min Average Count Countif Small Large ฟังก์ชันทางตรรกะ If And Or Not ฟังก์ชันทางการอ้างอิง Vlook up Match Bahttext การอ้างอิงข้ามแผ่นงาน และข้ามสมุดงาน ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา Now Today Time Weekday Month Day Minute การป้องกันสมุดงานและแผ่นงาน

## 3. การบริหารข้อมูลที่มีปริมาณมากด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูล การจัดการข้อมูล การเรียงลำดับข้อมูลตามเงื่อนไข การกรองข้อมูล การหาผลรวมย่อย การใช้ Pivot table และ Pivot Chart

#### 4.การออกแบบงานนำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point

เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนดเค้าโครง การใส่เนื้อหา การตกแต่ง การใส่วัตถุ รูปภาพ การใส่เสียง การใส่คลิปวิดีโอ การตั้งค่าการนำเสนอ การใส่การเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ การตั้งค่าการเคลื่อนไหว การทดลองการนำเสนอ การพิมพ์งานนำเสนอออกทางเครื่องพิมพ์



## ภาคผนวก จ

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อสอบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. อธิบายขั้นตอนการป้อนสูตร และฟังก์ชันบนโปรแกรม Microsoft Excel ได้	6	2	-	-	8
2. บอกส่วนประกอบของฟังก์ชัน ที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft Excel ได้	3	2	-	-	5
3. เขียนฟังก์ชันเพื่อประมวลผลข้อมูล ในโปรแกรม Microsoft Excel ได้	1	1	9	6	17
รวมข้อสอบทั้งหมด	10	5	9	6	30

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

คำชี้แจง

1. เพื่อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
2. แบบทดสอบนี้มีเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกมีจำนวน 30 ข้อ
3. การเลือกตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว กำหนดการให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนกระดาษคำตอบใหม่ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการแล้วจึงทำเครื่องหมาย x ใหม่ลงในช่องว่างที่ต้องการ
5. กำหนดการให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

- 1) ในการคำนวณค่า 8 คูณ 5 จากนั้นนำไปบวก 7 จะเขียนสูตรในการคำนวณ ได้ดังข้อใด
  - ก. =8\*5+7
  - ข. =8\*(5+7)
  - ค. =(8\*5)\*7
  - ง. =(8\*5)/+7
- 2) ผลลัพธ์จากสูตรในการคำนวณ =(9-5)^2-10
  - ก. -2
  - ข. 6
  - ค. 10
  - ง. 16
- 3) การอ้างอิงในเซลล์ที่แถวต้องการให้แถวคงที่แต่คอลัมน์จะเปลี่ยนแปลงต้องทำอย่างไร
  - ก. ใส่เครื่องหมาย # ที่หน้าคอลัมน์
  - ข. ใส่เครื่องหมาย # ที่หน้าแถว
  - ค. ใส่เครื่องหมาย \$ ที่หน้าแถว
  - ง. ใส่เครื่องหมาย \$ ที่หน้าคอลัมน์
- 4) เมื่อต้องการนำ range A2:G50 ไปใช้ในการคำนวณ ด้วยการอ้างอิงแบบ absolute ควรทำอย่างไร



- ก. กำหนดชื่อให้กับ range A2:G50 ด้วย Define Name
- ข. กำหนดชื่อให้กับ range A2:G50 ด้วย Create from Selection
- ค. ระบุ range ด้วยการ select A2:G50 ทุกครั้งที่ต้องนำไปใช้ในสูตรการคำนวณ
- ง. ใช้คำสั่ง Use in Formula
- 5) ข้อใดกล่าวถูกต้องในการพิมพ์ฟังก์ชัน
- ก. ไม่พิมพ์ขึ้นต้นด้วยเครื่องหมายใดๆ
- ข. ฟังก์ชัน COUNT
- ค. ต้องพิมพ์เว้นวรรคหลังชื่อฟังก์ชัน
- ง. พิมพ์ค่าอาร์กิวเมนต์ในเครื่องหมาย ( )
- 6) รูปแบบฟังก์ชันในข้อใดเขียนได้ถูกต้อง
- ก. SUM()
- ข. =COUNT()
- ค. ()AVERAGE
- ง. =(IF)
- 7) ข้อใดกล่าวถึงการใช้งาน Function ด้วย Function Wizard ได้อย่างถูกต้อง
- ก. ใช้เพื่อศึกษารูปแบบและตัวอย่างการใช้งานฟังก์ชัน
- ข. การคำนวณแบบฟังก์ชันซ้อนฟังก์ชัน
- ค. เพิ่มความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้ฟังก์ชัน
- ง. เป็นการป้อนฟังก์ชันด้วยการพิมพ์
- 8) ต้องการใช้ฟังก์ชัน Round จาก Function Wizard ต้องเข้าไปในหมวดของฟังก์ชันใด
- ก. Math & Trig
- ข. Logical
- ค. Lookup & Reference
- ง. Information
- 9) ใน Cell A1 มีตัวเลข 19.6574 ถ้าต้องการให้ได้ค่าจริงเพียง 19.65 จะต้องใช้ Function
- ก. =ROUND(A1,2)
- ข. =ROUNDDOWN(A1,2)
- ค. =ROUNDUP(A1,2)
- ง. ถูกหมดทุกข้อ
- 10) ข้อใดเป็นฟังก์ชัน SUM ที่ใช้ได้

- ก. /Sum(C3:C6)
- ข. @Sum(C3:C6)
- ค. +Sum(C3:C6)
- ง. =Sum(C3:C6)
- 11) ฟังก์ชัน Large เป็นฟังก์ชันที่ใช้หาค่าที่มากที่สุดในลำดับที่ k ของชุดข้อมูล มีรูปแบบดังนี้  
 Large(Array,k) ค่า Array คือค่าอะไร
- ก. ลำดับที่ของความเป็นค่าที่มากที่สุด
- ข. ชุดข้อมูลที่นำมาหาค่าที่มากที่สุด
- ค. ลำดับที่ของข้อมูล
- ง. จำนวนชุดข้อมูล
- 12) Function COUNT,COUNTA และ COUNTBLANK ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ฟังก์ชัน COUNT จะนับจำนวน Cells ที่มีค่าใดๆ รวมถึงเซลล์ที่มีค่าว่าง
- ข. COUNTA จะนับจำนวนเฉพาะ Cells ที่มีค่าใดๆ ที่มีค่าเป็นตัวเลข
- ค. COUNTBLANK จะนับจำนวน Cells ที่เป็นค่าว่าง
- ง. ถูกหมดทุกข้อ
- 13) ข้อใดมีค่าเท่ากับฟังก์ชัน =AVERAGE(B3:B7)
- ก. =b3+b4+b5+b6+b7/5
- ข. =( b3+b4+b5+b6+b7)/5
- ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
- ง. ไม่มีคำตอบที่ถูก
- 14) < > หมายถึงข้อใด
- ก. มากกว่าหรือน้อยกว่า
- ข. น้อยกว่าหรือไม่เท่ากับ
- ค. เท่ากับหรือไม่เท่ากับ
- ง. ไม่เท่ากับ
- 15) =IF(B3>=3000,B3\*5,B3\*2) หมายความว่าอย่างไร
- ก. ถ้าเซลล์ใน B3 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3000 ให้นำเซลล์ B3 คูณด้วย 5 ถ้าไม่ใช่ให้คูณด้วย 2
- ข. ถ้าเซลล์ใน B3 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3000 ให้นำเซลล์ B3 คูณด้วย 2 ถ้าไม่ใช่ให้คูณด้วย 5
- ค. ถ้าเซลล์ใน B3 มากกว่าหรือเท่ากับ 3000 ให้นำเซลล์ B3 คูณด้วย 5 ถ้าไม่ใช่ให้คูณด้วย 2
- ง. ถ้าเซลล์ใน B3 มากกว่าหรือเท่ากับ 3000 ให้นำเซลล์ B3 คูณด้วย 2 ถ้าไม่ใช่ให้คูณด้วย 5

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 16 และข้อที่ 17

	A	B	C	D
43	Employee	Position	Sales for the year	Bonus
44	Smith, J.	Sales	82,495	
45	Caplin, K.	Supervisor	65,296	
46	Tommbs, L.	Sales	112,172	
51	Total Company		517,884	

16) ถ้าป้อนฟังก์ชัน  $D46=IF(AND(C46>100000,$

$B46="sales"),1500,0)$

Cell D46 จะได้ผลลัพธ์ตรงกับข้อใด

- ก. 112,172
- ข. 100,000
- ค. 1,5000
- ง. 0

17) ถ้าป้อนฟังก์ชัน  $D44=IF(OR(C44>100000,B46="sales"),1500,0)$

Cell D44 จะได้ผลลัพธ์ตรงกับข้อใด

- ก. 100,000
- ข. 82,496
- ค. 1,5000
- ง. 0

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 18

	A	B
1		
2	Program Name	
3	Ms Access 2007	
4	Ms Excel 2007	
5	Ms Outlook 2007	
6	Ms Word 2007	
7	Ms Power Point2007	
8		

9	Index_num	Program Name
10	2	Ms Excel 2007
11		

18) จากข้อมูลด้านล่าง ต้องใช้สูตรในข้อใดเพื่อให้เมื่อคีย์ตัวเลขใน Cell:A9

แล้ว Cell:B9 ปรากฏข้อมูลจาก Program Name

ก. =CHOOSE(A9,A3,A4,A5,A6)

ข. =CHOOSE(A9,A3,A4,A5,A6,2)

ค. =VLOOKUP(A9,A3,A4,A5,A6)

19) =VLOOKUP(A9,A3,A4,A5,A6,2)

Function ไต ที่ใช้เพื่อค้นหาข้อมูลจากรายงข้อมูลในแนวตั้ง

ก. CHOOSE

ข. DCOUNT

ค. HLOOKUP

ง. VLOOKUP

20) การใช้ฟังก์ชัน Vlookup อ้างอิงค้นหาข้อมูลจาก Table\_Array แล้วไม่พบค่า

ต้องการตั้งค่าของ range\_lookup เป็นค่าใด เพื่อให้ Excel แสดงข้อความ #N/A

ก.true

ข.-1

ค.1

ง.0

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 21

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	<b>Part No.</b>	<b>Product</b>	<b>Brand</b>	<b>Type</b>	<b>Cost</b>	<b>Price</b>	<b>Profit</b>
3	C001	Computer	COMPAQ	Desktop			
4	C002	Computer	HP	Desktop			
5	C003	Computer	IBM	Laptop			
6	C004	Computer	COMPAQ	Laptop			
7	C005	Computer	HP	Desktop			

8	M001	Moniter	LG	LCD			
9	M002	Moniter	SAMSUNG	LCD			
10	M003	Moniter	SONY	LCD			
11	P001	Printer	EPSON	Laser Jet			
12	P002	Printer	HP	Ink Jet			
13	P003	Printer	CANON	Laser Jet			
14	P004	Printer	EPSON	Ink Jet			
15	Part No.	C001					
16	Product						
17	Brand						
19							

21) เมื่อป้อน Part No. ในเซลล์ B15 ต้องการให้เซลล์ B17 แสดง Brand ต้องป้อนสูตรในข้อใด

ก. =VLOOKUP(A12,A12:G14,3,0)

ข. =VLOOKUP(B16,A12:G14,3,0)

ค. =VLOOKUP(B16,A12:G14,2,0)

ง. =VLOOKUP(B16,A12:G14,1,0)

22) ต้องการทราบวันที่และเวลาปัจจุบันต้องใช้ Function ในข้อใด

ก. =DATE()

ข. =NOW()

ค. =TODAY()

ง. =DATETIME()

23) เมื่อใช้รูปแบบวันที่ dd-mm-yy เซลล์ที่ถูกเลือกจะแสดงลักษณะตามข้อใด

ก. 15/9/2013

ข. 15/09/13

ค. 15-09-13

ง. 15-sep-13

24) Data Validation เป็นคำสั่งที่ช่วยในการกำหนดประเภทข้อมูลไว้ก่อนการป้อนข้อมูลลงใน cells เพื่อเป็นการป้องกันการป้อนข้อมูลผิดพลาด ดังนั้นถ้าต้องการให้ป้อนข้อมูลใน Cells A2:A100 ได้เฉพาะตัวเลขจำนวนเต็มเท่านั้น ต้องกำหนดเงื่อนไขใด

- ก. Any value  
 ข. Decimal  
 ค. Custom  
 ง. Whole number
- 25) กำหนดข้อมูลที้อนุญาต ให้ป้อนลงใน A2:A100 เป็นประเภท list เซลล์ดังกล่าวจะสามารถป้อนข้อมูลประเภทใด
- ก. เลือกข้อมูลจากรายการที่เตรียมไว้  
 ข. ข้อมูลเป็นค่าใดๆ ก็ได้  
 ค. ข้อมูลใดๆ ที่ถูกจำกัดขนาดความยาว  
 ง. ข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนดเอง
- 26) Formula Auditing เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบแหล่งที่มาที่ไปของการคำนวณด้วยการแสดงเส้นเชื่อมโยง จากตำแหน่งผลลัพธ์ของการคำนวณไปยังตำแหน่ง Cells ที่นำค่ามาใช้ในการคำนวณ ต้องใช้ปุ่มคำสั่งใด
- ก. Show Formulas  
 ข. Evaluate Formula  
 ค. Trace Dependents  
 ง. Trace Precedents
- 27) สูตรข้อใดเป็นการนำข้อมูลต่าง File มาคำนวณ
- ก. =J2+'[Excel.xlsx]'Comm!\$C\$2  
 ข. =J2+"[Excel.xlsx]"Comm!\$C\$2  
 ค. =J2+'{Excel.xlsx}'Comm!\$C\$2  
 ง. =J2+'[Excel.xlsx]'Comm#\$C\$2
- 28) การป้องกันแผ่นงาน
- ก. Color Scales=> Greater Than...  
 ข. Icon Scales => Greater Than...  
 ค. Highling cell Rules => Greater Than...  
 ง. Top/Botton Rules => Greater Than...
- 29) ต้องการยกเลิกรูปแบบ Conditionl Formatting ต้องคลิกคำสั่งใด
- ก. คลิก Conditionl Formatting => Clear Conditionl Formatting  
 ข. คลิก Conditionl Formatting => Clear Rules Formatting  
 ค. คลิก Conditionl Formatting => Clear Rules

- ง. คลิก Conditional Formatting => Clear Format
- 30) ต้องการกำหนดรหัสเพื่อป้องกันการเปิดไฟล์ ต้องทำตามขั้นตอนในข้อใด
  - ก. คลิกปุ่ม Office Button => Prepare => Encrypt Document
  - ข. คลิกปุ่ม Office Button => Prepare => Encrypt Code
  - ค. คลิกปุ่ม Office Button => Prepare => Encrypt File
  - ง. คลิกปุ่ม Office Button => Prepare => Encrypt Book



## ภาคผนวก ฉ

## การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

## ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

ตารางที่ 42 การวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	P	r	q	p.q
1	0.67	0.22	0.33	0.22
2	0.78	0.44	0.22	0.17
3	0.56	0.44	0.44	0.25
4	0.56	0.44	0.44	0.25
5	0.67	0.22	0.33	0.22
6	0.78	0.44	0.22	0.17
7	0.67	0.22	0.33	0.22
8	0.33	0.22	0.67	0.22
9	0.33	0.44	0.67	0.22
10	0.78	0.44	0.22	0.17
11	0.33	0.22	0.67	0.22
12	0.56	0.22	0.44	0.25
13	0.56	0.44	0.44	0.25
14	0.44	0.44	0.56	0.25
15	0.33	0.22	0.67	0.22
16	0.33	0.67	0.67	0.22
17	0.33	0.67	0.67	0.22
18	0.33	0.44	0.67	0.22
19	0.56	0.44	0.44	0.25



20	0.33	0.22	0.67	0.22
----	------	------	------	------

**ตารางที่ 42** การวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel (ต่อ)

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	P	r	q	p.q
21	0.33	0.44	0.67	0.22
22	0.67	0.22	0.33	0.22
23	0.67	0.44	0.33	0.22
24	0.44	0.44	0.56	0.25
25	0.56	0.44	0.44	0.25
26	0.44	0.44	0.56	0.25
27	0.67	0.22	0.33	0.22
28	0.44	0.44	0.56	0.25
29	0.56	0.44	0.44	0.25
30	0.56	0.44	0.44	0.25
				$\Sigma pq = 6.79$
				$S^2 = 54.25$
				$r_n = 0.90$

**ตารางที่ 43** ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	X	S	ระดับคุณภาพ
<b>1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>			
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.25	0.58	ดี
- ความเหมาะสม นำเข้าสู่เนื้อหา	4.25	0.50	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.25	0.50	ดี
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.25	0.50	ดี
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.25	0.50	ดี
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.50	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
รวม	4.25	0.44	ดี
<b>2.รูปภาพและภาษา</b>			
- ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.75	0.50	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.50	0.58	ดีมาก
- ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4.75	0.50	ดีมาก
รวม	4.67	0.53	ดีมาก
<b>3.เวลาเรียน</b>			
- ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ	4.50	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4.25	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	4.00	0.96	ดี
รวม	4.25	0.70	ดี
<b>4.ระดับของการเรียน (ง่ายไปหายาก)</b>			
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน	4.25	0.50	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน	3.75	0.96	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน	4.50	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน	4.00	0.00	ดี
รวม	4.13	0.51	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.32	0.53	ดี

**ตารางที่ 44** ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	X	S	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.43	0.58	ดี
- ความเหมาะสม นำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- เนื้อหานี้เหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์เพื่อสอน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.22	0.38	ดี
2.รูปภาพและภาษา			
- ความเหมาะสมรูปภาพในด้านสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
- ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.83	0.29	ดีมาก
3.สีและเสียง			
- ความเหมาะสมของสีที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมลักษณะของการชี้หน้าด้วยลูกศร	4.00	0.58	ดี
- ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร	4.53	0.00	ดี
- แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์เพื่อสอน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.40	0.35	ดี
4.เวลาเรียน			
- ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.58	ดี
5.ระดับของการเรียน (ง่ายไปหายาก)			
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน	4.00	0.00	ดี

- ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ ในการเปลี่ยนระดับการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.50	0.29	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.45	0.38	ดี

**ตารางที่ 45** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ  
เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 3 คน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
(เก่ง) 1	25	25
(ปานกลาง) 1	20	18
(อ่อน) 1	13	13
คะแนนรวม	58	56
คะแนนเฉลี่ย	19.33	18.67
	$E1=64.44$	$E2=62.22$

**ตารางที่ 46** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ  
เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 9 คน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
(เก่ง) 1	28	28
2	27	27
3	29	28
(ปานกลาง) 1	22	22
2	23	23
3	24	24

(อ่อน)		
1	13	10
2	19	17
3	21	21
คะแนนรวม	206	200
คะแนนเฉลี่ย	22.89	22.22
	$E1=76.30$	$E2=74.04$

ตารางที่ 47 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
1	22	19
2	27	27
3	23	22
4	27	26
5	21	20
6	28	27
7	27	26
8	29	28
9	27	26
10	30	29
11	23	22
12	40	29
13	28	27
14	28	28
15	29	29
16	26	23
17	26	25

18	28	29
19	27	26
20	28	27
21	29	28
22	20	19
23	28	28
24	26	24
25	28	28
26	26	28
27	29	29
28	28	26

**ตารางที่ 47** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
29	28	28
30	30	27
31	29	28
32	30	29
33	25	20
34	25	29
35	28	28
36	26	29
37	28	27
38	27	29
39	26	25
40	28	28
41	27	26

42	28	28
43	28	28
44	27	26
45	28	27
46	28	28
47	28	27
48	26	25
49	28	28
50	25	24
51	26	23
52	25	24
53	29	26
54	28	27
55	23	17
56	26	25
57	28	27

**ตารางที่ 47** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
58	28	26
59	26	25
60	28	28
61	27	26
62	26	25
63	24	25
64	22	21
65	23	20

66	24	23
67	23	22
68	24	19
69	22	21
70	24	20
71	22	21
72	23	20
73	20	19
74	29	29
75	24	19
76	28	28
77	23	21
78	28	28
79	26	28
80	26	30
81	28	28
82	25	29
83	28	27
84	24	29
85	24	23
86	25	23

ตารางที่ 47 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการเพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
87	28	27
88	24	21
89	28	27



90	27	24
91	26	25
92	26	26
93	26	25
94	29	28
95	28	27
96	24	27
97	28	28
98	23	19
99	21	20
100	22	21
คะแนนรวม	2,630.00	2,536.00
คะแนนเฉลี่ย	26.30	25.36
คิดเป็นร้อยละ	87.67	84.53
	E1=87.67	E2=84.53

**ตารางที่ 48** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดลอง  
ชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนปกติ

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
1	22	19
2	25	21
3	22	20
4	23	21
5	22	20
6	23	19
7	29	28
8	27	26
9	28	27
10	21	19
11	23	21
12	22	20
13	23	21
14	22	20
15	21	19
16	25	24
17	27	26
18	24	22
19	30	29
20	28	27
21	29	28
22	28	29
23	25	23
24	26	25
25	30	29
26	29	28

27	21	19
28	23	21

**ตารางที่ 48** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดลอง  
ขั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนปกติ (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
29	22	20
30	23	21
31	22	20
32	21	19
33	22	20
34	30	29
35	29	28
36	30	29
37	25	23
38	29	28
39	30	29
40	27	26
41	21	19
42	23	21
43	22	20
44	23	21
45	22	20
46	21	19
47	29	28
48	23	21
49	29	28
50	29	28
51	31	30

52	29	28
53	28	27
54	30	29
55	25	23
56	25	23
57	28	27

**ตารางที่ 48** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดลอง  
ขั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนปกติ (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
58	23	21
59	28	27
60	30	29
61	29	28
62	30	29
63	27	26
64	29	28
65	28	27
66	28	27
67	30	29
68	25	23
69	25	23
70	28	27
71	23	21
72	29	28
73	31	30
74	29	28
75	30	29

76	28	27
77	30	29
78	28	27
79	27	29
80	26	30
81	29	28
82	30	29
83	28	27
84	30	29
85	25	23
86	25	23

**ตารางที่ 48** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียนในการทดลอง  
ชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนปกติ (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
87	28	27
88	21	19
89	23	21
90	22	20
91	23	21
92	22	20
93	21	19
94	25	23
95	21	19
96	23	21
97	22	20
98	23	21
99	22	20
100	21	19

คะแนนรวม	2,571	2,426
คะแนนเฉลี่ย	25.71	24.26
คิดเป็นร้อยละ	85.70	80.87
	E1=85.70	E2=80.87



**ตารางที่ 49** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
1	14	19
2	19	21
3	16	20
4	19	21
5	15	20
6	19	19
7	19	28
8	20	26
9	19	27
10	21	19
11	16	21
12	21	20
13	19	21
14	20	20
15	21	19
16	17	24
17	18	26
18	21	22
19	19	29
20	19	27
21	20	28
22	14	29
23	20	23
24	17	25
25	20	29
26	20	28

27	21	19
28	19	21
29	20	20
30	19	21

**ตารางที่ 49** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
31	20	20
32	21	19
33	15	20
34	21	29
35	20	28
36	21	29
37	19	23
38	21	28
39	18	29
40	20	26
41	19	19
42	20	21
43	20	20
44	19	21
45	19	20
46	20	19
47	19	28
48	18	21
49	20	28
50	17	28
51	17	30



52	17	28
53	19	27
54	19	29
55	6	23
56	18	23
57	19	27
58	19	21
59	18	27
60	20	29

**ตารางที่ 49** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
61	19	28
62	18	29
63	18	26
64	15	28
65	15	27
66	17	27
67	16	29
68	14	23
69	15	23
70	15	27
71	15	21
72	15	28
73	14	30
74	21	28
75	14	29
76	20	27

77	15	29
78	20	27
79	20	29
80	22	30
81	20	28
82	21	29
83	19	27
84	21	29
85	17	23
86	17	23
87	19	27
88	15	19
89	19	21
90	17	20

**ตารางที่ 49** คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ต่อ)

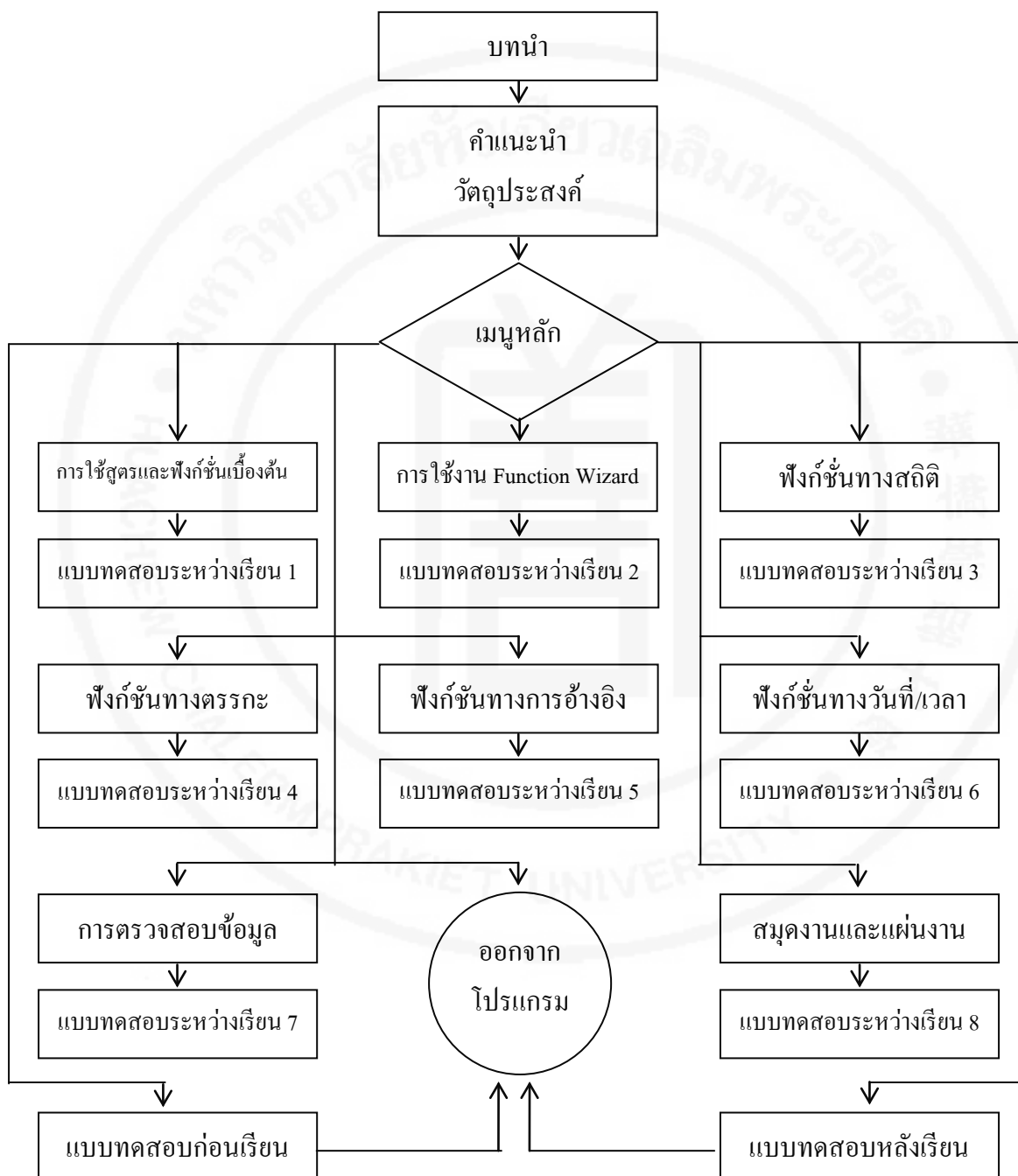
คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
91	18	21
92	19	20
93	18	19
94	20	23
95	19	19
96	19	21
97	20	20
98	14	21
99	15	20
100	15	19
คะแนนรวม	1,821	2,426

คะแนนเฉลี่ย	18.21	24.26
คิดเป็นร้อยละ	60.70	80.87



## ภาคผนวก ข

## ผังงาน (Flowchart) และ Storyboard



## ตัวอย่าง Storyboard

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

- การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
- ฟังก์ชันทางสถิติ
- ฟังก์ชันทางการเงิน
- การตรวจสอบข้อมูล
- การใช้งาน Function Wizard
- ฟังก์ชันทางตรรกะ
- ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา
- การใช้งานแผ่นงานและสมุดงาน
- แบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

- การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
- ฟังก์ชันทางสถิติ
- ฟังก์ชันทางการเงิน
- การตรวจสอบข้อมูล
- การใช้งาน Function Wizard
- ฟังก์ชันทางตรรกะ
- ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา
- การใช้งานแผ่นงานและสมุดงาน
- แบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

## ตัวอย่าง Storyboard

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**  
เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

**นำเสนอ**  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
" การใช้สูตรและฟังก์ชัน  
ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel "

- การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
- ฟังก์ชันทางสถิติ
- ฟังก์ชันทางการเงิน
- การตรวจสอบข้อมูล
- การใช้งาน Function Wizard
- ฟังก์ชันทางตรรกะ
- ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา
- การใช้งานแผ่นงานและสมุดงาน
- แบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**  
เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

**นำเสนอ**  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
" การใช้สูตรและฟังก์ชัน  
ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel "

- การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น
- ฟังก์ชันทางสถิติ
- ฟังก์ชันทางการเงิน
- การตรวจสอบข้อมูล
- การใช้งาน Function Wizard
- ฟังก์ชันทางตรรกะ
- ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา
- การใช้งานแผ่นงานและสมุดงาน
- แบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

## ภาคผนวก ญ

แบบสำรวจความต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel  
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

## วัตถุประสงค์

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม ซึ่งศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี จะได้นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มี ประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม มากยิ่งขึ้น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อสมาคม/สถานประกอบการ .....

ที่ตั้งปัจจุบัน ชื่ออาคาร/หมู่บ้าน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ .....

จังหวัด .....รหัสไปรษณีย์ .....

โทรศัพท์ .....โทรสาร .....

E-mail ..... Website.....

ผู้ให้ข้อมูล.....

## 1. สถานประกอบการของท่านอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมใด

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ยานยนต์และชิ้นส่วน     | <input type="checkbox"/> ก่อสร้าง            |
| <input type="checkbox"/> เฟอร์นิเจอร์           | <input type="checkbox"/> โลจิสติกส์          |
| <input type="checkbox"/> อาหาร                  | <input type="checkbox"/> ท่องเที่ยวและบริการ |
| <input type="checkbox"/> ซอฟต์แวร์              | <input type="checkbox"/> ผลิตภัณฑ์ยาง        |
| <input type="checkbox"/> ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ.....         |
| <input type="checkbox"/> สิ่งทอและแฟชั่น        |  |

## 2. สถานประกอบการของท่านมีพนักงานกี่คน

 101 คน - 200 คน 201 คน - 300 คน 300 คน - 400 คน 401 คน - 500 คน 501 คน - 600 คน 601 คนขึ้นไป



3. สถานประกอบการของท่านเคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม  
กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรีหรือไม่
- เคย  ไม่เคย
4. สถานประกอบการของท่านเคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์  
กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรีหรือไม่
- เคย  ไม่เคย
5. สถานประกอบการของท่านเคยส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์  
กับศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรีหรือไม่
- ต้องการ  ไม่ต้องการ

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. สถานประกอบการของท่านต้องการฝึกอบรมพนักงานด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ต้องการ  ไม่ต้องการ
7. สถานประกอบการของท่านต้องการฝึกอบรมพนักงานด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับใด
- มากที่สุด  น้อย
- มาก  น้อยที่สุด
- ปานกลาง
8. ท่านตั้งค่าความคมชัดของจอภาพในขณะที่ทำงานที่ความละเอียดเท่าไร
- 1280 X 720 พิกเซล/นิ้ว  1024 X 768 พิกเซล/นิ้ว
- 1280 X 600 พิกเซล/นิ้ว  600 X 800 พิกเซล/นิ้ว
9. ท่านตั้งค่าการแสดงผลสีจอภาพในขณะที่ทำงานเท่าไร
- Highest (32 bit)  16.7 ล้านสี (24 Bit)
- Medium (16 bit)
10. ท่านใช้โปรแกรมอะไรในการเปิดเว็บไซต์บ่อยที่สุด
- Internet Explorer
- Mozilla Firefox

ส่วนที่ 3 แบบสำรวจระดับความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
หลักสูตรที่นำมาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- การใช้โปรแกรม Microsoft Office					
- การใช้โปรแกรม Microsoft Word					
- การใช้โปรแกรม Microsoft Excel					
- การใช้โปรแกรม Microsoft Access					
- การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel					
- การใช้สูตรและฟังก์ชันเบื้องต้น					
หัวข้อวิชาที่นำมาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- การใช้ Function Wizard					
- ฟังก์ชันทางสถิติ					
- ฟังก์ชันตรรกยะ					
- ฟังก์ชันทางการเงิน					
- ฟังก์ชันทางวันที่และเวลา					
- การตรวจสอบข้อมูล					
- การใช้แผ่นงานและสมุดงาน					
ระดับของพนักงานต้องการให้ฝึกอบรมด้วยด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ปฏิบัติการ					
- หัวหน้างาน					
- หัวหน้าฝ่าย					
- ผู้จัดการ					
- สูงกว่าผู้จัดการ					
ฝ่ายของพนักงานต้องการให้ฝึกอบรมด้วยด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ฝ่ายจัดซื้อ					
- ฝ่ายผลิต					
- ฝ่ายคลังสินค้า					
- ฝ่ายจัดส่ง					
- ฝ่ายขาย					

- ฝ่ายบุคคล					
- ฝ่ายบัญชี					
- ฝ่ายวิศวกรรม					
- ฝ่ายอื่น ๆ					

รายการ	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ข้อมูลและเนื้อหา					
- กลุ่มเป้าหมาย					
- ความสวยงาม					
- ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล					
- ความทันสมัยของข้อมูล					
การใช้ภาพเคลื่อนไหวและการใช้เสียงประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- การใช้ภาพเคลื่อนไหว					
- การใช้เสียงประกอบ					
- ภาพนิ่งและบทบรรยาย					
แหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- หนังสือ					
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม					
- ข้อมูลจากเว็บไซต์					
- ตัวอย่างการใช้งานจริงในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม					
ระดับพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมที่สถานประกอบการต้องการหลังจากพนักงานฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ความรู้					
- ความเข้าใจ					
- การนำไปใช้งาน					
- การวิเคราะห์					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



แบบประเมินผลการฝึกอบรมเรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel  
ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

 ชาย

 หญิง

2. ปฏิบัติงานในระดับใด

 ปฏิบัติการ

 ผู้จัดการ

 หัวหน้างาน

 สูงกว่าผู้จัดการ

 หัวหน้าฝ่าย

3. ฝ่ายที่ปฏิบัติงาน

 ฝ่ายจัดซื้อ

 ฝ่ายบุคคล

 ฝ่ายผลิต

 ฝ่ายบัญชี

 ฝ่ายคลังสินค้า

 ฝ่ายวิศวกรรม

 ฝ่ายจัดส่ง

 ฝ่ายอื่น ๆ.....

 ฝ่ายขาย

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อคุณภาพการฝึกอบรม

เรื่อง การคำนวณและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

รายการ	ระดับ					รวม
	5	4	3	2	1	
1.การประเมินทั่วไป						
1.1 ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา ก่อน การฝึกอบรม						
1.2 ความรู้ความเข้าใจของเนื้อหา หลัง การฝึกอบรม						
2.การประเมินหลักสูตร (หัวข้อการอบรม)						
2.1 การจัดลำดับหัวข้อมีความเหมาะสม						
2.2 เนื้อหาหลักสูตรตรงความต้องการ						
3.การประเมินวิทยากร						
3.1 ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ฟังเข้าใจ						
3.2 มีความชัดเจนในการบรรยาย และการตอบคำถาม						

3.3 ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา						
4.การประเมินสถานที่อบรมและอุปกรณ์						
4.1 ความเหมาะสมของห้องเรียน						
4.2 ความสะอาดของห้องน้ำ						
4.3 ความเหมาะสมของเครื่องคอมพิวเตอร์						
4.4 ความพร้อมของอุปกรณ์โสต เช่น ไมค์ จอ LCD						

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



## แบบประเมินผลการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## เรื่อง การใช้สูตรและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

## ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

 ชาย หญิง

2. อายุ

 ต่ำกว่า 30 ปี 41 – 45 ปี 31 – 35 ปี สูงกว่า 45 ปี 36 – 40 ปี

3. วุฒิการศึกษา

 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาตรี

4. ปฏิบัติงานในระดับใด

 ปฏิบัติการ ผู้จัดการ หัวหน้างาน สูงกว่าผู้จัดการ หัวหน้าฝ่าย

5. ฝ่ายที่ปฏิบัติงาน

 ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบุคคล ฝ่ายผลิต ฝ่ายบัญชี ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดส่ง ฝ่ายอื่น ๆ..... ฝ่ายขาย

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อคุณภาพการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง การคำนวณและฟังก์ชันด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

รายการ	ระดับ				
	5	4	3	2	1
- ประมวลสาระช่วยให้ผู้รับการอบรมเข้าใจเนื้อหา					
- ภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าใจเนื้อหา					
- เสียงบรรยายได้ชัดเจนเข้าใจเนื้อหาดี					
- รูปแบบการใส่ฟังก์ชันช่วยให้ผู้อบรมทราบวิธีและขั้นตอนการใส่ฟังก์ชัน					
- การยกตัวอย่างช่วยให้ผู้อบรมได้นำความรู้ในการปฏิบัติงานจริง					
- การตรวจสอบข้อมูลช่วยให้ผู้อบรมใส่ข้อมูลไปโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง					
- ผู้รับการอบรมชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้รับการอบรมสามารถเรียนรู้ได้ตนเอง					
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้รับการอบรมสามารถเขียนสูตรใช้งานได้					
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้รับการอบรมมีความเชื่อมั่นในตนเอง					
- ผู้รับการอบรมได้รับความรู้จากการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงาน					
- ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ถ่ายทอดให้ผู้อื่น					
- ผู้รับการอบรมจะนำความรู้ไปพัฒนาตนเองในด้านการสร้างแบบฟอร์มใช้งาน					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายเจษฎา พลายชุมพล
วัน เดือน ปีเกิด	19 กุมภาพันธ์ 2517
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2537	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
พ.ศ. 2539	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ไฟฟ้า – สื่อสาร) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2539	นักวิชาการฝึกอาชีพ 3 ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดเชียงราย
พ.ศ. 2539-พ.ศ. 2545	นักวิชาการฝึกอาชีพ 3-5 ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2545-พ.ศ. 2550	นักวิชาการฝึกอาชีพ 6 ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน	นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนนทบุรี