

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

WEB-BASED INSTRUCTION ON LATHE MACHINE

ฐิติกร โกศลกิจ

THITIKRON KOSONKI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการค้าและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

WEB - BASED INSTRUCTION ON LATHE MACHINE



ฐิติกร โกศลกิจ

THITIKRON KOSONKIJ

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....75088  
วัน,เดือน,ปี...19 ต.ค. 2550

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

**WEB - BASED INSTRUCTION ON LATHE MACHINE**

**THITIKRON KOSONKIJ**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY  
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2007**

**COPYRIGHT 2007**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง
นักศึกษา	ว่าที่ร.ต.ฐิติกร โกศลกิจ
รหัสประจำตัว	47064823
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อ.เทค) จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพ และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติโดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test (independent)

### ผลวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง มีประสิทธิภาพ 83.50 : 81.88 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction on Lathe Machine
<b>Student</b>	Acting 2 Lt. Thitikorn Kosonkij
<b>Student ID.</b>	47064823
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Programme</b>	Educational Technology in Vocational and Technical Education
<b>Year</b>	2007
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr.Supit Karnjanapun
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Sirirat Petsangsri

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to create and to explore the effectiveness of Web-Based Instruction on Lathe Machine on the assumption that, 1) this Web-Based Course on Lathe Machine was efficient according to evaluation of the experts and standard criterion at 80:80, and 2) students learning with Web-Based Instruction had higher scores than students learning with traditional setting.

The samples of this study were 40 students majoring in Industrial Technology at Eastern College of Technology(E.TECH). The samples were divided into 2 groups of 20. The first group studied with Web-Based Instruction. The second group studied with traditional method. The achievement scores of first group and second group were then compared and analyzed by using independent t-test.

**The results of the study were as follows:**

1. Web-Based Instruction on Lathe Machine had effectiveness at 83.50 : 81.88 which met the standard criteria at 80 : 80.
2. The learning achievement of the subjects who learned with the Web-Based Instruction was significantly higher than the subjects who learned with a regular method at 0.05 level of significance.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใน ความอนุเคราะห์จากท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้ วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วิชัย เจริญสุข อาจารย์บรรจบ พลับจ้อย และอาจารย์กำธร จิระ ประพจน์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมและถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ยุทธนา สุวรรณลักษณ์ อาจารย์อมร กลิ่นชู และอาจารย์ ไพเราะ สุขวิสัย ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และ ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การ สนับสนุน และช่วยเหลือทุกๆ ด้านตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ รุ่นที่ 11 รุ่นพี่ และรุ่นน้อง สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ อาชีววะและเทคนิคศึกษาทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือ

จิตติกร โทศลกิจ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรวิชาการเรื่องมือกลเบื้องต้น รหัส 2100-1007.....	7
2.2 บทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 เทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.4 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	29
2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน.....	31
2.6 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน.....	35
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 เครื่องมือในการวิจัย.....	50

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	64
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่ม.....	65
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	67
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	68
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	77
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ.....	86
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	88
ภาคผนวก ง. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	124
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	130
ภาคผนวก ฉ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	135
ประวัติผู้เขียน.....	148

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI.....	16
2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.....	45
3.1 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้.....	53
3.2 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	57
3.3 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ด้านเนื้อหา.....	58
3.4 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ด้านการผลิตสื่อ.....	58
4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น.....	65
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบ คะแนนจาก แบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ.....	66
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	89
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	91
ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	95
ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง (ทศนิยม).....	96
ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	97
ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 100 ข้อ.....	99
ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D).....	104
ค.8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(P) และ ค่าอำนาจจำแนก(D) ที่เหมาะสม.....	109
ค.9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ หาความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว.....	113
ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ).....	114

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 40 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ.....	118
ค.12 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	120
ง.1 การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึงของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	125
ง.2 การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึงของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ.....	127

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	52
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	56
จ.1 แสดงหน้าจอการใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน.....	131
จ.2 แสดงหน้าจอแรกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	131
จ.3 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 1.1 งานกลึง.....	132
จ.4 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 1.2 ส่วนประกอบของเครื่องกลึง.....	132
จ.5 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 2.1 มีดกลึง.....	133
จ.6 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 2.2 ลักษณะของมีดกลึง.....	133
จ.7 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 3.1 ลักษณะของงานกลึง.....	134
จ.8 แสดงหน้าจอแบบทดสอบ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง.....	134

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) เป็นโรงเรียนอาชีวศึกษาของเอกชนซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลหนองตำลึง อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี เปิดสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ทางด้านสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม โดยเฉพาะนักเรียนทางด้านสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมเป็นสาขาที่สถานประกอบการมีความต้องการเป็นอย่างมาก เนื่องจากโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ตั้งอยู่ใกล้กับนิคมอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

การจัดการเรียนการสอนทางด้านสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) จำแนกผู้เรียนออกเป็นแผนกต่าง ๆ ได้แก่ แผนกช่างยนต์ แผนกช่างไฟฟ้า แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ และแผนกช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ซึ่งแต่ละแผนกจะมีรายวิชาเฉพาะของแต่ละแผนกช่าง แต่จะมีรายวิชาบางรายวิชาซึ่งถือเป็นวิชาบังคับ หรือรายวิชาชีพพื้นฐาน ซึ่งนักศึกษาใหม่ที่เข้าเรียนทางด้านช่างอุตสาหกรรมทุกแผนกต้องผ่านการเรียนรายวิชาพื้นฐานที่หลักสูตรได้ระบุไว้ เพราะถือเป็นเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้พื้นฐานที่นักเรียนด้านช่างอุตสาหกรรมทุกคนต้องรู้ รายวิชาชีพพื้นฐานที่หลักสูตรกำหนดจะมีรายวิชาที่เป็นวิชาทฤษฎี และวิชาปฏิบัติ ซึ่งมีเนื้อหาลักษณะวิธีการเรียนการสอน และปัญหาที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอนแตกต่างกันไป ตัวอย่างของรายวิชาชีพพื้นฐานทางด้านช่างอุตสาหกรรมที่นักเรียนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมทุก ๆ แผนกต้องเรียนรู้ ได้แก่ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาการจัดการธุรกิจเบื้องต้น วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น วิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิชางานฝักฝีมือนักงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น วิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น และวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ.2546:12)

รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 เป็นหนึ่งในวิชาชีพพื้นฐานที่จัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีควบคู่กับการเรียนภาคปฏิบัติให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรมทุกคนต้องผ่านการเรียนในรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นนี้ เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาตรงตามคำอธิบายรายวิชาที่ระบุไว้ในเอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปี พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจำแนก

ชนิด ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การบำรุงรักษา และหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลพื้นฐาน การคำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราการป้อน องค์ประกอบที่จำเป็นในการปฏิบัติงานลับคมตัด งานกลึง งานไส งานเจาะ ตามหลักความปลอดภัย งานลับมีดกลึงปาดหน้า มีดกลึงปอก งานลับดอกสว่าน งานกลึงปาดหน้า กลึงปอก งานไสราบ ไสป่าจาก งานเจาะรู งานรีมเมอร์ (กระทรวงศึกษาธิการ.2545:ก-16) ซึ่งเนื้อหาวิชาในแต่ละช่วงจะมีรายละเอียดที่ต้องศึกษาพอสมควร โดยเฉพาะในเรื่องเครื่องกลึง ซึ่งเป็นเครื่องจักรพื้นฐานทางช่างอุตสาหกรรมที่มีรายละเอียดโดยตรงและที่เกี่ยวข้องมากพอสมควรในรายวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น ดังนั้น การศึกษาให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในการใช้งานเครื่องกลึง จึงจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการเรียนมากพอสมควร แต่เมื่อเทียบกับระยะเวลา 1 ภาคเรียน (4 เดือน) จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ ที่ใช้ในการเรียนจะพบว่าไม่เพียงพอที่นักเรียนจะทำความเข้าใจ และเกิดทักษะอย่างลึกซึ้งในการใช้งานเครื่องกลึงและเครื่องจักรชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้ปัญหาสำคัญอีกอย่างที่มีผลต่อการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น คือ ความแตกต่างทางด้านความสามารถ และความพร้อมในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้น จึงสมควรหาวิธีการหรือเครื่องมือที่จะนำมาช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนเรื่องเครื่องกลึง

จากลักษณะของปัญหาตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการหรือเครื่องมือที่สามารถนำมาแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งวิธีการหรือเครื่องมือที่นำมาใช้แก้ปัญหานี้ต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนได้ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูล หรือทบทวนความเข้าใจในเรื่องเครื่องกลึงได้ด้วยตัวเอง ตามช่วงเวลาที่ต้องการ ดังนั้น วิธีการหรือเครื่องมือที่ผู้วิจัยเห็นควรสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการเรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง เครื่องกลึง คือ การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องกลึงก่อนลงปฏิบัติกับเครื่องกลึงจริง ๆ หรือเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และทบทวนหลังจากที่ได้เรียนผ่านไปแล้วได้ตลอดเวลาที่ผู้เรียนต้องการ

ปัจจุบันต้องยอมรับว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ หรืออินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข่าวสารต่าง ๆ จากทั่วโลกเข้าด้วยกันเปรียบเสมือนชุมทรัพย์ทางข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลได้อย่างไร้พรมแดน สามารถรับส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบ ได้แก่ การสื่อสารข้อมูลที่เป็นข้อความหรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวหรือภาพวีดิทัศน์ และข้อมูลที่เป็นเสียง ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบ ดังนั้น จึงกลายเป็นระบบสื่อสารที่สำคัญ และได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อผสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียน

มากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาที่ละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ คือ

1) มีลักษณะสารสนเทศ หมายถึง มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

2) สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล หมายถึง ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถควบคุมเนื้อหาได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ในเนื้อหาที่ตนเองสนใจหรือยังไม่เข้าใจ

3) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนสามารถคลิกปุ่มต่าง ๆ เพื่อเลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้

4) การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Skinner การให้ผลป้อนกลับเป็นการเสริมแรง(reinforcement) โดยมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

5) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน จึงทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์กัน

6) ผู้สอนสามารถส่งงานผู้เรียนให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อของบทเรียน ซึ่งได้จากการสืบค้นจากเว็บไซต์ หรือสั่งให้ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมานำเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

ด้วยคุณลักษณะที่ดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังที่ได้กล่าวไป ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการนำรูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อสอนเสริมนอกเวลาเรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง เครื่องกลึง น่าจะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง เครื่องกลึงได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพการเรียนโดยการใช้การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในอนาคตต่อไป และเป็นการเปิดกว้างให้ผู้สนใจเรียนรู้และใช้เครื่องกลึง สามารถทำการศึกษาได้ด้วยตนเอง เป็นการเผยแพร่ความรู้ต่อบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80:80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ

### 1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบ ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Ritchie and Hoffman (อ้างใน ฌฐกร สงคราม. 2544:12) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (motivating the learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (identifying what is to be learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (reminding learners of prior knowledge)
4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (requiring active involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (providing guidance and feedback)
6. ทดสอบความรู้ (testing)
7. การนำความรู้ไปใช้ (providing enrichment and remediation)

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย ด้วยการจับฉลาก โดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่สอง เป็นการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มาเปรียบเทียบ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

#### 1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสาระการเรียนรู้เรื่องเครื่องกลึง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วย 4 หน่วยย่อย คือ

- 1) งานกลึง
- 2) มีดกลึง
- 3) ลักษณะงานกลึง
- 4) หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

ใช้เวลาในการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 5 สัปดาห์ จากเวลาเรียนทั้งหมด 10 สัปดาห์ รวมการใช้เวลาทั้งหมด 5 ชั่วโมง

#### 1.5.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรที่ใช้ 2 ชนิด คือ

1. ตัวแปรต้น หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง และการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
2. ตัวแปรตาม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์

### 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองวิจัยนี้ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ถือว่าเป็นตัวแทนของผู้เรียนวิชานี้ทั้งหมด

1.6.2 นักเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง เป็นผู้ที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตได้

1.6.3 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ วัย พื้นฐานทางสังคม และ อารมณ์ของผู้เรียน

### 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนเรื่อง เครื่องกลึง โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

กลุ่มที่ 2 เรียนเรื่อง เครื่องกลึง ตามการเรียนการสอนแบบปกติ

1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบผู้เรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

1.7.3 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

1.7.4 แบบประเมิน หมายถึง แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.7.5 การสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนที่ครูหรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ดำเนินการสอน วิชาการควบคุม และใช้อุปกรณ์การสอน โดยใช้เทคนิคการบรรยายและการฝึกปฏิบัติการ

1.7.6 การสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การสอนที่ให้ให้นักเรียน ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตัวเอง โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำในเบื้องต้นเท่านั้น

1.7.7 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงคุณลักษณะ ความแตกต่างกันของความสามารถของผู้เรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา

1.7.8 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ประกอบการเรียนเรื่องเครื่องกลึง ในรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม

1.7.9 งานกลึง หมายถึง การขึ้นรูปชิ้นงานลักษณะหนึ่งในงานอุตสาหกรรม

1.7.10 เครื่องกลึง หมายถึง เครื่องจักรพื้นฐานชนิดหนึ่ง ที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานในงาน อุตสาหกรรม

1.7.11 มีดกลึง หมายถึง เครื่องมือตัด (cutting tool) ที่ใช้ในการตัดเฉือนขึ้นรูปชิ้นงานบน เครื่องกลึง

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กรม อาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007
- 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 เทคนิคและวิธีการการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตรวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007

วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) อยู่ใน หมวดวิชาชีพพื้นฐาน เวลาเรียน 4 คาบเรียนต่อสัปดาห์ หรือ 80 คาบต่อภาคการศึกษา จำนวนหน่วย กิจ 2 หน่วยกิต

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับ การจำแนกชนิด ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การ บำรุงรักษา และหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลพื้นฐาน การคำนวณหาความเร็ว รอบ ความเร็วตัด อัตราการป้อน องค์ประกอบที่จำเป็นในการปฏิบัติงานลับคมตัด งานกลึง งานไส งานเจาะ ตามหลักความปลอดภัย งานลับมีดกลึงปาดหน้า มีดกลึงปอก งานลับดอกสว่าน งานกลึงปาด หน้า กลึงปอก งานไสราบ ไสป่าฉาก งานเจาะรู งานริมเมอร์

### 2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

ในรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 แบ่งเป็น 6 หน่วยเรียน คือ

1. ความปลอดภัยในการทำงาน
2. เครื่องมือทางช่างอุตสาหกรรม
3. เครื่องเจาะ
4. เครื่องเลื่อยกล
5. เครื่องไส
6. เครื่องกลึง

แต่สำหรับการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการทำทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง เท่านั้น

## 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายและลักษณะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Web - Based Instruction มีคำนิยามและการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web - Based Instruction มีความแตกต่างกันบ้างในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web - Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Web - Based Instruction (WBI) คือ “โปรแกรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ที่มีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงสื่อหลายมิติ ซึ่งสามารถจะใช้ทรัพยากรและเครื่องมือต่าง ๆ ของเวิร์ดไวด์เว็บในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและสนับสนุนต่อการเรียนการสอน” (Khan, 1997) [Internet]

Clark (1966) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็น การเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Hannum (1998) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดการสอนที่จัดเพื่อใช้งานกับอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต การสอนเป็นการออกแบบระบบการสอนบนพื้นฐานของการออกแบบ การสอน วิธีการ และหลักการ ผลลัพธ์เริ่มแรกของการสอน คือ วัตถุประสงค์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือทักษะที่ได้เสนอมาในเนื้อหาการสอน

วิชุดา รัตนเพียร (2542:29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่

หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543:48-52) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

รัชชชัย อคิเทพสถิต (2545) [Internet] Web-Based Instruction (WBI) เป็นเครื่องมือที่ทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษา อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom เลยก็ได้ และนั่นคือการกระทำใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษา

น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ (2545) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า WBI หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่ทำงานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น Virtual Classroom ด้วยลักษณะการเรียนที่ต้องใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสาร ผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องมีความรู้ทักษะ เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยแท้จริง ดังนั้นควรทำความเข้าใจก่อนว่า อินเทอร์เน็ตมีความสามารถในการทำงานอย่างไร จึงจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือเว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัยเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปแบบสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับโลกปัจจุบัน Clark (1996) [Internet] ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษา อันเนื่องด้วยความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเหมาะกับการเรียนการสอนแบบทางไกล เนื่องจากประหยัด ถ้าเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ชอบ และต้องการจากการเรียนนอกเหนือในชั้นเรียน เนื้อหาข้อมูลก็มีความทันสมัย และได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่

ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ในรูปแบบของเว็บให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนหรือการฝึกอบรม อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ ได้เปิดโอกาสให้กับผู้ที่เรียนในระบบและนอกระบบ ให้ได้มีโอกาสในการศึกษาเท่าเทียมกันด้วย โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ (Banhan and Miheim. 1997:381; Hannum. 1998:155)

จากนิยามเป็นเพียงการให้ความหมายนัยกว้าง ๆ แต่ยังไม่ได้เจาะจงสภาพของการเป็นเว็บช่วยสอนอย่างชัดเจน การจะเป็น WBI จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ (รัชชชัย อติเทพสถิต. 2545) [Internet]

### 1. ความเป็นระบบ

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรมการประเมินผลอื่น ๆ ฯลฯ (แล้วแต่สถาบันการศึกษานั้น ๆ จะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้)

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2. ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไขเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินการเรียนการสอน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม กิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail , Chat , Webboard และ Search เป็นต้น ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4. Learning Root เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด Learning Root โดยใช้เทคนิค Frame จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวิดีโอ
2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
  - 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
  - 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต
  - 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์
  - 2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน
3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญมี 3 ลักษณะ คือ
  - 3.1 การสืบค้น
  - 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
  - 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

#### 2.2.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งแตกต่างกันออกไป Hannum (1998:155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)
2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)
3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)
4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

#### 1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1.1 ห้องสมุด (Library Model)
- 1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)
- 1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

**1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model)** รูปแบบนี้เป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา เช่น สารานุกรมออนไลน์ วารสารหรือหนังสือ รูปแบบนี้เป็นการนำเอา ลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาใส่แก่ผู้ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งชี้ทรัพยากรสากลที่รวมถึงวารสารออนไลน์ สารานุกรมออนไลน์ หนังสือออนไลน์ เว็บของห้องสมุด ที่ตั้งของงานวิจัย ที่ตั้งของหัวข้อที่สัมพันธ์กัน ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วย รายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ และการรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนแบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)** การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรที่ออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม และคำศัพท์ ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ทำให้ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ ที่ใช้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้ออกแบบรูปแบบนี้จะต้องมั่นใจที่จะสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ บางการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการพึ่งพา รูปแบบหนังสือเรียนที่ได้รับเข้าไปถึงยังเนื้อหาการสอน รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีทัศน์ และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา ตารางตัวอย่างที่ต้องการ งานที่มอบหมายเป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวัง ของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหา และรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรมรูปแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติการเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

**1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)** รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมารวมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer - Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนออีกมีหลากหลายรูปแบบซีดีรอม ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยม ซีดีรอมมีสื่อหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน อีกทั้งมีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของ

รูปแบบนี้ คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน สำหรับการเรียนการสอน ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนดไว้และมีมัลติมีเดียรวมอยู่ด้วย สำหรับการให้การเรียนการสอนรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัด และทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์ การออกแบบเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรม ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในหลักสูตร แทนที่จะเก็บความสนใจของผู้เรียนและเตรียมคำแนะนำ แบบฝึกหัด และผลย้อนกลับทั้งหมดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ผู้สอนเตรียมโอกาสที่เสนอกิจกรรมสำหรับโปรแกรมที่จะฝึกทักษะและความรู้

## 2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์ มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ต คือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้ คือ อาศัยหลักการของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Listserv การสนทนา และการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ควรเป็นการใช้งานที่ได้ผลเมื่อจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ คือ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ การใช้ประโยชน์จากผู้สอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับรูปแบบนี้มาก

## 3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งทรัพยากรสากล และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบ ผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบการผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ที่มีของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์

## 4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz, Starr (1999:71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์ นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Murry Tufof (อ้างใน Hiltz, Starr. 1999:71) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อม และการเรียนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบ

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เขาสังเกตว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตรและบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน และมีการนำเอาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ listserv การสนทนา การอภิปราย และการใช้คอมพิวเตอร์ประชุม ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ได้รวบรวมเอาลักษณะเด่นและลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา คือ ประกอบด้วยรายการของแหล่งทรัพยากรสากล หลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย มีการเรียนแบบร่วมมือ และมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด และสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอน เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้น เชื่อว่าการเรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคุณจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ

1. **เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses)** เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. **เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses)** เป็นเว็บที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. **เว็บไซต์ทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources)** เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุคิด และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้อินเทอร์เน็ตที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ทั้งนี้ในกระบวนการการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียน การสอน ในรายวิชา แต่ขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน

**ตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน**

**รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและให้ห้องเรียนเสริม**

ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียน เพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่การใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

**รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI ล้น ๆ เสริม**

WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน อาจมีบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียน WBI ในช่วงหลังอาจเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวน สำหรับผู้ที่ต้องการ

**รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI**

เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน

**รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน**

ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอน หรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอน ควรจะต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย)

### 2.2.3 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI

เว็ลด์ ไซด์ เว็บ มีเครื่องมือเอื้อต่อการนำเสนอข้อมูลและการสื่อสารจำนวนมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตัวอย่างต่อไปนี้ (ธวัชชัย อดิเทพสถิต. 2545. [Internet]: ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 )

ตารางที่ 2.1 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site/ Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ ได้ในรูปหลายสื่อและหลายมิติ (Hypermedia) และสามารถสร้างเว็บเพจ ให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็น หรือกระทู้นั้น ทั้ง อาจารย์และผู้
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์และ ผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนา แบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้และยังทราบด้วยว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และ ผู้เรียน (Three Way) แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียน และอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริงๆ

#### 2.2.4 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่น และความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว จะลดปัญหาเรื่องการกำหนดเวลาสถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้ (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997:463)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan. 1997:463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับของประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาจากครูผู้สอนที่มีกับนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ นักเรียนที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ (Khan. 1997:464)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย เวิลด์ ไวด์ เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997. [Internet] ; Khan. 1997:464)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของค้เนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล เป็นต้น จากทั่วทุกมุม โลก เว็บถือได้ว่าเป็นพื้นฐานที่มีขนาดใหญ่ และเก็บข้อมูลหลากหลายชนิด (McManus. 1996) [Internet] ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้ถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ตั้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลายมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บ โดยมากมักจะมี ความทันสมัย ดังนั้น ผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้นจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall. 1997 [Internet] ; McManus. 1996. [Internet] ; Khan. 1997:465)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสนักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hunnum. 1998:165)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum. 1998:165)

นอกจากนี้ Pollack and Masters (1997:28-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้ โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

### ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ วิกิทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) [Internet] ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิกิทัศน์กำลังบรรจุลง จะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของส่วนขึ้น รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนขึ้นน่าจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนขึ้นน่าจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงได้ (Hall, 1997 [Internet] ; Khan, 1997:465)

3. การขาดการติดต่อ นักเรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสน หรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจต้องสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้น ๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบของข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการเรียนการสอนไม่แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอน คือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้ว การเรียนการสอนผ่านเว็บก็จะไม่

เหมาะในทุกสถานการณ์ หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่าง ๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

### 2.2.5 วิธีการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บในการศึกษาและการฝึกอบรมนั้น มีจำนวนหลักสูตรเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่าง จากการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย เมื่อผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วผู้เรียน สามารถจะเลือกเรียนในเวลาใด สถานที่ใดก็ได้ แต่บางหลักสูตรจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนเข้าเรียนตามเวลานั้น ๆ หากหลักสูตรได้ระบุให้ผู้เรียนต้องสื่อสารแบบเผชิญหน้ากันจริง วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น โดยทั่วไปมักมีขั้นตอนการเรียนคือ

1. ผู้เข้าเรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต
2. ผู้เข้าเรียนไปยังที่อยู่เว็บเพจที่จัดการศึกษา
3. บางเว็บเพจอาจให้ผู้เรียน จำเป็นต้องสมัครลงทะเบียนให้ได้รหัส เพื่อใช้เข้าไปยังเว็บเพจของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเว็บ ก่อนที่จะเข้าไปเรียนในเว็บนั้น ๆ ได้
4. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่เสนอ
5. ผู้เรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ที่ทางโปรแกรมการเรียนได้สร้างขึ้น อาจจะเป็นการพิมพ์คำตอบ คลิกเลือกข้อมูล หรืออาจเป็นการสนทนาโต้ตอบกันก็ได้
6. บางเว็บอาจมีการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียน ได้เรียนเรียบร้อยแล้ว

### 2.2.6 กิจกรรมของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ผู้เรียนสามารถจะเรียนจากที่ใดและเวลาใดก็ได้ โดยขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่แต่ละหลักสูตรได้กำหนดไว้ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีหลายกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้าร่วมได้มี 12 กิจกรรม ดังนี้

1. การประกาศข้อมูลข่าวสาร
2. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
3. Listserv
4. การเชื่อมต่อไปยังแหล่งทรัพยากร
5. การเชื่อมโยงไปยังส่วนช่วยเหลือสนับสนุน
6. Multi – User Dialogs
7. สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Community)

8. การบันทึกของสิ่งที่เปลี่ยนแปลง
9. ข้อความแบบดิจิทัล
10. การสร้างสรรค์เว็บเพจ
11. การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์
12. การประกาศโครงการ (Posted Projects)

### 2.2.7 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2540:28-31)

#### ขั้นตอนการจัดทำ

สิ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บแบบนี้ ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
  - เนื้อหาตามหลักสูตรและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
  - จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และ

ลักษณะเฉพาะของแต่ละหัวข้อ

- กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการศึกษา
- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้ และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา
- การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เช่น

www, e-mail, Newsgroup, Internet Relay Chat, Talk, Teleconference, Electronic Discussion, Group Forum, CAI On Web, Gopher, FTP

#### 4. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

- สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุน การเรียนการสอน เช่น แหล่งข้อมูลจาก Gopher, Newsgroups, Web Site, Electronic Journal ที่ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงได้
- สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
- สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับโอนย้าย (FTP)

#### 5. การปฐมนิเทศผู้เรียน

- แจ้งวัตถุประสงค์เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน
- สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในชั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่ม เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

#### 6. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจจะต้องเริ่มด้วยขั้นตอนดังนี้ไป จนถึงขั้นตอนการประเมินผล

- แจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
- เสนอสาระหัวข้อต่อไป
- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าการข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล
  - เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้
  - นักศึกษาทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจผลงานของตนเอง เพื่อให้ นักศึกษาคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย และนักศึกษาส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
  - ผู้สอนตรวจผลงานของนักศึกษา ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของนักศึกษา รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บผลงานของนักศึกษาด้วย

สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) โดยการ

ประเมินระหว่างเรียนทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อผลลัพธ์ของนักเรียนอันจะนำไปปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

### กิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บอาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการใช้เว็บ โดยกำหนดพื้นที่เฉพาะ ที่เป็นบอร์ดในเว็บสำหรับอาจารย์ กำหนดนัดหมายหรือสั่งงาน ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้รับการแจ้งล่วงหน้าผ่านอีเมล และสามารถสอบถามได้โดยอีเมลเช่นกัน

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่ทำขึ้นทั้งผู้สอน และผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุม นำเสนอผ่านเว็บไซต์หรือโดยอีเมลหรือการเผยแพร่ในกลุ่มเป็นกิจกรรมสื่อสารกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

3. การอภิปราย (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บ โดยการใช้อีเมลและการประชุมสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือบนเว็บที่จัดเหมือนประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาที่แสดงเป็นรูปภาพ แทนผู้ใช้ หรือแทนชื่อของผู้ใช้ก็ได้

4. การใช้คำถามรอคำตอบ (Questioning) เป็นการกำหนดคำถามขึ้นโดยผู้สอนใช้คำถามนำและให้ผู้เรียนหาคำตอบ โดยคำตอบที่ตอบมาถ้าตรงกับคำถามที่กำหนด ก็จะเป็นการป้อนกลับไปยังผู้เรียนเพื่อการตอบสนองและประเมินผล

5. การระดมสมอง (Brainstorms) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนหาคำตอบ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน

6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดกระบวนการในการทำงานส่งตามกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือกลุ่มย่อย ซึ่งอยู่ในรูปของเว็บไซต์หรืออีเมล

7. ฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้น ๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลา และประเมินผลตามวัตถุประสงค์

8. การอภิปรายรายคู่หรือระบบหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอนให้มีพื้นที่เฉพาะ สำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ รายคู่หรือกลุ่ม นอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรมได้อิสระในเว็บไซด์ที่จัดไว้ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

## 2.2.8 การใช้ Web - Based Instruction (WBI) ในการจัดการเรียนการสอน

เทคโนโลยีและลักษณะสำคัญของเวิร์ดไวด์เว็บ ทำให้เว็บเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้ เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งพอจะแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ใช้สำหรับเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนทบทวน เป็นสื่อในการแสดง ข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน เป็นต้น

2. ใช้เป็นส่วนประกอบของการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบและใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นต้น

3. ใช้เป็นระบบการเรียน การสอนทั้งระบบ (A Whole Instructional System) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลักให้อาจารย์และนิสิตดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ E-Learning

### แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนการทดสอบ เป็นต้น

2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

### ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web - Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคลและระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับการพัฒนา โปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หาค่าสถิติ ต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถบรรจุเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนก่อนข้างบ้อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. WBI เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลาในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงาน การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัย ที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูล ข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

#### **ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web - Based Instruction**

1. ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนใน WBI ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2. การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ต้องพึ่งเทคโนโลยี

3. ผู้เรียนและผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลาไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน(หรือเวลาทำงานของผู้สอน) และ

ผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก passive learning เป็น active learning มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน(ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลามาก

6. ในรูปแบบการเรียนการสอน WBI แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (face to face interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกรักจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (human touch)

7. การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอนและผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น

- เชื่อมโยง WBI สู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นจะเป็นสิ่งเร้า ดึงให้ผู้เรียนใช้หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้อย่างง่ายดาย
- เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลาเรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจในการเรียนยึดเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น
- การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสนและขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)
- ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิดและประเมินสิ่งที่ได้พบ ได้รู้จากในเว็บอื่น ๆ อาจจะไม่เชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสาร และเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้รับการตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกที่เลือกใช้อย่างเหมาะสม

### 2.3 เทคนิคและวิธีการการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman. 1997 อ้างใน ณิชกร สงคราม. 2546) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใชัภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงผลวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้ คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้ การศึกษาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

หลักการทั้ง 7 ประการนี้มีความยืดหยุ่นในตัว กล่าวคือ ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามที่ได้กำหนดไว้ และไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด โดยผู้ออกแบบสามารถนำขั้นตอนเหล่านี้ไปใช้เป็นหลัก และดัดแปลงให้สอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาหนึ่ง ๆ

## 2.4 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำเป็นต้องใช้โปรแกรมดังต่อไปนี้ (ไพรัช ธัชยพงษ์. 2544:57-59)

1. โปรแกรมสร้างงานกราฟิก มีทั้งที่ให้ดาวน์โหลดฟรีเช่น Print Shop หรือที่ต้องซื้อมาใช้งาน เช่น Adobe Photoshop, Corel Draw เป็นต้น
2. โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Flash, Swish, Cool3D, SnagIT, 3D-Studio เป็นต้น
3. โปรแกรมพัฒนาเว็บ ได้แก่ ภาษา HTML, JavaScript, Java, PHP, HTML Generator, Macromedia Dreamweaver เป็นต้น

### 2.4.2 โปรแกรม CW Tools Plus

CW Tools Plus เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดย บริษัท สยามไซเบอร์เอด จำกัด (Siam CyberEd Co.,Ltd. เพื่อใช้ในการเรียนออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์ชัดเจน 3 ประการ คือ (ประกอบคุปรัตน์ . 2547) [Internet]

1. พัฒนาระบบให้มีความเรียบง่าย สำหรับผู้พัฒนาชุดการเรียนการสอน ผู้สอน และผู้เรียนทั่วไปให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

2. มีความเป็นมาตรฐาน และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ส่งผลให้เมื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนแล้ว สามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบการเรียนออนไลน์อื่น ๆ ที่มีมาตรฐานได้อย่างสอดคล้อง ทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและทางเลือกให้สถานศึกษาและระบบฝึกอบรมต่าง ๆ

3. มีความสามารถในการจัดแต่งและเชื่อมต่อ ทั้งนี้ระบบสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ เช่น ฐานข้อมูลหลักสูตร ฐานข้อมูลผู้สอน และฐานข้อมูลผู้เรียน เป็นต้น ได้ง่ายโดยที่ไม่ต้องมีการจัดทำฐานข้อมูลใหม่

CW Tools Plus เป็นระบบการจัดการเรียนออนไลน์ที่สมบูรณ์ และมีองค์ประกอบการทำงานที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1. ระบบพัฒนาชุดการเรียนการสอน (Content Management System) เป็นระบบที่พัฒนาให้สามารถใช้งานง่าย โดยผู้สอนทั่วไปสามารถเรียนรู้ที่จะใช้งานได้ในเวลาที่รวดเร็ว มีเทมเพลต (Template) รองรับการทำงานด้านพัฒนาเนื้อหา ลดปัญหาด้านการออกแบบที่ซับซ้อน ลดขั้นตอนการใช้บทภาพ (Storyboard) และระบบดังกล่าวยังสามารถสนับสนุนให้ผู้พัฒนาชุดการเรียนการสอนสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในแบบออนไลน์ได้แม้จะอยู่ต่างสถานที่กันก็ตาม

2. ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) เป็นระบบที่ทำให้สถานศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้โดยจำแนกตามหมวดวิชา การลงทะเบียนและอื่น ๆ ตลอดจนมีระบบความปลอดภัยที่ผู้เรียน ผู้สอนต้องมีชื่อ CW Tools ID และรหัสผ่าน (Password) เพื่อเข้าใช้งาน มีระบบติดตามการเรียนและการทำงานของครูผู้สอนได้ ตลอดจนมีเครื่องมือสื่อสารในการเรียนการสอนที่เป็นภายใน ลดปัญหาด้านการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตโดยทั่วไป และเอื้อต่อการนำเสนองานของผู้เรียนในรูปแบบไฟล์ต่าง ๆ ที่ออกแบบให้ใช้งานได้อย่างง่าย

3. ระบบจัดการประเมินผลการเรียน (Testing Management System) ระบบได้เตรียมให้ผู้พัฒนาชุดการเรียนการสอนและผู้สอน สามารถจัดทำข้อสอบในรูปแบบปรนัย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบระดับความรู้ความเข้าใจและทักษะของตนได้ทันทีเป็นการประเมินตนเองหลังจากทำข้อสอบแล้ว และลดเวลาการทำงานของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CW Tools Plus จึงเป็นระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) ที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งหน่วยงานด้านการศึกษา การฝึกอบรมและการพัฒนาทรัพยากรบุคคลสามารถนำไปใช้งานได้ทันที

#### ความต้องการด้านซอฟต์แวร์ (Software Requirement)

##### ระบบปฏิบัติการ

- Windows Server 2000 ขึ้นไป
- FreeBSD 4.4 ขึ้นไป
- Linux Red Hat 7.0 ขึ้นไป
- Web Server

- Internet Information Server (IIS) 4.0 ขึ้นไป
- Apache Web Server 1.3.24 ขึ้นไป
- Database Management System
- MySQL 3.23.49 ขึ้นไป
- มี Options ในการเลือกใช้และพัฒนาฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบอื่น ๆ ด้วย
- Programming Language
- PHP 4.3.1 ขึ้นไป

#### ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Requirement)

- เครื่องแม่ข่าย (Server Requirements)
- CPU ระดับ Intel Pentium III 500 MHz ขึ้นไป
- Memory SDRAM 128 MB ขึ้นไป
- Hard Disk 8.0 GB ขึ้นไป
- 10/100 Ethernet Card

ทั้งนี้ จากการที่โปรแกรมสามารถรองรับซอฟต์แวร์ (Software) และฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้หลากหลาย และสามารถปรับแต่งให้สอดคล้องกับความต้องการตามความแตกต่างของผู้ใช้ รวมถึงการมีระบบฝึกอบรมรองรับการใช้งานโปรแกรมภายหลังจากการติดตั้ง จึงเป็นการสร้างความมั่นใจกับผู้ที่ใช้งานโปรแกรมได้ว่า ท่านจะได้มีระบบที่มีสมรรถภาพสูงและสามารถพัฒนาการเรียนการสอนภายในองค์กรหรือหน่วยงานของท่านได้อย่างต่อเนื่อง ก้าวทันและก้าวไกลไปกับระบบการเรียนการสอนยุคใหม่

## 2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยขงค์ พรหมวงค์. 2520:137-138)

### 2.5.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยขงค์ พรหมวงค์ (2520:134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้สมการ  $E_1:E_2$  ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่า

พอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1:E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ:ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1:E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่ เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80:80 , 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจ ตั้งไว้ 70:70 , 75:75

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80:80 สำหรับเนื้อหา เกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$

2. กำหนดหาประสิทธิภาพ โดยการให้สูตร  $E_1:E_2$  โดย  $E_1$  และ  $E_2$  ได้มาจาก

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริม
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริม
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัดหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริม เมื่อทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนเสริมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต้องนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองหาประสิทธิภาพ ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) หรือการทดลองใช้หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลางและเด็กอ่อน ซึ่งต้องทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับเด็กปานกลาง จนถึงการทดลองใช้กับเด็กเก่ง กำหนดหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นตอน  $E_1:E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60:60

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) หรือการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้ในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลมาทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน และผลทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ  $E_1:E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70:70

3.3 การทดลองแบบภาคสนาม (1:100) หรือการทดลองกับกลุ่มใหญ่(Field-Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 100 คน กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ หากเกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนต่างหากจากห้องเรียน

## 2.5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1:E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ:ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการคือการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง(Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าที่น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80:80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิง จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520:136) กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1:E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80:80 , 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75:75 เป็นต้น

ส่วนไชยยศ เรืองสุวรรณ ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90 :90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80:80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5–5% นั่นคือ ประสิทธิภาพ ของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90:90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5:87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520:52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

## 2.6 การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎี ในการสร้างข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนดังนี้

### 2.6.1 ชนิดของแบบทดสอบ

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538:85-93) ได้กล่าวถึง ชนิดของแบบทดสอบไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) แบบทดสอบแบบนี้ มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบาย และแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาว หรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้ การวัดแบบนี้ถ้าตรวจให้คะแนนทั้งด้านการใช้ภาษา และความมีเหตุผลในการอธิบายด้วยก็จะดี แต่บางวิชาไม่ได้มองด้านภาษา ดังนั้น การตอบในวิชานั้นอาจให้เหตุผล หรือบรรยาย อธิบายดี แต่เขียนภาษาผิด ๆ ถูก ๆ คะแนนจะให้อย่างไร ผู้ตรวจจะต้องคิดให้ดี อย่าให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการพิจารณาข้อสอบนั้น ในการตรวจให้คะแนนข้อสอบความเรียง จึงต้องสร้างเกณฑ์ไว้ให้ดี มีแนวการตรวจตรงกัน

2. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) แบบทดสอบแบบนี้ เป็นการวัดความสามารถในการหาคำ หรือข้อความ มาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น โดยธรรมชาติเป็นการวัดความจำ แต่ถ้าออกดี ๆ ก็สามารถวัดความคิดได้

การเขียนข้อสอบเติมคำ มักเป็นข้อความมากกว่าเป็นคำถาม แต่ละข้อความหรือประโยคจะเว้นที่ให้เติม 1 หรือ 2 แห่ง แต่ถ้ากำหนดข้อความยาวเป็นสถานการณ์ สามารถเว้นให้เติมได้หลายแห่ง เป็นลักษณะโคลซเทสต์ (Cloze Test) ไปในตัว แต่แบบทดสอบโคลซเทสต์นั้น กำหนดเติมคำที่ 5 หรือ 7 หรืออื่น ๆ แล้วแต่ผู้ออกกำหนดนิยมใช้ในข้อสอบภาษาอังกฤษ

3. แบบทดสอบถูกผิด (True – False Test) แบบทดสอบแบบนี้ วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรียนรู้มาแล้ว โดยทั่วไปจะเป็นการวัดความสามารถด้านความจำ แต่ถ้าสามารถพลิกเพลงข้อความให้ดีขึ้นย่อ อาจจะสามารวัดด้านความคิดที่สูงขึ้นได้บ้าง

4. แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) แบบทดสอบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริงเงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก.กับแถวตั้ง ข. แล้วให้อ่านดูข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาว่าจะไปเกี่ยวข้องกับ จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริงไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้ ตามธรรมดาแล้วแถวตั้ง ก. มักจะน้อยกว่าแถวตั้ง ข. เพื่อให้ได้ใช้

ความสามารถในการจับคู่ให้มากขึ้น ถ้ามีจำนวนเท่ากันพอข้อที่ใกล้ ๆ จะหมดไม่ได้ใช้ความสามารถเลย

ในแถวตั้ง ก. (Column ก.) มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา

ในแถวตั้ง ข. (Column ข.) ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุ หรือโจทย์เสมอ

5. แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ก็เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจเป็นอย่างดี

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือแบบปรนัย 4 ตัวเลือก สำหรับเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ

## 2.6.2 การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ

การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ เป็นการวางแผนการออกข้อสอบ ซึ่งโดยทั่วไป จะต้องวัดให้ตรงจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ดังนั้น การวางแผนการออกข้อสอบ จึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตร หรือเนื้อหา วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียน การวางแผน และศึกษาหลักสูตรทั้งรายวิชาจะสามารถนำไปใช้วางแผนการเรียนการสอน ทั้งรายวิชาได้ด้วย โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542:26-28)

1. ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะวัด โครงสร้างนั้นจะต้องมีความครบถ้วน ตามที่กำหนดในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งควรเป็นจุดประสงค์เดียวกันกับจุดประสงค์ที่จะนำไปสอบวัด จุดประสงค์ที่จะกำหนดเพื่อเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน และประเมินผลนี้ ควรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ และควรเขียนในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ง่ายต่อการนำไปเขียนข้อสอบ เพื่อการวัดและประเมินผลการกำหนดวัตถุประสงค์นี้ อาจกำหนดโดยอิสระจากเนื้อหาหรือระบุวัตถุประสงค์ภายใต้หัวข้อแต่ละเนื้อหาที่ได้อันขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละรายวิชา สิ่งที่ต้องคำนึงคือ จุดประสงค์ที่กำหนดควรเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ซึ่งมีความครอบคลุมหลักสูตรนั้น ๆ

3. ให้นำหนักความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์ คณะกรรมการซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น ๆ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละจุดประสงค์เป็น 10 และให้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญมาก ให้คะแนน 7-10 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญปานกลาง ให้คะแนน 4-6 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญน้อย ให้คะแนน 1-3 คะแนน

กรรมการแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์อย่างอิสระต่อกัน จึงไม่ควรปรึกษาหารือ ผลจากการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคนนำมารวมกันและหารด้วยจำนวนคณะกรรมการที่ให้คะแนนจากสูตร ค่าที่ได้เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญของจุดประสงค์นั้น การให้คะแนนของคณะกรรมการที่แตกต่างจากกลุ่มมาก ๆ อาจให้กรรมการท่านนั้นให้เหตุผลประกอบการให้คะแนน นำผลค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์มาลำดับความสำคัญ การตรวจสอบค่าดังกล่าวอย่างง่าย อาจทำได้โดยการให้กรรมการแต่ละคนลำดับความสำคัญก่อน ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคน ไม่แตกต่างจากลำดับความสำคัญที่ได้ จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมากนัก แสดงว่าความเห็นนั้นสอดคล้องกัน การกำหนดน้ำหนักความสำคัญนั้นมีความเชื่อถือได้ แต่ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคนแตกต่างกันมาก อาจต้องพิจารณาแต่ละจุดประสงค์หรือให้อธิบายเหตุผลของคณะกรรมการแต่ละคน เพื่อปรับความเห็นอีกครั้ง

ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญ ที่เป็นเศษทศนิยมถ้าเกินครึ่งให้ปัดขึ้น แต่ถ้าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งหรือจุดห้าควรปัดทิ้ง ค่าที่ได้ถือว่าเป็นค่าความสำคัญของจุดประสงค์ข้อนั้น ๆ

4. กำหนดประเภทและจำนวนข้อสอบ การกำหนดในขั้นนี้ควรพิจารณาจากจุดประสงค์ที่จะสอบวัด และคำนึงถึงปัจจัยประกอบอื่น ๆ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการสอบ ระดับของจุดประสงค์ที่จะวัด เช่น ถ้าเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ ซึ่งถามในจุดประสงค์ระดับความรู้ – ความจำอาจใช้เวลาข้อละ 20 – 30 วินาที แต่ถ้าเป็นข้อสอบประเภทใช้การคิดคำนวณค่าใดค่าหนึ่ง อาจต้องใช้เวลาเพิ่มเป็นข้อละ 1 นาทีหรือมากกว่านั้น ถ้าเป็นข้อสอบประเภทเขียนตอบ หรือคำนวณให้แสดงวิธีทำ ควรให้เวลาเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปทางทฤษฎี การกำหนดเวลาในการสอบที่เหมาะสมอาจทำได้โดยการนำไปทดลองใช้ก่อน และกำหนดเวลาเวลาโดยคิดจากจำนวนที่ผู้เข้าสอบ 90 % สามารถทำได้เสร็จ ในทางปฏิบัติการกำหนดเวลาในการสอบ อาจพิจารณาเป็นสัดส่วนของคาบเวลาเรียนและหน่วยการเรียน เมื่อได้เวลาที่ใช้ในการสอบแล้ว จึงกำหนดเป็นประเภทและจำนวนข้อสอบรวม

5. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ การกำหนดในขั้นตอนนี้พิจารณา จากจำนวนข้อสอบรวมและน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ ซึ่งกรรมการได้ให้น้ำหนักความสำคัญไว้ และกำหนดจำนวนข้อ โดยเทียบสัดส่วนระหว่างน้ำหนักความสำคัญทั้งหมด จำนวนข้อสอบประเภทเดียวกันที่ต้องการออกข้อสอบ และน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่องหรือจุดประสงค์แต่ละข้อ

6. ร่างแบบทดสอบตามแบบที่กำหนด

### 2.6.3 หลักการเขียนข้อสอบ

สุมาลี จันทร์ชลอ (2542:38-39) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นตัวอย่างของมวลความรู้ทั้งหมดที่มีในเนื้อหาหรือวิชานั้น ๆ หรือกล่าวได้ว่า ข้อสอบเป็นตัวแทนของคำถามที่จะใช้วัดความสามารถของผู้เรียน การวัดจึงเป็นการวัดบางส่วน หรือตัวอย่างของความรู้ ดังนั้น ข้อสอบจึงควรมีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดี เพื่อที่จะสามารถนำไปสรุปเป็นความสามารถในวิชานั้น ๆ ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เขียนข้อสอบไม่สามารถวัดความสามารถทั้งหมดได้ การเขียนข้อสอบจึงควรถามในสิ่งที่สำคัญและเป็นตัวแทน หลักการเขียนข้อสอบไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ต่อไปนี้

1. ถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือจุดประสงค์ โดยทั่วไปครูมักใช้ผลจากการสอบวัดเป็นเกณฑ์สำคัญ ในการสรุปความรู้ความสามารถของผู้เรียน การถามเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจขาดความตรงและไม่ยุติธรรมสำหรับผู้สอบบางคน ซึ่งอาจพลาดหรือบกพร่องในส่วนที่ถูกนำมาถามนั้น ดังนั้น การสอบวัดจึงควรถามให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยอาจใช้คำถามหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้ครอบคลุม การถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์สำคัญ เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความตรงให้กับแบบสอบถาม เพราะจะครอบคลุมและชัดเจนส่วนที่ผู้สอนพลาดลืงไปได้บางส่วน แต่จะมีบางส่วนที่นำความรู้มาสอบวัด นอกจากนี้การถามครอบคลุมเนื้อหาจะทำให้การเดายากขึ้น

2. ถามในสิ่งที่สำคัญ เนื้อหาทั่วไปที่กล่าวถึงในแต่ละวิชา ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย หรือแม้แต่บทความ 1 บทความ ยังประกอบด้วยสาระสำคัญ และสิ่งที่อธิบายประกอบเช่นเดียวกัน เนื่องจากการทดสอบส่วนมากถูกจำกัดด้วยเวลา จึงถามความรู้ทั้งหมดของวิชานั้น ๆ ไม่ได้ ดังนั้น จึงควรถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่ควรเรียนรู้ การถามในสิ่งที่สำคัญ หมายถึงการถามสิ่งที่ประโยชน์ สิ่งที่คุณสอบควรรู้ สิ่งบ่งบอกถึงความสามารถของผู้เรียน ดังนั้น การสอบวัดจึงควรวัดจากจุดประสงค์การเรียนการสอนที่สำคัญ ไม่ควรถามรายละเอียด นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อวัดความรู้ในรายละเอียดนั้น ๆ ในบางตอน

3. ถามให้ลึก ผู้สอบไม่สามารถตอบได้โดยง่าย แต่ต้องคิดพิจารณาก่อนอย่างรอบคอบ จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง การถามให้ลึกจึงเป็นการถามเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงกว่าความจำ จึงไม่ควรถามคำถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอนตรง ๆ หรือถามจากเรื่องที่กำหนดตรง ๆ แต่ปรับสถานการณ์ ปรับเงื่อนไข ให้อธิบายใหม่ หรือต้องเชื่อมโยงรายละเอียดของแต่ละส่วนมาสัมพันธ์กันจึงจะสามารถให้คำตอบได้ การเขียนข้อสอบให้มีคุณสมบัตินี้ จึงต้องคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเช่นเดียวกัน

4. ถามโดยให้ตัวอย่างซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดี คำถามจากแบบทดสอบมักเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจำได้ดี ดังนั้นการตั้งคำถามควรให้แบบอย่างที่ดี

5. ถามให้ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง การเขียนข้อสอบที่ดี คำถามต้องมีความชัดเจนว่า ต้องการให้ตอบอะไร มีขอบข่ายแค่ไหน คำถามจึงต้องมีความจำเพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ หลีกเลียง คำถามสองแง่สองมุม

การเขียนข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน อาจใช้แบบทดสอบได้หลายประเภท แต่ละประเภทมีจุดเด่น และจุดด้อยต่างกัน การเลือกประเภทของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหรือข้อจำกัดบางประการของการสอบ รวมทั้งจุดประสงค์ของการสอน ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบประเภทหนึ่ง ซึ่งครูมักนิยมใช้ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือกให้ตอบ โดยทั่วไปในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีหลักการ ดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542:39-48)

#### 2.6.4 หลักการเขียนคำถาม (stem) ของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคสมบูรณ์
2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. เขียนคำถามให้ชัดเจนแต่ไม่ใช่ฟุ่มเฟือย การใช้คำฟุ่มเฟือย หมายถึง การใช้คำซ้ำซากหรืออธิบายให้ผู้สอบเกินความจำเป็นในสิ่งที่ต้องการถาม
4. เขียนแต่ละข้อคำถามให้มีเพียงคำถามเดียว
5. เขียนคำถามโดยใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้สอบ ในระดับชั้นเล็ก ภาษาที่ใช้ควรปรับปรุงให้เป็นภาษาที่ง่ายเหมาะกับวัย ถ้าเป็นการสอบเรื่องเดียวกันในระดับที่สูงขึ้น อาจต้องใช้ศัพท์หรือภาษาที่เป็นวิชาการมากขึ้น
6. เขียนคำถามในลักษณะบอกเล่า ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เพราะจะทำให้ผู้สอบสับสนต้องตีความคำถาม ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธควรขีดเส้นใต้
7. นำคำตอบที่ต้องการพูดซ้ำกันทุกข้อของตัวเลือกมากล่าวครั้งเดียวในข้อคำถาม
8. ใช้รูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มความสนใจและทำให้เข้าใจมากขึ้น
9. ถามโดยยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ การยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ จะช่วยให้คำถามนั้น ไม่เป็นการวัดความจำ แต่เป็นการวัดในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ และต้องเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียน
10. คำถามข้อต้น ๆ ไม่ควรแนะคำตอบในข้อต่อไป หรือคำถามแนะคำตอบในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น มีคำที่ซ้ำกับคำตอบที่ถูกต้อง คำถามคล้อยจองกับคำตอบที่ถูกต้อง

#### 2.6.5 ข้อแนะนำในการเขียนข้อสอบตัวเลือก (Alternative)

1. เขียนคำตอบให้ถูกหลักวิชา
2. ตัวเลือกแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน

3. ระวังเกี่ยวกับการแนะนำคำตอบ การแนะนำคำตอบมีหลายรูปแบบ เช่น คำตอบที่ถูกมีคำอธิบายยืดยาวกว่าตัวเลือกอื่น ๆ ตัวถูกมีคำคล้องจองหรือซ้ำกับคำถาม หรือตัวถูกมีลักษณะบางประการที่เด่นกว่าตัวเลือกอื่น

4. ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวง ควรเป็นตัวเลือกที่มีอำนาจ (power) ในการลวงให้เด็กบางคน โดยเฉพาะเด็กอ่อนตอบบ้าง เป็นการผิดเพราะไม่รู้ในบางตอน หรือเข้าใจผิดบางประการ

5. ตัวเลือก ควรมีความเป็นเอกพันธ์ หรือมีความสอดคล้องเป็นประเภทเดียวกัน เช่น ถ้าถามเกี่ยวกับพืช ตัวเลือกควรเป็นพืชทั้งหมดไม่ควรเป็นให้มีตัวเลือกที่แตกกลุ่ม

6. หลีกเลี่ยงหรือควรระวังการใช้ตัวเลือกปลายปิด เช่น ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือตัวเลือกปลายปิด เช่น ถูกทุกข้อ

7. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่ากัน การเขียนตัวเลือกถ้าไม่สามารถให้ตัวเลือกที่มีความยาวเท่ากันได้ ควรเรียงตัวเลือกโดยใช้ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น เรียงเป็นรูปชายธง จากตัวเลือกที่มีข้อความสั้น ไปยังตัวเลือกที่มีข้อความยาว หรือเรียงจากตัวเลือกที่ยาว ไปยังตัวเลือกที่สั้น เรียงตัวเลือกที่มีค่าน้อยไปมาก หรือเรียงตามระยะเวลาก่อนหลังของเหตุการณ์

8. ตัวเลือกที่ถูก (key) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีการกระจายแบบสุ่ม และมีจำนวนตัวใกล้เคียงกันในแต่ละตัวเลือก ไม่ควรกำหนดตัวถูกเป็นระบบ เพราะผู้สอบบางคนอาจเดาได้ ทำให้แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ตรงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

9. ตัวเลือกควรปรากฏอยู่หน้าเดียวกับตัวคำถาม เพื่อความสะดวกแก่ผู้สอบในการอ่าน

10. คำตอบที่ดีที่สุดควรมีคำตอบเดียว

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหักเหของแสง จึงเป็นการตรวจสอบและประเมินผลการใช้บทเรียนว่าประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่ มีจุดบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขมากน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538:1) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมอันเป็นผลจากการเรียนการสอน ว่ามีการวัด 4 ด้าน คือ

1. ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึง สิ่งเคยเรียนรู้ไปแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และสามารถแปลความรู้ จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่งได้

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำข้อมูล และสื่อ

ความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การแปลความหมาย และการลงข้อสรุป

### 2.6.6 การกำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียน

ปัจจัยในการพิจารณาสร้างข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผล มีทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่

1. พฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการ (Audience Behaviors) ข้อสอบที่ใช้ในการวัดความรู้ความสามารถ จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออก
2. เวลาในการทดสอบ (Time) ข้อสอบควรคำนึงถึงเวลาในการทดสอบวัดความรู้ความสามารถที่มีอยู่
3. ลักษณะการสอบ (Kind of test) จำแนกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อสอบรายบุคคล (Individual Test) เป็นข้อสอบที่ตอบได้ครั้งละคน เช่น การสัมภาษณ์ การสอบปากเปล่า ข้อสอบเป็นกลุ่ม (Group Test) เป็นการทดสอบที่สามารถกระทำได้ครั้งละหลายๆ คน เช่น การสอบข้อเขียน
4. วิธีการสอบ (Methodology) จำแนกลักษณะวิธีการสอบของผู้ตอบได้ 3 ลักษณะ คือ
  - 4.1 แบบให้ลงมือกระทำ (Performance Test) เช่น ข้อสอบภาคปฏิบัติ
  - 4.2 แบบให้เขียนตอบ (Paper Test) เช่น ข้อสอบปรนัย อัตนัย
  - 4.3 แบบปากเปล่า (Oral Test) เช่น การสัมภาษณ์ ข้อสอบการอ่าน
5. ความถี่ในการสอบ (Frequency) ข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผล แบ่งลักษณะความถี่ในการสอบออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อสอบย่อย (Formative Test) และข้อสอบรวมสรุป (Summative Test)
6. เกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์หรือระดับการวัดของข้อสอบ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ แบบอิงกลุ่ม และแบบอิงเกณฑ์
7. ลักษณะการตรวจผล (Checking Method) แบ่งออกได้ 2 แบบ ได้แก่ แบบอัตนัย หรือแบบเรียงความ (Subjective Test) เป็นข้อสอบที่ผู้ตอบจะต้องรวบรวมความคิดในการตอบ ข้อสอบประเภทนี้เหมาะสมในการวัดทางด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การตรวจให้คะแนนอาจขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจและเวลาที่ใช้ในการตรวจจะมาก และแบบปรนัย (Objective Test) เป็นข้อสอบที่มีการให้คะแนนแน่นอนเชื่อถือได้

### 2.6.7 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

การนำข้อสอบแต่ละข้อมารวมเป็นฉบับ คะแนนจากข้อสอบทั้งหมดจึงเป็นตัวชี้คุณภาพของแบบทดสอบ คะแนนดังกล่าว ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ความโด่ง ความแบน ค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม ตลอดจนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเกณฑ์ภายนอก

### ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย
2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) คะแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอนว่าจะทำการสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป โดยทั่วไปควรมีค่าระดับความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80
4. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกผู้เรียนออกตามความสามารถได้ ข้อสอบที่ผู้เรียนตอบถูกหมดหรือผิดหมด จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก ไม่สามารถจำแนกคนเก่งคนอ่อนออกจากกันได้
5. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้
  - 5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้เรียนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่เกิดการตีความคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าข้อสอบต้องการถามอะไร
  - 5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าผู้ใดเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไร ก็ยอมให้ผลคะแนนตรงกัน
  - 5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน
6. มีลักษณะการส่งถ่าย (Transferable) ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำมากนัก ควรถามผู้เรียนให้รู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น เช่น การนำมาใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล
7. เรียงลำดับเหมาะสม (Sequence) ลักษณะของข้อสอบ หรือข้อสอบที่ดี ควรเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันจากง่ายไปยาก ไม่ถามคำถามที่ซ้ำซาก และคำถามควรมีลักษณะท้าทายให้ผู้เรียนอยากทำ
8. มีลักษณะเฉพาะ (Specificity) ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้
9. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่มี โดยใช้เวลา แรงงาน และใช้งบประมาณน้อย

### 2.6.8. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในที่นี้ หมายถึง เฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างเองใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น เป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ ต้องการให้ได้ข้อมูลและ

ข้อเสนอ (Information) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง (Valid) เชื่อถือได้ (Reliable) และนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 8 ขั้นตอน ได้แก่

- 1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ (Determining the Purpose of Test)
- 1.2 การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ (Developing the Test Specification)
- 1.3 การเลือกประเภทข้อสอบ (Selecting Appropriate Item Test)
- 1.4 กาเขียนและทำร่างข้อสอบ (Preparing Relevant Test Items)
- 1.5 การจัดทำชุดแบบทดสอบ (Assembling the Test)
- 1.6 การนำแบบทดสอบไปใช้งาน (Administering the Test)
- 1.7 การตรวจและประเมินผล (Appraising the Test)
- 1.8 การนำผลการทดสอบไปใช้ (Using the Results)

จากขั้นตอนการทดสอบทั้ง 8 ประการ ดังกล่าวเฉพาะขั้นตอนที่ 1-5 เท่านั้นเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

## 2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ขั้นตอนแรกจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบว่าจะทดสอบก่อนว่าจะทดสอบไปทำไม ปกติการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ใช้ในห้องเรียนจะมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง 4 ประการ ได้แก่

2.1 ทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งจัดกลุ่ม (Placement Testing) เป็นการทดสอบก่อนการเรียนการสอน (Pretest) เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถ ทักษะอะไรแล้วบ้างและมีความพร้อมมากน้อยเพียงใด จะได้จัดกลุ่มและวางแผนการสอน ได้ถูกต้อง ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูความพร้อมการคำนวณเนื้อหาที่ใช้ถามจะค่อนข้างมีขอบเขตเฉพาะเรื่อง เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ก็อาจจะถามเฉพาะทักษะการคำนวณ ภาษาอังกฤษก็ถามเฉพาะหลักไวยากรณ์ เป็นต้น ระดับความยากง่ายก็ต้องเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายหน่อย เพราะเป็นการวัด ความสามารถขั้นต่ำสุดและควรใช้แบบทดสอบในลักษณะอิงเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความรู้ พื้นฐานจะต้องสอบวัดผลการเรียนรู้เหมือนการทดสอบเพื่อสรุปผล คือ สอบวัดเนื้อหากว้างๆ และวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบเพื่อสรุปผล คือ สอบวัดเนื้อหากว้าง ๆ และวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบที่ใช้จึงเป็นแบบอ้างอิงกลุ่มระดับความยากจึงต้องกระจายกว้างมาก ๆ ระหว่าง 0.2-0.8

2.2 ทดสอบเพื่อกำกับดูแล (Formative Testing) เป็นการทดสอบระหว่างเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาการสอบจะครอบคลุมเพียงส่วนหนึ่งของการสอน เช่น บทเดียว หน่วยเดียวหรือทักษะบางประการเท่านั้น ข้อสอบจึงอาจจะง่ายหรือยากก็ได้

แล้วแต่เนื้อหาการเรียนรู้อันที่ทดสอบ ปกติจะใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่แบบอิงกลุ่มก็ใช้ได้และจะไม่นำผลไปรวมให้คะแนนเป็นผลการเรียนรู้ในตอนจบการเรียนการสอนวิชานั้น

2.3 ทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Testing) เป็นการทดสอบเพื่อมุ่งค้นคว้านักเรียน นักศึกษารู้อะไร ไม่รู้อะไรและทำไมจึงไม่รู้ ทำให้ทราบรายละเอียดของแหล่งความผิดพลาดในการเรียนรู้ (Learning error) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องถามเฉพาะเรื่อง แยกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจน และมุ่งถามเฉพาะเรื่อง แยกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจนและมุ่งถามเฉพาะเรื่องในส่วนที่นักเรียนควรรู้แต่คาดว่าจะไม่รู้เรื่อง ระดับความยากของข้อสอบค่อนข้างจะต่ำหน่อย

2.4 ทดสอบเพื่อหาข้อสรุป (Summative Test) เป็นการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา เพื่อให้ได้คะแนนผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลประสิทธิภาพ การสอนด้วยลักษณะแบบทดสอบที่ใช้แบบอิงกลุ่ม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ และครบถ้วนทุกเนื้อหาที่สอน ระดับความยากจะกระจายกว้างมากระหว่าง 0.2 - 0.8

### 3. การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่สองของการสร้างแบบทดสอบ คือ จะต้องกำหนดว่าจะวัดอะไรบ้าง ทั้งเนื้อหา (Content or Subject Matter) และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) และจะวัดอย่างไร การกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้มีวิธีที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งเรียกชื่อว่า ตารางแผนผังสร้างข้อสอบ (Table of Specification) เป็นตารางสองทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดการสร้างตารางแผนผังสร้างข้อสอบจะประกอบด้วยงานที่ต้องทำ 3 ประการ ได้แก่

3.1 การแจกวัตถุประสงค์การสอน (List of Instructional Objectives) วัตถุประสงค์การสอนนั้นจะต้องเขียนไว้ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ในการสร้างแบบทดสอบจะต้องกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรมอะไรบ้าง เช่น ด้านความรู้-ความคิดอาจจะกำหนดว่าพฤติกรรมว่าต้องการวัดพฤติกรรม ความรู้คำศัพท์ ความรู้ข้อเท็จจริง ความเข้าใจ การนำไปใช้และการประเมินค่า เป็นต้น

3.2 การแจกเนื้อหาวิชาที่สอน เป็นการแจกเนื้อหาเป็นข้อใหญ่ ๆ (Major Topics) ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอนทั้งหมดและพยายามแจกเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย (Sub Topic) ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อใหญ่นั้น

3.3 การจัดทำตารางสองทาง จะให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นแนวตั้งและเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นแนวนอนแจกแจงรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับรายการเนื้อหาที่สอนเป็นตาราง สมมติว่า ต้องการสร้างตารางแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยวิชานี้มีวัตถุประสงค์การสอนต้องการให้นักเรียนรู้คำศัพท์ รู้ข้อเท็จจริง (Knows Specific Facts) เข้าใจหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Understands Principles and Generalizations) นำไปใช้ในการ

ตีความหมายแผนผังและกราฟได้ ส่วนเนื้อหาวิชาประกอบด้วยพฤติกรรมมนุษย์ ระบบนิเวศ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมลภาวะ ปัญหาและผลกระทบของมลภาวะ การควบคุมและป้องกันมลภาวะและปัญหาประชากรตารางสองทางจะเป็นดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					รวม
	รู้คำศัพท์	รู้ข้อเท็จจริง	เข้าใจ	นำไปใช้	ตีความหมาย	
- พฤติกรรมของมนุษย์	2	2	3	2	1	10
- ระบบนิเวศ	2	2	2	3	1	10
- ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	3	3	3	4	2	15
- มลภาวะ	2	2	3	2	1	10
- การควบคุมและการป้องกันมลภาวะ	3	3	4	4	1	15
- ปัญหาประชากร	4	4	5	5	2	20
รวม	20	20	25	25	10	100

สำหรับตัวเลขในตารางนั้นได้จากการแจกวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมออกเป็น 5 ประการและให้น้ำหนักเป็น 20, 20, 25, 25 และ 10 ซึ่งได้จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ส่วนทางด้านเนื้อหา มี 6 หัวข้อ ให้น้ำหนัก 10, 10, 15, 10, 15 และ 20 ตามความสำคัญของเนื้อหาที่สอนหรือตามสัดส่วนของชั่วโมงที่สอน สำหรับค่าในแต่ละช่องนั้นหาได้จากเอาผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง คูณกับผลรวมตามแนวตั้งหารด้วยผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (N) เช่น ต้องการหาค่าในช่อง รู้คำศัพท์ของเนื้อหา ระบบนิเวศจะเท่ากับ  $(10 \times 20) \div 100 = 2$  ทำนองเดียวกันตัวเลขในช่องอื่นๆ ก็หาได้ ถ้าหาผลหารไม่ลงตัวจะต้องปัด จะปัดขึ้นหรือปัดลงก็ขอให้ดูผลรวมตามแนวนอนและแนวตั้งเป็นเกณฑ์หรือบางช่องอาจจะไม่ออกข้อสอบวัดเลยก็ได้ แล้วแต่ความสำคัญของเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นสำคัญ

#### 4. การเลือกประเภทข้อสอบ

ข้อสอบที่ใช้ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมกันทั่วไปมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อสอบแบบปรนัย (Objective Item) กับข้อสอบแบบความเรียง (Essay Item) การจะเลือกใช้แบบใดควรพิจารณากำหนดจากผลของการเรียนรู้ที่ต้องการวัดและข้อดี ข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภท

#### 5. การเขียนและทำร่างข้อสอบ

จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้เขียนข้อสอบจะต้องสร้างสถานการณ์ สร้างปัญหาและกำหนดกิจกรรมย่อย ๆ ขึ้นใช้เป็นตัวคำถาม (Stem) ถ้าเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบก็ต้องกำหนดตัวเลือก (Option) ให้ด้วย แหล่งที่จะกำหนดสถานการณ์ ปัญหาและกิจกรรมอาจจะใช้ตำรา (Textbooks) หนังสืออ่านประกอบ (Reading Assignments) คำบรรยาย

(Lectures) และเรื่องที่ยกไปรายชั้กถามในชั้นเรียนและควรรู้จากหลาย ๆ แหล่ง ไม่ควรรู้ใช้ตำราเล่มเดียว ควรใช้ความเห็นของผู้สอนและผู้ชำนาญการทางหลักสูตรหลาย ๆ คนผสมกัน จะทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากขึ้น

การร่างและเขียนข้อสอบโดยทั่วไปควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ต้องเขียนข้อสอบฉบับร่างให้ตรงตามตารางแผนผังการสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้

5.2 ฉบับร่างครั้งแรกต้องสร้างเผื่อไว้มาก ๆ ไม่น้อยกว่า 25 % ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง

5.3 เมื่อเขียนฉบับร่างแล้วทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน แล้วนำมาตรวจสอบเอง เพื่อความผิดพลาดทั้งด้านวิชาการ ภาษาและความเรียงร้อยของรูปแบบและจัดพิมพ์

5.4 ข้อสอบควรเขียนเป็นวลีจะดีกว่าเขียนเป็นประโยค เพราะถ้าเขียนเป็นประโยค มักจะต้องมีคำคุณศัพท์และคำกริยาวิเศษณ์บางคำด้วยเสมอ ซึ่งจะต้องระมัดระวังในการนำมาใช้ เช่น ข้อสอบ ถูก-ผิด ถ้าในประโยคมีคำว่า “เสมอ ไม่เคย ทั้งหมด นอกจาก” จะเป็นข้อความหรือประโยคที่ต้องตอบว่าผิด มากกว่า ถูก ขณะเดียวกัน ถ้ามีคำว่า “อาจจะบางครั้ง ตามกฎโดยทั่วไป” จะเป็นคำตอบที่ถูกมากกว่า

5.5 ระดับความยากของข้อสอบควรพอเหมาะกับผู้สอบและเนื้อหาที่สอบ ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่สร้างง่ายหรือยากตามความง่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แต่ผู้สอบจะต้องตอบถูกถึง 80-100 % จึงจะถือว่าสอบผ่าน แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ระดับความยากของข้อสอบดังนี้

ตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	75 %
สามตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	67 %
สี่ตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	63 %
ห้าตัวเลือก	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	60 %
เติมคำ	(ถูก-ผิด) ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	50 %

5.6 ทดสอบกำหนดความเร็ว (Speed Test) อย่างน้อยต้องให้ผู้สอบ 85-90 % สอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด การที่จะกำหนดว่าแบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีความยาวเท่าใด นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอบ ชนิดข้อสอบที่ใช้ อายุของผู้สอบ และระดับของความเที่ยงที่ต้องการให้แบบทดสอบนั้นนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปกติแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเวลา 1 คาบ (50 นาที) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย ข้อสอบแบบปรนัย ควรใช้ 30 ข้อ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เวลา 1 คาบ จะต้องใช้ไม่น้อยกว่า 100 ข้อ คือ ใน 1 นาที ถ้าวัดความรู้ต้องใช้ 2 ข้อ ถ้าวัดความเข้าใจหรือการนำไปใช้ก็ใช้ 1 ข้อ

5.7 ข้อสอบที่สร้างจะต้องไม่ยาก-ง่าย หรือผิด-ถูกด้วยภาษา หมายความว่า ข้อสอบทุกข้อต้องใช้ภาษาที่ง่ายที่สุด ทุกคนอ่านเข้าใจได้อย่างชัดเจน เข้าใจความหมายได้ตรงกัน

การเขียนข้อสอบเป็นขั้นตอนแรกของการทำร่างและเขียน ข้อสอบเมื่อเสร็จแล้วจะต้องทำบรรณาธิการ (Editing) คือ ตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ จะต้องไม่กำกวม คำถามไม่ซ้ำซ้อนกันและจะต้องไม่มีคำถามที่ไม่ให้ประโยชน์อะไรเลย จากนั้นต้องนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความสมบูรณ์ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อและปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำร่างและเขียนข้อสอบนี้อาจจะต้องทำซ้ำกันหลายๆครั้ง จนกว่าจะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก

## 6. การจัดทำชุดแบบทดสอบ

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงการจัดทำรวมเป็นชุดแบบทดสอบ ขั้นตอนการจัดทำชุดแบบทดสอบนี้อาจจะต้องใช้การประชุมปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อทบทวน (Reviewing) คัดเลือก (Selecting) จัดเรียง (Arranging) และจัดทำคำสั่ง คำชี้แจงดังนี้

6.1 การทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรทิ้งไว้ก่อนประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำมาทบทวนและคัดเลือกโดยคำนึงถึงพื้นฐานจะเป็นนักเรียนนักศึกษาที่สอนและฐานะครูอาจารย์ที่สร้างข้อสอบนั้น ในการทบทวนควรตั้งคำถาม ถามตนเองดังนี้

6.1.1 รูปแบบข้อสอบ (Item Format) เหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่

6.1.2 ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตารางแผนผังสร้างข้อสอบที่กำหนดขึ้นไว้หรือไม่

6.1.3 ข้อสอบที่วัดนั้นเขียนขึ้นด้วย ภาษาที่สั้น กระชับชัดเจนหรือไม่และมีการใช้ภาษาที่ขีดยาวไปบ้างหรือไม่

6.1.4 ข้อสอบนั้นมีความยากง่ายที่พอเหมาะ

6.1.5 ข้อสอบนั้นสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่และคำตอบเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการ

6.1.6 ข้อสอบนั้นปราศจากการลำเอียงทางด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรม และภูมิภาค

6.1.7 ข้อสอบนั้นมีการใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิชาการ ตัวสะกด การันต์ ถูกต้องหรือไม่

6.2 การจัดเรียงข้อสอบ การนำข้อสอบมารวมกันเป็นชุดจำเป็นต้องจัดเรียงข้อสอบ ตามหลักการจะจัดเรียงตามประกาศข้อสอบ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ความยากง่ายของข้อสอบและลักษณะเนื้อหาวิชาที่สอน ถ้าจัดเรียงตามประเภท ข้อสอบจะเรียงจาก

6.2.1 แบบถูก-ผิด (True False)

6.2.2 แบบจับคู่ (Matching Items)

6.2.3 แบบตอบสั้น (Shot-Answer Items)

6.2.4 แบบเลือกตอบ (multiple-choice Items)

6.2.5 แบบฝึกหัดตีความ (Interpretive Exercise)

6.2.6 แบบเรียงความ (Essay Questions)

แต่ละประเภทจะเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายากและจะเรียงตามลักษณะเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดไปพร้อมกันเลขก็ได้ แต่จะต้องเรียงจากเนื้อหาและพฤติกรรมที่เป็นผล การเรียนรู้ที่ง่าย ๆ แล้วค่อยๆเพิ่มยากขึ้น พร้อมกับให้หมายเลขข้อสอบเรียงตามลำดับด้วย

6.3 แบบทดสอบแบ่งเป็นตอน ๆ หรือเป็นประเภทข้อสอบจะต้องมีคำสั่งแยกกัน ด้วยปกติ คำสั่ง คำชี้แจงจะต้องทราบ ดังนี้

6.3.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

6.3.2 จำนวนเวลาที่กำหนดให้ตอบ

6.3.3 ลักษณะการตอบต้องระบุว่าให้ตอบอย่างไร เช่น ให้เติมคำให้ตอบว่าถูก หรือผิด ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เป็นต้น

6.3.4 วิธีการบันทึกคำตอบ จะให้บันทึกคำตอบอย่างไร เช่น ให้เขียนตอบลงในข้อสอบ ให้ทำเครื่องหมายกากบาททับตัวอักษรหน้าข้อที่เลือกลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุดเขต หนурอด (2549:68-69) ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสื่อ โฆษณา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสื่อโฆษณา ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ เป็นสื่อประกอบการเรียนหรือทบทวนหลังจากที่เรียนผ่านไปแล้วได้ตามความต้องการของผู้เรียน

สุนิสา เหลืองสมบูรณ์ (2537:12-25) ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติในสังกัดสถาบันอุดม ศึกษา พบว่าบริการที่ใช้มากที่สุดถึงน้อยที่สุดเรียงตามลำดับดังนี้ คือ บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การโอนย้ายแฟ้มข้อมูล การสนทนาผ่านระบบเครือข่าย การใช้เครื่องระยะไกล และบริการข่าวสาร โดยลักษณะงานที่ใช้มากที่สุด คือ การสืบค้นข้อมูลเพื่องานวิจัยและการพัฒนา ซึ่งมีการใช้บริการการประชุมทางวิชาการน้อยที่สุด

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539:5-16) วิจัยเกี่ยวกับสภาพความต้องการและปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่าอาจารย์และ นักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเวปค์ไวด์เว็บมากที่สุด และรองลงมา คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกล ตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยจะมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายช่องสัญญาณให้ทำงานคล่องตัวมากขึ้น

Michels, Dianne Marie (1996:112) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “Two-Year Colleges and The Internet: An Investigation of The Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users” เป็นการวิจัยที่สำรวจวิธีการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เครือข่าย และกิจกรรมการให้คำปรึกษาของคณาจารย์ การสำรวจใช้วิธีการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า โดยทั่วไปคณาจารย์มีความกระตือรือร้นในการใช้อินเทอร์เน็ต และเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในงานอาชีพต่อไป

Jean M. Casey (1994:79-81) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปกับโลกของข้อมูลของผู้สอนกับนักเรียน โดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของผู้สอนที่ออกแบบโดย California State University สำหรับผู้เรียนและผู้สอน จากการศึกษาของผู้ร่วมโครงการปรากฏว่าผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้นทุกคน และหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ที่บ้านมากขึ้น

Baugh (1996:3545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนชนบทโดยใช้ครูอาสาในชนบทจำนวน 10 ท่าน เข้ารับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต ก่อนนำกลับไปใช้ในการเรียนการสอนพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในชนบท ความรู้ที่ได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตของครูและนักเรียนเป็นไปในทางบวกสูงสุด โดยครูผู้สอนกล่าวว่า อินเทอร์เน็ตได้เปิดโลกทัศน์ให้กับนักเรียน อินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ได้แม้ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่นในชนบท ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนและจัดฝึกอบรมให้เพียงพอและทั่วถึง

จากผลงานวิจัยข้างต้นจะพบว่า ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอิทธิพลต่อการศึกษาค้นคว้า และสืบค้นข้อมูลในยุคปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้น่าจะมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่อ้างอิงจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปี พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อ.เทค) ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อ.เทค) ปีการศึกษา 2549 ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากโดยกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่สอง เป็นการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

จากนั้นจึงนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยไว้ทั้งหมด 3 ชนิด ดังนี้

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง เครื่องกลึง

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเครื่องกลึงมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เขียน lesson flowchart และออกแบบส่วนแสดงผล
4. สร้างตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการออกแบบ

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Hoffman ซึ่งมี 7 ขั้น คือ

- 4.1 การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
- 4.2 บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
- 4.3 ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
- 4.4 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้  
(Requiring Active Involvement)
- 4.5 ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ  
(Providing Guidance and Feedback)
- 4.6 ทดสอบความรู้ (Testing)
- 4.7 การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation)

5. นำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ และนำมาแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำกลับไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ อีกครั้ง

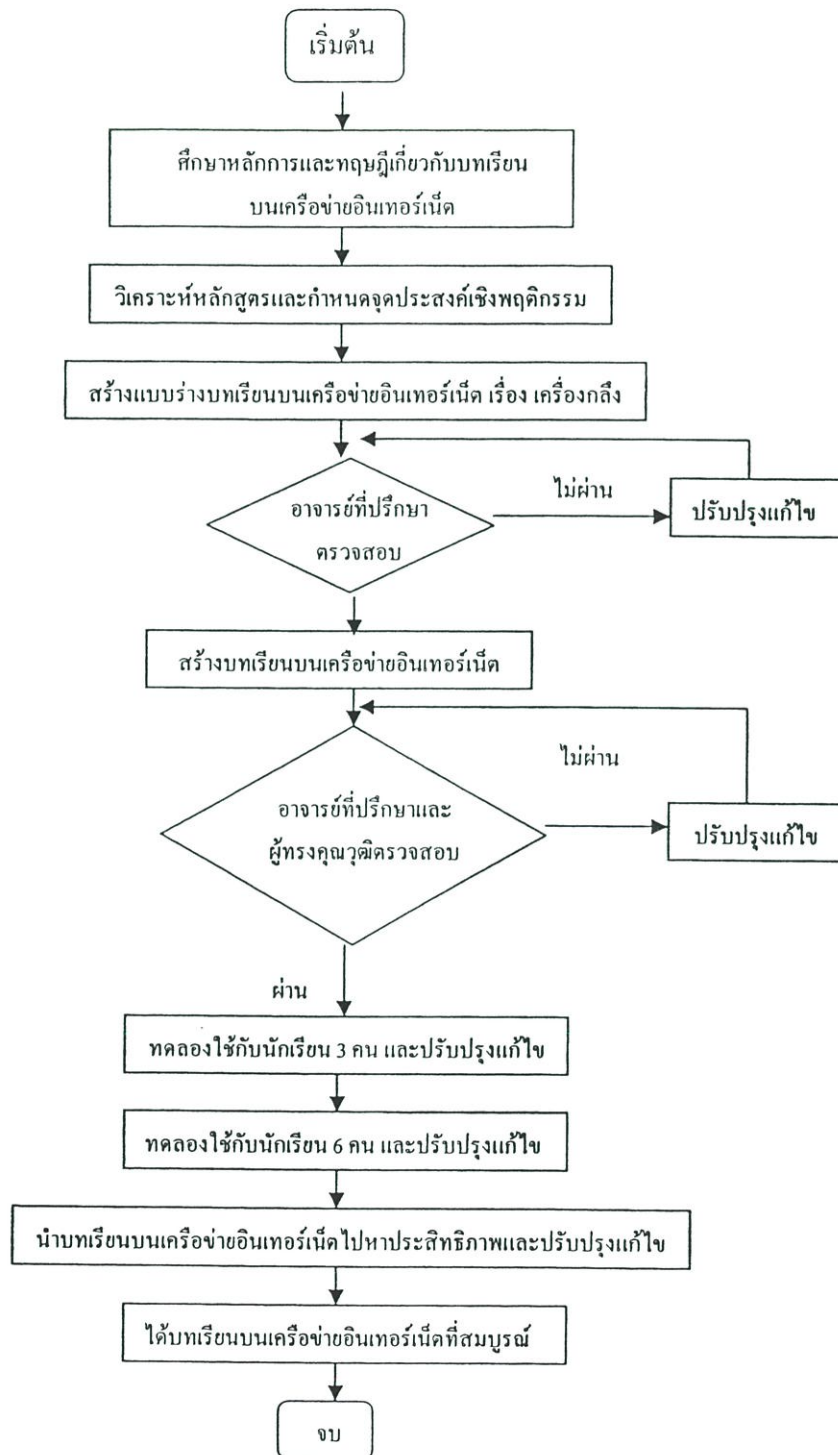
6. ดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง
7. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

และเนื้อหา ตรวจสอบ

8. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 2 ด้าน
9. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม

ตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อเก็บข้อมูลจากการทดลองมาปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

10. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน และเก็บข้อมูลจากการทดลองมาปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
11. ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้



รูปที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเครื่องกลึง

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

แบบทดสอบที่ใช้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 หน่วยเรียน หน่วยละ 5 ข้อ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์

2. สร้างแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 3.1 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความเข้าใจ(10)	ความเข้าใจ(10)	นำไปใช้(10)	การวิเคราะห์(10)	การสังเคราะห์(10)	การประเมินค่า(10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. งานกลึง</b>	5	2	0	0	0	0	7	3
1.1 อธิบายลักษณะของงานกลึงได้	2	1	0	0	0	0		
1.2 อธิบายส่วนประกอบของเครื่องกลึงได้	3	1	0	0	0	0		
<b>2. มีดกลึง</b>	4	7	0	0	0	0	11	2
2.1 บอกคุณสมบัติของมีดกลึงได้	2	2	0	0	0	0		
2.2 อธิบายลักษณะของมีดกลึงแต่ละประเภทได้	2	5	0	0	0	0		
<b>3. ลักษณะงานกลึง</b>	5	8	0	0	0	0	13	1
3.1 อธิบายวิธีการกลึงแต่ละประเภทได้	3	5	0	0	0	0		
3.2 อธิบายวิธีการขึ้นลายขึ้นงานกลึงได้	2	3	0	0	0	0		

ตาราง 3.1 (ต่อ)

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ(10)	ความเข้าใจ(10)	นำไปใช้(10)	การวิเคราะห์(10)	การสังเคราะห์(10)	การประเมินค่า(10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
4. หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง	4	5	0	0	0	0	9	4
4.1 อธิบายวิธีปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้	2	3	0	0	0	0		
4.2 บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้	2	2	0	0	0	0		
รวม	18	22	0	0	0	0	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	1	0	0	0	0		

3. นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม(IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มี ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 96 ข้อ จากทั้งหมด 100 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ ที่ผ่านการเรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง เครื่องกลึงมาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยให้ขอบเขตความยากง่าย และความหมาย ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:210)

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ ระหว่าง 0.20–0.79

ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ 0.20 ขึ้นไป สำหรับงานวิจัยนี้ ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วง 0.20-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วง 0.20-0.70 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 84 ข้อ (คูภาคผนวก ก.หน้า 104)

หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีความหมาย ดังนี้ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือใกล้เคียง +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

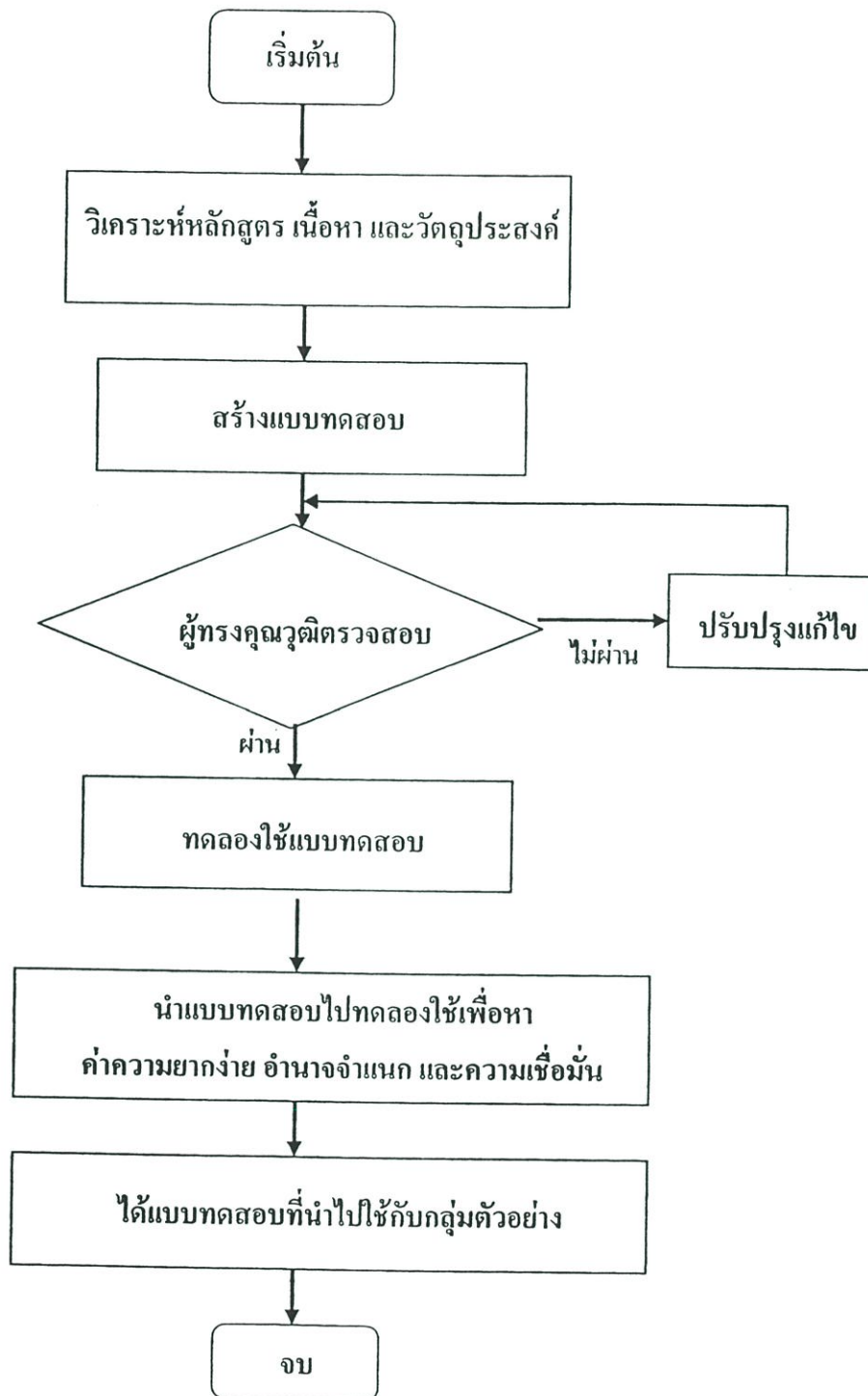
ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

สำหรับงานวิจัยนี้ ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นที่ได้ คือ 0.94

(คูภาคผนวก ก.หน้า 117)



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่ประเมิน เลือกรูปแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ

- 1) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
- 2) ด้านภาพและตัวอักษร
- 3) ด้านแบบทดสอบ

แบบประเมินมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมากำหนดหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.50 - 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 - 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นต้องได้เกณฑ์ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3. ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.61	0.58	ดีมาก
2. รูปภาพ และภาษา	4.33	0.91	ดี
3. เวลา	4.33	0.58	ดี
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน	4.44	0.77	ดี
รวม	4.43	0.71	ดี

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.43 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ด้านการผลิตสื่อ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.61	0.29	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน	4.78	0.38	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.67	0.58	ดีมาก
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.58	0.58	ดีมาก
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ	5.00	0.00	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้	4.42	0.43	ดี
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม	4.17	0.79	ดี
รวม	4.60	0.44	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ด้านการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ทั้ง 2 ด้านได้ค่าเฉลี่ย 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

### 3.3 การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่อกับงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค)
2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย
3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) จำนวน 20 คน โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งผู้เรียนกลุ่มแรกคือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมทำแบบทดสอบระหว่างเรียน รวม 20 ข้อ และทำขบทเรียน 40 ข้อ
4. ดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มที่สองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยวิธีการบรรยาย และสื่อที่เป็นเอกสาร แผ่นใส หลังจากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นจำนวน 40 ข้อ หลังจากที่เรียนบทเรียนเรื่องเครื่องกลึง กับครูผู้สอนแล้ว
5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์ และผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.4.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ไชยศ เรืองสุวรรณ. 2533:138)

สูตร 
$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $IOC$  = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์  
 $\sum X$  = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $N$  = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

### 3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:210)

สูตร 
$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $p$  = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ  
 $R$  = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 $N$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า  $P = 0.20 - 0.79$  และขอบเขตค่า  $p$  มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

### 3.4.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:211)

สูตร 
$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไป

เมื่อ  $D$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ  
 $R_U$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง  
 $R_L$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน  
 $N$  = จำนวนคนในผู้เรียนทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า  $D$  มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

### 3.4.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:198)

ใช้สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right\}$$

- เมื่อ  $r_{tt}$  = ความเชื่อมั่น  
 $n$  = จำนวนข้อสอบ  
 $p$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)  
 $q$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)  
 $S_r^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $r_{tt} = .75$  และ ขอบเขตค่า  $r_{tt}$  มีดังนี้

- +1.00 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้
- 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
- 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

### 3.4.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์

และคณะ. 2542:136) ใช้สูตร

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

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

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  = คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

$\sum F$  = คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

$N$  = จำนวนผู้เข้าเรียน

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน

$B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

### 3.4.6 การหาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542:164)

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	=	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum$	=	ผลรวมของคะแนน
	$X$	=	คะแนนแต่ละจำนวน
	$n$	=	จำนวนข้อมูล

### 3.4.7 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179)

ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$n$	=	จำนวนข้อมูล
	$X$	=	ค่าคะแนนแต่ละคน

### 3.4.8 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t - test แบบ independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ( $n = 20$ ) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ( $n_1 = n_2$ ) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t - test แบบ independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:101)

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (n-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2 \quad \alpha = 0.05$$

เมื่อ

- $\bar{X}_1$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1  
(กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)
- $\bar{X}_2$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2  
(กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ)
- $S_1^2$  = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1  
(กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)
- $S_2^2$  = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2  
(กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ)
- $n_1$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1  
(กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)
- $n_2$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2  
(กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียน ด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

#### 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ครั้งนี้ ได้ ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

##### 4.1.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง เครื่องกลึง ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนได้ให้ความสนใจกับบทเรียนพอสมควร แต่ยังคงมีการอธิบายการ ใช้งานในเบื้องต้น เมื่อผ่านไปได้ 1 หน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนเริ่มเข้าใจรูปแบบการเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และเมื่อผู้เรียนเรียนไปถึงหน่วยสุดท้ายผู้เรียนเริ่มไม่มีสมาธิในการเรียน จากการ สัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า รูปภาพควรมีการเคลื่อนไหว ควรมีเสียงบรรยายประกอบ บทเรียน ตัวอักษรหน้าวัตถุประสงค์มีขนาดเล็ก จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหา คือ ปรับเปลี่ยนรูปภาพให้เป็นปัจจุบัน มีการเคลื่อนไหวของภาพ และเพิ่มเสียงบรรยายประกอบเข้าไป

##### 4.1.2 การทดลองกลุ่มย่อย

การทดลองกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน(เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การทดลองครั้งนี้ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจในบทเรียนมากขึ้น ในส่วนที่ เป็นภาพประกอบมีการเคลื่อนไหวที่มากขึ้น และมีเสียงบรรยายประกอบ และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียน ทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบที่เสียงบรรยายประกอบทำให้เข้าใจบทเรียนได้รวดเร็ว รูปภาพ

ประกอบที่เคลื่อนไหวทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น แต่ควรให้ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกเปลี่ยนรูปภาพได้ด้วยตัวเอง

#### 4.1.3 การทดลองเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ที่ลงทะเบียนเรียนใน วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น จำนวน 20 คน ซึ่งการเรียนผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำการเข้าระบบ และใส่หูฟัง แล้วจึงเริ่มเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งมีทั้ง 4 หน่วย เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบระหว่างบท บทละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ และเมื่อผู้เรียนศึกษาทุกหน่วยจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีก 40 ข้อ และผลการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจกับบทเรียนเป็นอย่างดี ซึ่งผลการทดลองบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง แสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	334	16.17	83.50
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	655	32.5	81.88

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าร้อยละจากแบบทดสอบระหว่างเรียน( $E_1$ ) เท่ากับ 83.50 และค่าร้อยละจากแบบทดสอบหลังเรียน( $E_2$ ) เท่ากับ 81.88 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่ม

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	32.75	2.69	6.24
ผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	20	28.60	3.38	

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ( $\alpha = 0.05$ ,  $df = 38$ ,  $t = 1.69$ )

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ได้ผลดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 32.75 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 28.60 คะแนน นำมาหาค่าสถิติ โดยใช้ t-test แบบ independent ได้เท่ากับ 6.24 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า t จากที่  $\alpha = .05$ ,  $df = 38$  ตาราง  $t = 1.69$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## บทที่ 5

### สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง และเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติประชากรที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) จำนวน 60 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย ด้วยการจับฉลากจำนวน 40 คน และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 ชนิด คือ

1.) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วย ในแต่ละหน่วยมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และส่วนท้ายของบทเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ผ่านการพิจารณาจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.43 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.60 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2.) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมิน ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย(p) ระหว่าง 0.20 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก(D) ระหว่าง 0.20 – 0.70 และค่าความเชื่อมั่น( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.94

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง จำนวน 20 คน ได้ทำการทดสอบ ณ ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ 934 อาคาร 9 โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ก่อนทำการทดลองบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษาบทเรียน โดยผู้เรียนต้องผ่านการศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกครั้ง เมื่อศึกษาจนจบครบทุกหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน ที่มีครูเป็นผู้สอน ด้วยเทคนิคการบรรยาย และสื่อการสอนที่เป็นเอกสารและแผ่นภาพ โดยผู้เรียนต้องผ่านการศึกษา เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อศึกษาจนจบครบทุกหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

สถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจ จำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E1:E2) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติด้วยค่า t-test แบบ Independent

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลของการวิจัยเรื่องบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง (E1:E2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 83.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 81.88 (E1:E2 = 83.50:81.88) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง กับวิธีการสอน แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

### 5.2.1 ด้านประสิทธิภาพสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ (E1:E2) เท่ากับ 83.50:81.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 ถือว่ามี ประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริง สังเกตได้ว่าค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E1=83.50) มีค่าสูงกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2=81.88) นั่นอาจเป็นเพราะค่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้มาจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ซึ่งเป็นการเรียนและทำ ข้อสอบทันทีหลังจากที่เรียนเสร็จในแต่ละหน่วยทำให้ผู้เรียนยังมีความจำ ไม่สับสนกับเนื้อหาและ แบบทดสอบเพราะเป็นแบบทดสอบที่มาจากหน่วยเรียนที่เพิ่งเรียนจบไป ซึ่งต่างจากค่าประสิทธิภาพ

ของผลสัมฤทธิ์ ที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ที่ผู้เรียนต้องเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ครบก่อนจึงจะทำแบบทดสอบได้ นั่นอาจทำให้ผู้เรียนลืมนเนื้อหาไปบ้าง และด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ได้สร้างจากโปรแกรม CW Tool Plus ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ผ่านการวิจัยและพัฒนาขึ้นโดย บริษัท สยามไซเบอร์เอด จำกัด (Siam CyberEd Co.,Ltd.) เพื่อใช้ในการเรียนออนไลน์ (e-learning) เป็นระบบการจัดการเรียนออนไลน์ที่สมบูรณ์ และมีองค์ประกอบการทำงานที่สำคัญ คือ ระบบพัฒนาชุดการเรียนการสอน (Content Management System) ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) ระบบจัดการประเมินผลการเรียน (Testing Management System) และก่อนที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ผ่านขั้นตอนของการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และทำการแก้ไข จากนั้นได้ทำการทดลองสื่อกับกลุ่มย่อยแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มย่อย 6 คน จึงทำให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1:E2) เท่ากับ 83.50:81.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80

ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดเขต หนุรอด (2549) การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สื่อโฆษณา การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สื่อโฆษณา ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.83:81.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

### 5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง กับกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นอาจเป็นเพราะกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่มได้ผ่านการเรียนเบื้องต้นมาจากครูผู้ชำนาญการมาแล้วทั้ง 2 กลุ่ม จึงทำให้กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการเรียนเพิ่มเติมที่ดีกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เพราะผู้เรียนกลุ่มแรกได้เรียนเพิ่มเติมโดยมีภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายประกอบ และในขณะที่เรียนกลุ่มผู้เรียนเรียน โดยใช้หูฟังทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน ไม่มีสิ่งรบกวนภายนอก ไม่มีการพูดคุยกับเพื่อนรอบข้าง ต่างจากกลุ่มที่ 2 ที่มีการเรียนเพิ่มเติมจากหนังสือที่ไม่มีภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายประกอบ และในขณะที่กลุ่มผู้เรียน ๆ กับครูผู้ชำนาญการ ไม่มีการใช้หูฟังทำให้ผู้เรียนมีสิ่งรบกวนรอบข้าง และอาจมีการพูดคุยกับเพื่อน ๆ ทำให้ไม่สนใจในสิ่งที่ครูผู้ชำนาญการบรรยาย จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิเศษ ดัณดีมาลา (2547) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ ฮอฟฟ์แมน (Hoffman. 1997 อ้างใน ฌรัฐกร สงคราม. 2546) ซึ่งได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบบทเรียนทางอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น คือ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้วยการนำภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายประกอบ และ ยังมีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น ในบทเรียนจะมีการทดสอบความรู้ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ โดยมีการทดสอบระหว่างเรียน ทดสอบท้ายบทเรียน โดยสร้างข้อสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน จากการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามกระบวนการออกแบบของ Hoffman อาจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

การสร้างสื่อควรมีการนำไฟล์มัลติมีเดียเข้ามาใช้ให้มาก และเพิ่มการปฏิสัมพันธ์กับสื่อตลอดเวลา การเพิ่มการปฏิสัมพันธ์กับสื่อจะทำให้มีการสื่อสารแบบสองทาง ผู้เรียนจะรู้สึกว่ามีส่วนร่วมกับสื่อมากขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเรื่องการเรียนรู้โดยใช้หูฟัง และการเรียนที่ไม่ใช้หูฟัง ว่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ เพราะผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าผู้เรียนนั้นมีสมาธิในการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง เพราะมีการใช้หูฟังประกอบ

2. หากนำสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง ไปพัฒนาควมมีภาพ วิดีทัศน์ครูผู้ชำนาญการประกอบสื่อด้วยเพราะตัวเดิมเป็นเพียงแค่เสียงบรรยายของครูผู้ชำนาญการ การเพิ่มภาพครูผู้ชำนาญการประกอบสื่อ น่าจะทำให้สื่อมีความน่าสนใจ และมีความใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้นเพราะพื้นฐานของมนุษย์เป็นสัตว์สังคม ชอบมีการปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ด้วยกัน

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรภัทร์ สุทธิคารา, และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์. 2542. **Internet Explorer 5 & ICQ**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **เอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปี พ.ศ.2545(ปรับปรุง พ.ศ. 2546)** . กรุงเทพฯ.
- การใช้ MS Word สร้าง Web Page . [online]. Available : <http://www.youngblitz.com/article 10.htm>.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล. 2540. **สร้าง wab page แบบมืออาชีพด้วย HTML**. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.
- กิตติ สูงสว่าง. 2542. **การสร้างเว็บเพจด้วยตนเอง Microsoft Frontpage 98 Visual Guide**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชา Information System Concepts”.  
กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล. **การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงสถานที่ทำงาน**. กรุงเทพฯ : เจริญบุญการพิมพ์.
- ณัฐกร สงคราม. 2546. “อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” . วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2545. **การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน**. [Online]. Available : <http://etc.nara-it.net/WBI06.html>.
- น้ามนต์ เรืองฤทธิ์. 2545. **WBI : Web-Based Instruction (การเรียนการสอนผ่านเว็บ)** [Online]. Available : <http://etc.nara-it.net/WB107.html>.

- ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บสอน.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 12 (34). : 48-52.
- ประกอบ กุปรัตน์. 2547. เกี่ยวกับ CW Tool Plus [Online]. Available : <http://learning.eduspheres.com/>
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการ ปัญหา การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2540. World Wide Web เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน. กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, และกรภัทร์ สุทธิคารา. 2540. Internet & Intranc. กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส จำกัด.
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. 2541. “เทคโนโลยีการสอนทางไกล”. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ฉบับที่ 1. กุมภาพันธ์
- ไพรัช รัชพงษ์ และ พิเชษฐ คุรงค์เวโรจน์. 2544. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2542. “แนวทางการปรับเปลี่ยนองค์กรสู่ยุคเครือข่าย”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 17(168) : 114-116.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ลัดดา วิวัฒน์วรศิลป์. 2540. อินทราเน็ตแนวคิดและการใช้งาน. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อัดสำเนา
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริย์สาส์น.
- วรุณ ชัยเสรี. 2531. “อันตรายจากการก่อสร้างและวิธีป้องกัน”. เอกสารเผยแพร่สัปดาห์ความปลอดภัยในการทำงานแห่งชาติ. ครั้งที่ 3. พฤศจิกายน.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. ศึกษาศาสตร์. 3(8) : หน้า 17-26 กุมภาพันธ์-พฤษภาคม.
- วันชัย ชัยชมชื่น. 2523. ทฤษฎีข้างเบื้องตัน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิจิตร ศรีสอ้าน. 2517. เทคนิควิทยาการศึกษา นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าว.

วิชาการ,กรม. 2539. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. เรียนอินเทอร์เน็ตผ่าน World Wide Wed ง่ายๆ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด  
ยูเคชั่น.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. HTML กับการเขียนโฮมเพจ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วีรพงษ์ เกลิมจิระวัฒน์. พื้นฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สีทองกิจ ไพศาล.

ศักดิ์สิทธิ์ วงศ์ตรง. 2545. ตัวแปรของ Authorware.

[Online]. Available: <http://www.outhoware.net/variables.html>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. การประเมินผลการเรียนการสอน.  
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมพร จารุณี. 2535. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนา  
หนังสือ กรมวิชาการ

เสกสรร สายสีสด. 2543. อินเทอร์เน็ต : สื่อประชาสัมพันธ์ทางการศึกษายุค 2000. [Online].  
Available : <http://campus.fortunecity.com/brigham/879/lechnet.htm>.

สุชาติ ภูกระเปียบ. 2531. ทฤษฎีเครื่องมือกลเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10.

สุดเขต หนุรอด. 2549. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สื่อโฆษณา”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุทธิ รัตนเสถียร และคณะ. 2535. ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์  
ส่งเสริมวิชาการ.

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. คู่มืออินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525. การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ.

อนนต์ วงษ์เกษม. สาเหตุและการเกิดของอุบัติเหตุ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมผลผลิตแห่งประเทศไทย.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.

- Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. 1985. **Computer – Based Instruction**. New Jersey : Prentic – hall.
- Anderson, James. and Tatro, Earl E. 1976. **SHOP THEORY**. New york : McGraw – Hill book.
- Banhan and Mihiem, W.D. 1997. “Existing Web-Based Instruction Course and Their Design.” In Khan, B.H. , (Ed.) **Web-Based Instruction. Education Technology Publications**. Englewood Cliffs, New Jersey. p. 381
- Baugh, Jeanne M. 1996. **Internet use in the rural school (Rural Education)**. Disseertation Abstracts International 56 (March):3545.
- Black,Perry O. 1968. **Basic Machine Shop Practices**. New York : Theodore Aubel.
- Black,Perry O. 1968. **Machine Shop**. New york : Theodore Aubel.
- Boyd, Gardner T. 1981. **Metal Working**. Illinois : The Goodheart-Willcox.
- Brown, Walter C. **General Shop**. Illinois : The Goodheart-Hill Book.
- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms**. [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>
- Hall, Brandon. 1997. **FAQ for Web Based Training. Multimedia and Training Newsletter**. [Online]. Available : [http:// www.brandon-hall .com/faq.html](http://www.brandon-hall.com/faq.html).
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons**. [Online]. Available : [http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm).
- Khan,B.H. 1997. **Web-based instruction**. Englewood Cliffs, NJ:Perentice-Hall.
- McManus, Jamaludin. 1996. **Delivering Instruction on The World Wide Web**. [Online]. Available : <http://ccutexas.edu/~mcmanus/papers/wbi.html>.
- Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction**. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.
- Thai Web – Based Instruction. 2544. **การเรียนการสอนและการฝึกอบรม**. [Online]. Available : <http://www.thaiwbi.com>.
- The University of North Carolina at Chapel Hill. 2001. **School of Education**. [Online]. Available : <http://www.unc.edu/deptsled.com>.
- U.S. Department of Education. 2006. **International education**. [Online]. Available : <http://www.ed.gov>.
- Walker, john R. 1981. **Machining Fundamentals**. Illinois : The Goodheart – willcox

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก.

### หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อ และ คำโครงการวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองแบบทดสอบสื่อการสอนเพื่อการวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ว่าที่ ร.ต.ฐิติกร โกศลกิจ รหัสประจำตัว 47064823 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง (WEB-BASED INSTRUCTION ON LATHE MACHINE)” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2548

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ.2548

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจัด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 0452

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ วิชัย เจริญสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บรรจบ พลับจ้อย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/

0452

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ กัทร จิระประพจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต.จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กัตินหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร: 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๑ มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ยุทธนา สุวรรณลักษณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศศ 0524.04/ 0452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๑ มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ อมร กลิ่นชู

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลและการศึกษานอกเวลา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ไพเราะ สุขวิไล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนช่วยสอนตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ว่าที่ ร.ต. จูติกร โกศลกิจ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1550

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ เมษายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.จิตติกร โกศลกิจ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง” โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม ๒๕๔๘ คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ว่าที่ ร.ต. จิตติกร โกศลกิจ ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ ที่เรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องเครื่องกลึงเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้  
ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-523-5575

## ภาคผนวก ข.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบการสอน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์วิรัช เจริญสุข หัวหน้าแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)
2. อาจารย์บรรจบ พลับจ้อย ผู้จัดการแผนกเครื่องจักรกลความเที่ยงตรงสูง ศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันไทย-เยอรมัน
3. อาจารย์กำธร จิระประพจน์ วิศวกรแผนกเครื่องจักรกลความเที่ยงตรงสูง ศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันไทย-เยอรมัน

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านผลิตสื่อ

1. อาจารย์ยุทธนา สุวรรณลักษณ์ หัวหน้าศูนย์พัฒนามัลติมีเดียทางการศึกษา โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค)
2. อาจารย์อมร กลิ่นชู หัวหน้าศูนย์สารสนเทศ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค)
3. อาจารย์ไพเราะ สุขวิสัย หัวหน้าศูนย์บริการคอมพิวเตอร์และเครือข่าย โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค)

## ภาคผนวก ก.

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

## การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลิ้ง

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตาม ขั้นตอน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตัว	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1</b>				4.61	0.58	ดีมาก
<b>2. ภาพและภาษา</b>						
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำ บรรยาย	3	5	4	4.00	1.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2</b>				4.33	0.91	ดี
<b>3. เวลา</b>						
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	4	5	4.33	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ ในบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3</b>				4.33	0.58	ดี

ตารางที่ ค.1(ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน</b>						
4.1 การตั้งคำถามของแบบทดสอบ ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58	ดี
4.2 คำมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความ เข้าใจ	3	5	5	4.33	1.15	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4</b>				4.44	0.77	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>				4.43	0.71	ดี

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.43 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

## การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ตารางที่ ก.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน</b>						
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1</b>				4.61	0.29	ดีมาก
<b>2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน</b>						
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 มีการบอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2</b>				4.78	0.38	ดีมาก
<b>3. ทบทวนความรู้เดิม</b>						
3.1 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3</b>				4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ ก.2(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้</b>						
4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ควบคุมทิศทางและความซ้ำเร็วในการเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	4	4	5	4.33	0.58	ดี
4.4 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.58	0.58	ดีมาก
<b>5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ</b>						
5.1 ให้การย้อนกลับโดยทันทีทันใด	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5				5.00	0.00	ดีมาก
<b>6. การทดสอบความรู้</b>						
6.1 มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	ดี
6.2 มีจำนวนคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	4	4	4.33	0.58	ดี
6.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วย และหลังจากศึกษาทั้งหมดแล้ว	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	5	3	5	4.33	1.15	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6				4.42	0.43	ดี

ตารางที่ ก.2(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม						
7.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	4	3	5	4.00	1.00	ดี
7.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและ กะทัดรัด	4	4	5	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7				4.17	0.79	ดี
รวม				4.60	0.44	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน				4.52	0.57	ดีมาก

จากตารางที่ ก.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.60 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก และค่าเฉลี่ยทั้งสองด้าน เท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับดีมาก

## การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องเครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาขั้นตอนของการเรียน และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

1. งานกลึง
  - 1.1 อธิบายลักษณะของงานกลึงได้
  - 1.2 อธิบายส่วนประกอบของเครื่องกลึงได้
2. มีดกลึง
  - 2.1 บอกคุณสมบัติของมีดกลึงได้
  - 2.2 อธิบายลักษณะของมีดกลึงแต่ละประเภทได้
3. ลักษณะงานกลึง
  - 3.1 อธิบายวิธีการกลึงแต่ละประเภทได้
  - 3.2 อธิบายวิธีขึ้นลายชิ้นงานกลึง ได้
4. หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง
  - 4.1 อธิบายวิธีปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้
  - 4.2 บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้

ตารางที่ ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ  
เนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ(10)	ความเข้าใจ(10)	นำไปใช้(10)	การวิเคราะห์(10)	การสังเคราะห์(10)	การประเมินค่า(10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. งานกลึง</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
1.1 อธิบายลักษณะของงานกลึงได้	4	2	0	0	0	0		
1.2 อธิบายส่วนประกอบของเครื่องกลึงได้	8	4	0	0	0	0		
<b>2. มีดกลึง</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>2</b>
2.1 บอกคุณสมบัติของมีดกลึงได้	4	6	0	0	0	0		
2.2 อธิบายลักษณะของมีดกลึงแต่ละประเภทได้	6	12	0	0	0	0		
<b>3. ลักษณะงานกลึง</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>1</b>
3.1 อธิบายวิธีการกลึงแต่ละประเภทได้	8	12	0	0	0	0		
3.2 อธิบายวิธีการขึ้นลายชิ้นงานกลึงได้	6	6	0	0	0	0		
<b>4. หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>4</b>
4.1 อธิบายวิธีปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้	6	6	0	0	0	0		
4.2 บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้	6	4	0	0	0	0		
<b>รวม</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	
<b>ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

จากตารางที่ ค.3 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยแปลงคะแนนน้ำหนัก 100 คะแนน เป็น 40 คะแนน (ทศนิยม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ(10)	ความเข้าใจ(10)	นำไปใช้(10)	การวิเคราะห์(10)	การสังเคราะห์(10)	การประเมินค่า(10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. งานกลึง</b>	<b>4.8</b>	<b>2.4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.2</b>	<b>3</b>
1.1 อธิบายลักษณะของงานกลึงได้	1.6	0.8	0	0	0	0		
1.2 อธิบายส่วนประกอบของเครื่องกลึงได้	3.2	1.6	0	0	0	0		
<b>2. มีดกลึง</b>	<b>4</b>	<b>7.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.2</b>	<b>2</b>
2.1 บอกคุณสมบัติของมีดกลึงได้	2.8	2.4	0	0	0	0		
2.2 อธิบายลักษณะของมีดกลึงแต่ละประเภทได้	2.8	4.8	0	0	0	0		
<b>3. ลักษณะงานกลึง</b>	<b>5.6</b>	<b>7.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.8</b>	<b>1</b>
3.1 อธิบายวิธีการกลึงแต่ละประเภทได้	2.4	4.8	0	0	0	0		
3.2 อธิบายวิธีการขึ้นลายชิ้นงานกลึงได้	1.6	2.4	0	0	0	0		
<b>4. หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง</b>	<b>4.8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.8</b>	<b>4</b>
4.1 อธิบายวิธีปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้	2.4	2.4	0	0	0	0		
4.2 บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้	2.4	1.6	0	0	0	0		
<b>รวม</b>	<b>18.4</b>	<b>21.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	1	0	0	0	0		

จากตารางที่ ค.4 แสดงผลการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากน้ำหนัก 100 คะแนน เป็น 40 คะแนน(ทศนิยม)

ตารางที่ ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียนบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง โดยแปลงจาก คะแนน 100 เป็น 40 คะแนน

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ(10)	ความเข้าใจ(10)	นำไปใช้(10)	การวิเคราะห์(10)	การสังเคราะห์(10)	การประเมินค่า(10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. งานกลึง</b>	5	2	0	0	0	0	7	3
1.1 อธิบายลักษณะของงานกลึงได้	2	1	0	0	0	0		
1.2 อธิบายส่วนประกอบของเครื่องกลึงได้	3	1	0	0	0	0		
<b>2. มีดกลึง</b>	4	7	0	0	0	0	11	2
2.1 บอกคุณสมบัติของมีดกลึงได้	2	2	0	0	0	0		
2.2 อธิบายลักษณะของมีดกลึงแต่ละประเภทได้	2	5	0	0	0	0		
<b>3. ลักษณะงานกลึง</b>	5	8	0	0	0	0	13	1
3.1 อธิบายวิธีการกลึงแต่ละประเภทได้	3	5	0	0	0	0		
3.2 อธิบายวิธีการขึ้นลายขึ้นงานกลึงได้	2	3	0	0	0	0		
<b>4. หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง</b>	4	5	0	0	0	0	9	4
4.1 อธิบายวิธีปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยได้	2	3	0	0	0	0		
4.2 บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้	2	2	0	0	0	0		
<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2	1	0	0	0	0		

จากตารางที่ ค.5 แสดงผลการแปลงน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจาก  
น้ำหนัก 100 คะแนน เป็น 40 คะแนน

ตัวอย่างวิธีการคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

จากตาราง ค.4 หน่วยที่ 1 มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 10 เทียบจาก 100 วิธีคิดเทียบเป็น 40 มี  
ดังนี้ คือ

คะแนนเต็ม      100                      ได้                      10

$$\text{คะแนนเต็ม} \quad 40 \quad \text{ได้} \quad = \frac{40 \times 10}{100} = \frac{400}{100} = 4.00$$

จากตารางข้างต้น พบว่าลำดับความสำคัญของเนื้อหา เรื่อง เครื่องกลึง เรื่อง ลักษณะงานกลึง มีความสำคัญมากที่สุด เรื่อง มีดกลึง เรื่อง งานกลึง และหลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด ระดับความจำมีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่า เนื้อหา เรื่องงานกลึงมีแบบทดสอบ 7 ข้อ เรื่อง มีดกลึง มีแบบทดสอบ 11 ข้อ เรื่องลักษณะงานกลึง มีแบบทดสอบ 13 ข้อ เรื่องหลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง มีแบบทดสอบ 9 ข้อ ตามลำดับ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง**  
**ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 100 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
3*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	-1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
13*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
22*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ก.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
27*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	+1	+1	-1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
31*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
46*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ก.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
50*	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
51*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
52*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
54*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
55*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
56*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
57*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
58*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
59*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
60*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
61*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
62*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
63*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
64*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
65*	+1	+1	v1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
66*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
67*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
68*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
69*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
70*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
71*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
72*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
73*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
74*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
75*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ก.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
76*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
77*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
78*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
79	+1	+1	-1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
80*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
81	+1	+1	-1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
82*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
83*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
84*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
85*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
86*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
87*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
88*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
89*	+1	+1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
90*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
91*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
92*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
93*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
94*	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
95*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
96*	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
97*	+1	+1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
98*	+1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
99*	+1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
100*	+1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ก.6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 100 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 96 ข้อ

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (p)  
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)**

ตารางที่ ก.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 96 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ที่เคยผ่านการเรียน เรื่อง เครื่องกลึง จำนวน 20 คน

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (p)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
1*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
2*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
3	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
4*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
5*	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
6*	7	1	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
7	8	8	0.80	ง่ายเกินไป	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
8	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
9*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
10*	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
11*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
13*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
14	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
15*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
16	10	8	0.90	ง่ายเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
17*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
18*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
19*	4	0	0.20	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ค.7(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (p)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
20	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
21*	4	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
22*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
23	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
24*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
25	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
26*	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
27*	7	3	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
28	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
29	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
31*	3	5	0.40	ยากง่ายพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
32	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
33	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
34	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
35*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
36*	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
37	3	3	0.30	ค่อนข้างยาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
38	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
39*	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
40*	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
41*	4	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
42	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
43*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
44*	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
45*	4	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ก.7(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (p)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
46*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
47	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
48*	6	2	0.40	ยากพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
49	10	9	0.95	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
50*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
51	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
52*	4	0	0.20	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
53	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
54	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
55*	6	4	0.50	ยากพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
56*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
57*	6	4	0.50	ยากพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
58	5	7	0.60	ค่อนข้างง่าย	-0.20	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
59*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
60*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
61	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
62*	7	3	0.50	ยากพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
63*	7	4	0.55	ยากพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
64	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
65*	4	0	0.20	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
66	5	3	0.40	ยากพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
67*	5	1	0.30	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
68*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
69	10	9	0.95	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
70	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ก.7(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (p)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำ ไปใช้
71*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
72	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
73	5	5	0.50	ยากง่ายพอดี	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
74*	5	3	0.40	ยากง่ายพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
75*	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
76	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
77*	6	1	0.35	ค่อนข้างยาก	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
78*	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80*	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
82	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
83	9	8	0.25	ค่อนข้างยาก	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
84*	8	6	0.55	ยากง่ายพอดี	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
85*	7	1	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
86*	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
87*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
88*	1	5	0.30	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
89*	7	1	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
90	6	6	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
91*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
92*	7	3	0.40	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
93*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
94*	9	2	0.55	ยากง่ายพอดี	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
95*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
96	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
97*	8	3	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ ค.7(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (p)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
98	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
99*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
100	5	7	0.60	ค่อนข้างง่าย	-0.20	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้

จากตารางที่ ค.7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) มาแล้วจำนวน 96 ข้อ โดยนำไปทดสอบนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) ที่เคยเรียนเรื่อง เครื่องกลึงมาแล้ว จำนวน 20 คน แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น กลุ่มเก่ง กับกลุ่มอ่อน อย่างละ 10 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 – 0.75 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก(D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.70 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 84 ข้อ

ตารางที่ ๘.8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	p	D
1*	9	6	15	0.75	0.3
2*	9	6	15	0.75	0.3
3	7	5	12	0.6	0.2
4*	9	6	15	0.75	0.3
5*	6	3	9	0.45	0.3
6*	7	1	8	0.4	0.6
8	8	6	14	0.7	0.2
9*	9	5	14	0.7	0.4
10*	10	3	13	0.65	0.7
11*	9	6	15	0.75	0.3
13*	8	5	13	0.65	0.3
15*	7	5	12	0.6	0.2
17*	9	6	15	0.75	0.3
18*	9	6	15	0.75	0.3
19*	4	0	4	0.2	0.4
20	9	6	15	0.75	0.3
21*	4	1	5	0.25	0.3
22*	7	4	11	0.55	0.3
23	8	6	14	0.7	0.2
24*	8	5	13	0.65	0.3
25	9	6	15	0.75	0.3
26*	5	2	7	0.35	0.3
27*	7	3	10	0.5	0.4
28	8	5	13	0.65	0.3
29	8	6	14	0.7	0.2
31*	3	5	8	0.4	0.2

ตารางที่ ๘.๘(ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	p	D
32	8	7	15	0.75	0.1
34	7	5	12	0.6	0.2
35*	8	6	14	0.7	0.3
36*	5	2	7	0.35	0.3
38	4	2	6	0.3	0.2
39*	5	2	7	0.35	0.3
40*	8	4	12	0.6	0.4
41*	4	1	5	0.25	0.3
42	8	6	14	0.7	0.2
43*	9	6	15	0.75	0.3
44*	10	5	15	0.75	0.5
45*	4	1	5	0.25	0.3
46*	8	5	13	0.65	0.3
47	7	5	12	0.6	0.2
48*	6	2	8	0.4	0.4
50*	9	6	15	0.75	0.3
51	7	5	12	0.6	0.2
52*	4	0	4	0.2	0.4
53	7	5	12	0.6	0.2
54	8	6	14	0.7	0.2
55*	6	4	10	0.5	0.2
56*	8	5	13	0.65	0.3
57*	6	4	10	0.5	0.2
59*	9	6	15	0.75	0.3
60*	9	6	15	0.75	0.3
61	8	6	14	0.7	0.2

ตารางที่ ค.8(ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	p	D
62*	7	3	10	0.5	0.4
63*	7	4	11	0.55	0.3
64	8	6	14	0.7	0.2
65*	4	0	4	0.2	0.4
66	5	3	8	0.4	0.2
67*	5	1	6	0.3	0.4
68*	8	5	13	0.65	0.3
70	4	2	6	0.3	0.2
71*	9	6	15	0.75	0.3
72	7	5	12	0.6	0.2
74*	5	3	8	0.4	0.2
75*	6	3	9	0.45	0.3
76	7	5	12	0.6	0.2
77*	6	1	7	0.35	0.5
78*	8	3	11	0.55	0.5
80*	4	2	6	0.3	0.2
82	7	5	12	0.6	0.2
84*	8	6	14	0.55	0.2
85*	7	1	8	0.4	0.6
86*	9	5	14	0.7	0.4
87*	8	5	13	0.65	0.3
88*	1	5	6	0.3	0.4
89*	7	1	8	0.4	0.6
91*	9	6	15	0.75	0.3
92*	7	3	10	0.4	0.3
93*	8	5	13	0.65	0.3

ตารางที่ ก.8(ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	p	D
94*	9	2	11	0.55	0.7
95*	9	6	15	0.75	0.3
96	4	2	6	0.3	0.2
97*	8	3	11	0.55	0.5
98	8	6	14	0.7	0.2
99*	9	6	15	0.75	0.3

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน  
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์  
หาความยากง่าย และอำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 84 ข้อ

คนที่	คะแนน (x)	คะแนนยกกำลัง 2 (x) <sup>2</sup>
1	65	4225
2	60	3600
3	61	3721
4	57	3249
5	65	4225
6	50	2500
7	57	3249
8	59	3481
9	49	2401
10	60	3600
11	35	1225
12	36	1296
13	72	5184
14	39	1521
15	39	1521
16	35	1225
17	50	2500
18	27	729
19	38	1444
20	41	1681
รวม	$\sum X = 1093$	$\sum X^2 = 64,299$

## การหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad S_t^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ S_t^2 &= \frac{20(64,299) - (1093)^2}{20(20-1)} \\ &= 240.34 \end{aligned}$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 161.88

ตารางที่ ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_u$ ) ของแบบทดสอบ จำนวน 84 ข้อ จาก  
การนำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว ในสาขาช่างอุตสาหกรรม แผนกช่าง  
ยนต์ จำนวน 20 คน

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
1*	0.75	0.25	0.188
2*	0.75	0.25	0.188
3	0.6	0.4	0.24
4*	0.75	0.25	0.188
5*	0.45	0.55	0.248
6*	0.4	0.6	0.24
8	0.7	0.3	0.21
9*	0.7	0.3	0.21
10*	0.65	0.35	0.228
11*	0.75	0.25	0.188
13*	0.65	0.35	0.228
15*	0.6	0.4	0.24
17*	0.75	0.25	0.188
18*	0.75	0.25	0.188
19*	0.2	0.8	0.16
20	0.75	0.25	0.188

ตารางที่ ก.10(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
21*	0.25	0.75	0.188
22*	0.55	0.45	0.248
23	0.7	0.3	0.21
24*	0.65	0.35	0.228
25	0.75	0.25	0.188
26*	0.35	0.65	0.228
27*	0.5	0.5	0.25
28	0.65	0.35	0.228
29	0.7	0.3	0.21
31	0.4	0.6	0.24
32	0.75	0.25	0.188
34	0.6	0.4	0.24
35*	0.7	0.3	0.21
36*	0.35	0.65	0.228
38	0.3	0.7	0.21
39*	0.35	0.65	0.228
40*	0.6	0.4	0.24
41*	0.25	0.75	0.188
42	0.7	0.3	0.21
43*	0.75	0.25	0.188
44*	0.75	0.25	0.188
45*	0.25	0.75	0.188
46*	0.65	0.35	0.228
47	0.6	0.4	0.24
48*	0.4	0.6	0.24
50*	0.75	0.25	0.188

ตารางที่ ก.10(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
51	0.6	0.4	0.24
52*	0.2	0.8	0.16
53	0.6	0.4	0.24
54	0.7	0.3	0.21
55*	0.5	0.5	0.25
56*	0.65	0.35	0.228
57*	0.5	0.5	0.25
59*	0.75	0.25	0.188
60*	0.75	0.25	0.188
61	0.7	0.3	0.21
62*	0.5	0.5	0.25
63*	0.55	0.45	0.248
64	0.7	0.3	0.21
65*	0.2	0.8	0.16
66	0.4	0.6	0.24
67*	0.3	0.7	0.21
68*	0.65	0.35	0.228
70	0.3	0.7	0.21
71*	0.75	0.25	0.188
72	0.6	0.4	0.24
74*	0.4	0.6	0.24
75*	0.45	0.55	0.248
76	0.6	0.4	0.24
77*	0.35	0.65	0.228
78*	0.55	0.45	0.248
80*	0.3	0.7	0.21
82	0.6	0.4	0.24

ตารางที่ ก.10(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
84*	0.55	0.45	0.248
85*	0.4	0.6	0.24
86*	0.7	0.3	0.21
87*	0.65	0.35	0.228
88*	0.3	0.7	0.21
89*	0.4	0.6	0.24
91*	0.75	0.25	0.188
92*	0.4	0.6	0.24
93*	0.65	0.35	0.228
94*	0.55	0.45	0.248
95*	0.75	0.25	0.188
96	0.3	0.7	0.21
97*	0.55	0.45	0.248
98	0.7	0.3	0.21
99*	0.75	0.25	0.188
			$\sum p \cdot q = 18.25$

## การหาความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_u = \frac{84}{83} \left\{ 1 - \frac{18.25}{240.34} \right\}$$

$$= 1.012 \times 0.924$$

$$= 0.94$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94

**การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน  
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

ตารางที่ ค.11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ )	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )
	20 คะแนน	40 คะแนน
1	16	31
2	15	29
3	18	36
4	16	34
5	17	33
6	19	37
7	18	33
8	18	36
9	17	33
10	18	32
11	16	34
12	15	29
13	18	30
14	15	28
15	16	32
16	17	34
17	14	30
18	18	35
19	16	32
20	17	37
<b>รวม</b>	<b>334</b>	<b>655</b>

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ( $E_1:E_2$ )

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

$$E_1 = \frac{\left(\frac{334}{20}\right)}{20} \times 100 = 83.50$$

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

$$E_2 = \frac{\left(\frac{655}{20}\right)}{40} \times 100 = 81.88$$

ดังนั้น ได้ค่า  $E_1:E_2 = 83.50:81.88$

ตารางที่ ก.12 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติจำนวน 40 ข้อ

ลำดับที่	กลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่าย	กลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่าย ยกกำลัง 2	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการ สอนแบบปกติ	กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอน แบบปกติยกกำลัง 2
1	31	961	28	784
2	29	841	31	961
3	36	1296	32	1024
4	34	1156	28	784
5	33	1089	25	625
6	37	1369	30	900
7	33	1089	33	1089
8	36	1296	23	529
9	33	1089	27	729
10	32	1024	32	1024
11	34	1156	35	1225
12	29	841	30	900
13	30	900	28	784
14	28	784	25	625
15	32	1024	24	576
16	34	1156	30	900
17	30	900	32	1024
18	35	1225	24	576
19	32	1024	26	676
20	37	1369	29	841
รวม	655	21589	572	16576
	ค่าคะแนนเฉลี่ย = 32.75		ค่าคะแนนเฉลี่ย = 28.60	

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{655}{20} = 32.75 \qquad \bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{572}{20} = 28.60$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครื่องช่วย

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 21589) - (655)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{2755}{380}} = 2.69$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 16576) - (572)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{4336}{380}} = 3.38$$

### สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนบนเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

### การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่ $\mu_1$	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ต
$\mu_2$	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
$H_0$	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
$H_1$	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครื่องช่วยอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

### การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95 %

### คำนวณหาค่า t-test (Independent Group)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้สูตร t-test แบบ independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ( $n=20$ ) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ( $n_1=n_2$ ) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t-test แบบ independent (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:101)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้  $\alpha = 0.05$

$$df = (n_1 + n_2) - 2$$

$$= 40 - 2$$

$$= 38$$

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n-1)S_1^2 + (n-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{32.75 - 28.60}{\sqrt{\frac{(20-1)(7.24) + (20-1)(11.42)}{20 + 20 - 2} \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}}$$

$$t = \frac{4.15}{\sqrt{0.43}} = \frac{4.15}{0.66}$$

$$t = 6.28$$

หาค่า  $t$  จากตารางดังนี้

โดยที่ $\alpha$	=	0.05
df	=	38
$t_{(0.05)}$	=	1.67

ดังนั้น ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 6.28 มีค่ามากกว่าค่า  $t$  จากที่  $\alpha = .05$   $df = 38$  ตาราง  $t = 1.69$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ค่าเท่ากับ 32.75 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีค่าเท่ากับ 28.60 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## ภาคผนวก ง.

### แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

## แบบประเมินประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ระดับมาตรฐานของแบบประเมิน มีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี          |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง |

ตารางที่ ง.1 การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง  
ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านเนื้อหา					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>						
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	.....	.....	.....	.....	.....	
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	.....	.....	.....	.....	.....	
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย	.....	.....	.....	.....	.....	
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
1.6 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
<b>2. ภาพและภาษา</b>						
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	.....	.....	.....	.....	.....	
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....	
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านเนื้อหา					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
3. เวลา						
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	.....	.....	.....	.....	.....	
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน						
4.1 การตั้งคำถามของแบบทดสอบครอบคลุม เนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....	
4.2 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....	
4.3 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจ	.....	.....	.....	.....	.....	
รวม						

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

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

## แบบประเมินประสิทธิภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ระดับมาตรฐานของแบบประเมิน มีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี          |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง |

ตารางที่ ๖.2 การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง  
ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านสื่อ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน						
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	.....	.....	.....	.....	.....	
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงามและเร้าใจ	.....	.....	.....	.....	.....	
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	.....	.....	.....	.....	.....	
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	.....	.....	.....	.....	.....	
1.6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....	
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน						
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	.....	.....	.....	.....	.....	
2.2 ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การเขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	.....	.....	.....	.....	.....	
2.3 มีการบอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง	.....	.....	.....	.....	.....	

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านสื่อ					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
<b>3. ทบทวนความรู้เดิม</b> 3.1 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหาใหม่ 3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	.....	.....	.....	.....	.....	
<b>4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้</b> 4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความเร็วในการเรียน 4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน 4.3 ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ 4.4 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....	
<b>5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ</b> 5.1 ให้การย้อนกลับโดยทันทีทันใด 5.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	.....	.....	.....	.....	.....	
<b>6. การทดสอบความรู้</b> 6.1 มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม 6.1 มีจำนวนคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ 6.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วย และหลังจากศึกษาทั้งหมดแล้ว 6.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....	

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านสื่อ					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม						
7.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์						
7.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด	.....	.....	.....	.....	.....	
	.....	.....	.....	.....	.....	
รวม						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

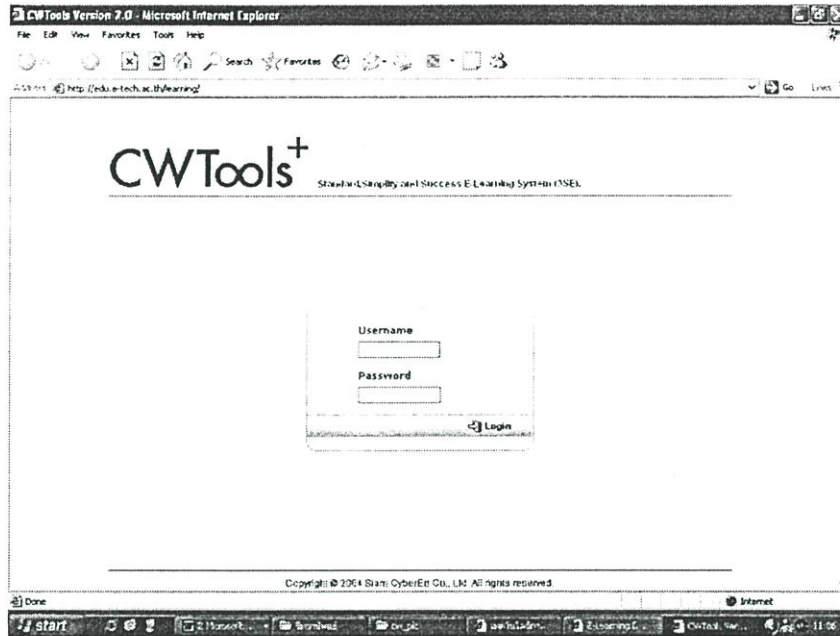
ลงชื่อ.....

(.....)

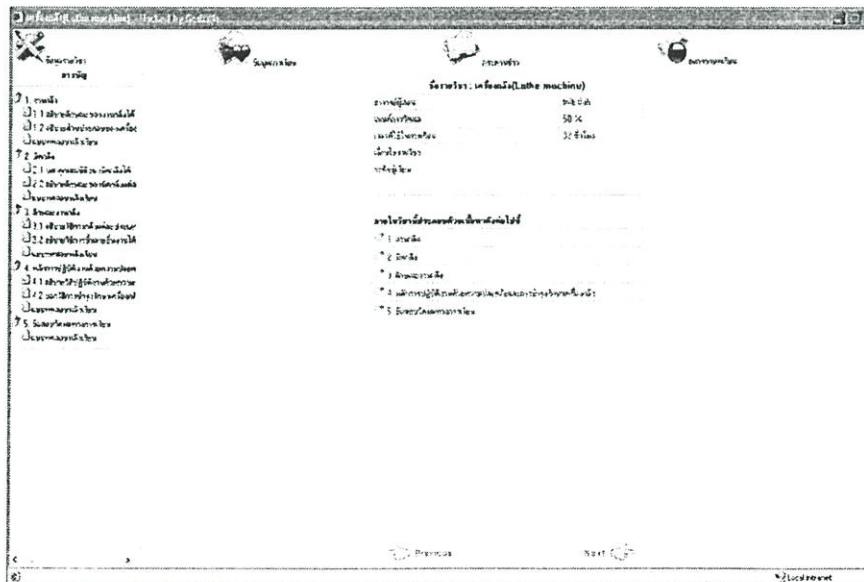
...../...../.....

ภาคผนวก จ.

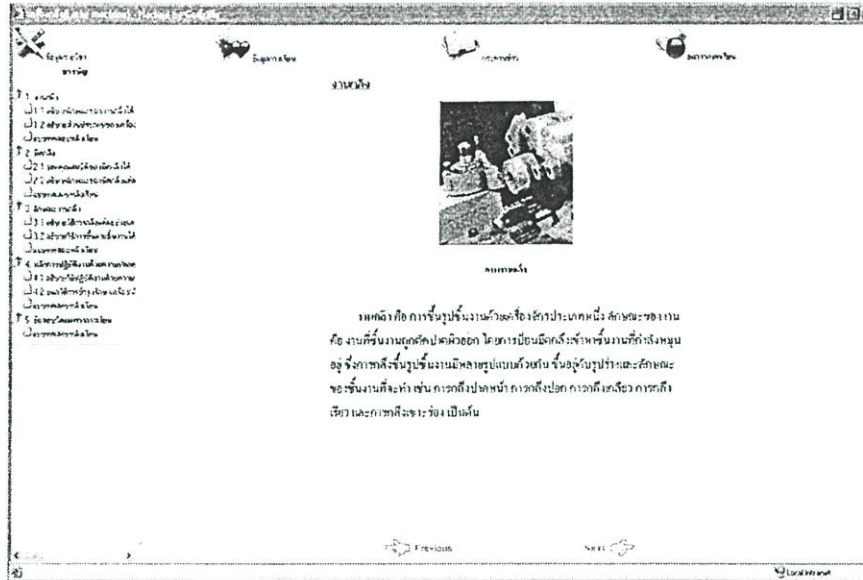
ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง



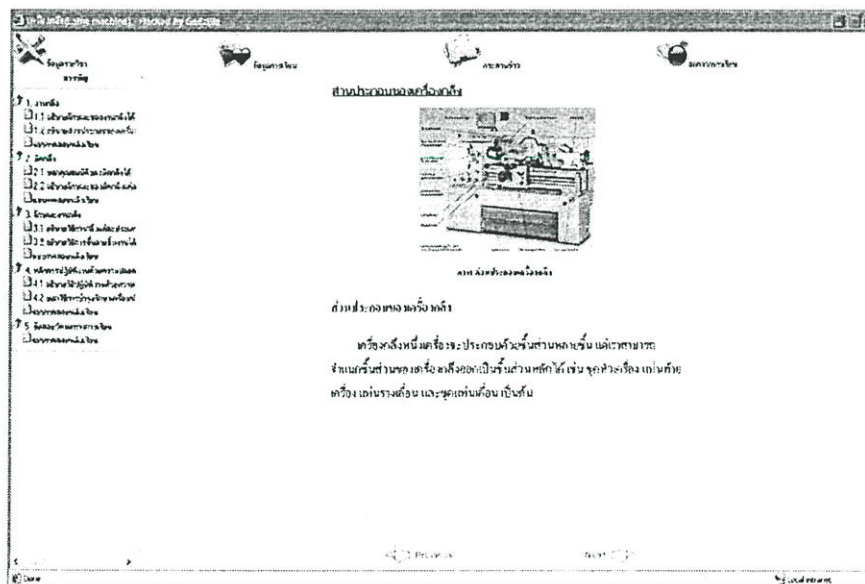
รูปที่ จ.1 แสดงหน้าจอกการใส่รหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน



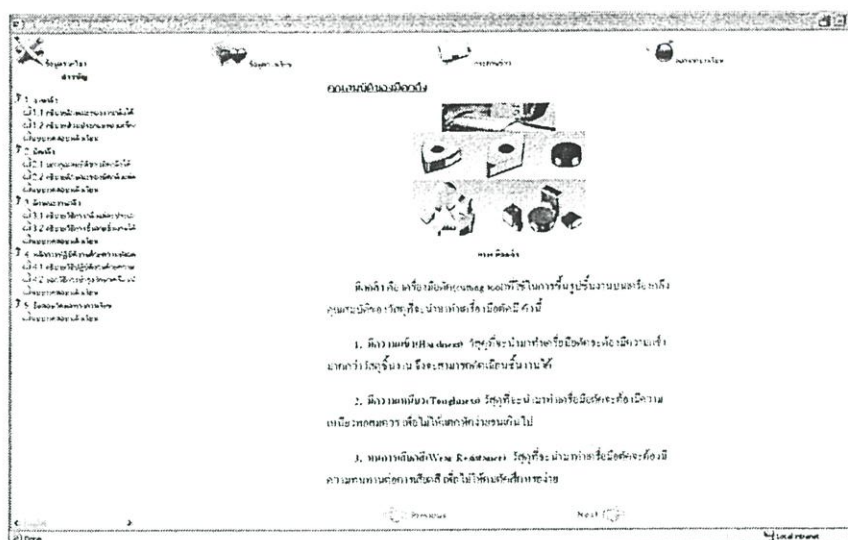
รูปที่ จ.2 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง



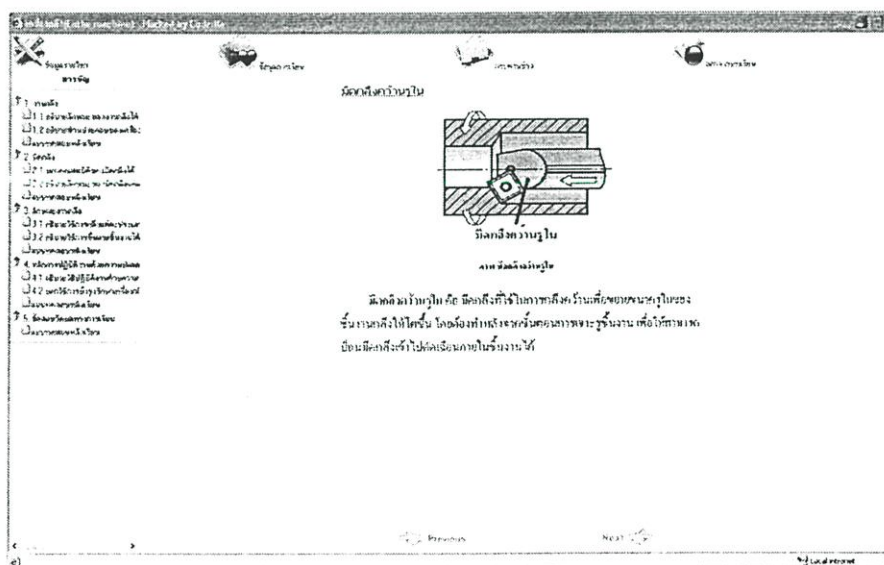
รูปที่ จ.3 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 1.1 งานกลึง



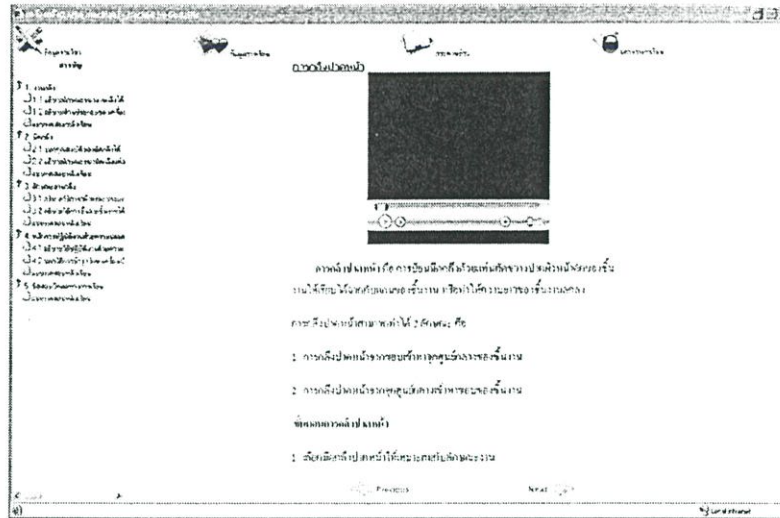
รูปที่ จ.4 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 1.2 ส่วนประกอบของเครื่องกลึง



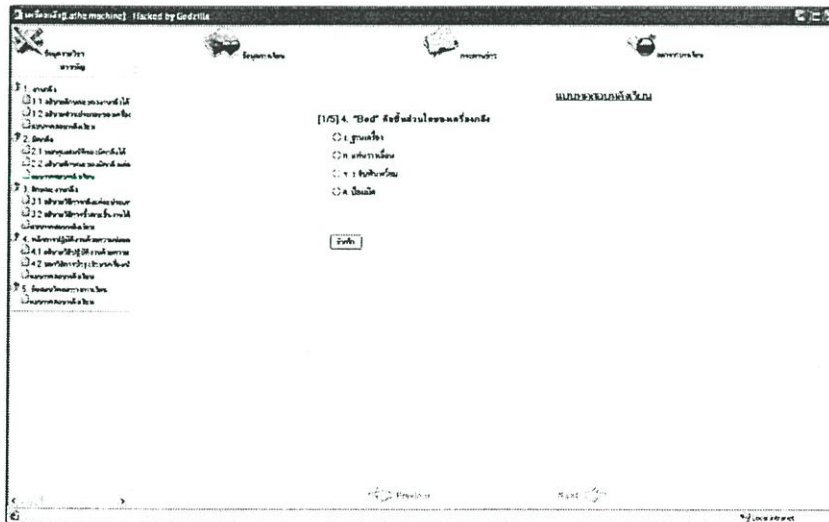
รูปที่ จ.5 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลิ้ง หน่วยที่ 2.1 มิคดกลิ้ง



รูปที่ จ.6 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลิ้ง หน่วยที่ 2.2 ลักษณะของมิคดกลิ้ง



รูปที่ จ.7 แสดงหน้าจอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง หน่วยที่ 3.1 ลักษณะงานกลึง



รูปที่ จ.8 แสดงหน้าจอแบบทดสอบ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เครื่องกลึง

ภาคผนวก ฉ.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## แบบทดสอบท้ายบทเรียน

จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงหนึ่งข้อ

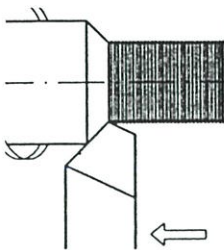
หน่วยที่ 1 งานกลึง

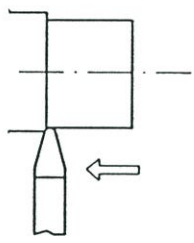
1. ความหมายของงานกลึงที่ถูกต้องคือข้อใด
  - ก. งานที่มีคกกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานที่หมุนอยู่กับที่
  - ข. งานที่มีคกกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานที่นิ่งอยู่กับที่
  - ค. งานที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหามีคกกลึงที่หมุนอยู่กับที่
  - ง. งานที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหามีคกกลึงที่นิ่งอยู่กับที่
2. ฐานเครื่องกลึง(base) มีหน้าที่อะไร
  - ก. รองรับส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกลึง
  - ข. จับยึดชิ้นงาน
  - ค. จับยึดมีคกกลึง
  - ง. ส่งกำลัง
3. “Spindle” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. เพลาเครื่องกลึง
  - ข. ชุดเฟืองส่งกำลัง
  - ค. หัวจับชิ้นงาน
  - ง. เพลาเก็ลียวนำ
4. “Bed” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. แท่นรางเลื่อน
  - ข. 3 จับพื้นพร้อม
  - ค. ป้อมมีด
  - ง. ฐานเครื่อง
5. “Tailstock” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. ชุดหัวของเครื่องกลึง
  - ข. ชุดแท่นเลื่อน
  - ค. ศูนย์ท้ายเครื่องกลึง
  - ง. หัวจับ

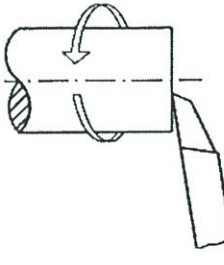
## หน่วยที่ 2 มีดกลึง

1. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ดีของวัสดุคมตัด
    - ก. เก็บความร้อนได้ดี
    - ข. แข็งกว่าวัสดุชิ้นงาน
    - ค. คงความแข็งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
    - ง. ทนต่อการสึกหรอ
  2. การตั้งมีดกลึงต่ำกว่าศูนย์กลางมีผลอย่างไร ขณะกลึงปอก
    - ก. มุมลิ้มไม่เปลี่ยนแปลง มุมคายมากขึ้น
    - ข. มุมหลบมากขึ้น มุมคายน้อยลง
    - ค. มุมหลบน้อยลง มุมคายมากขึ้น
    - ง. มุมหลบมากขึ้น มุมคายมากขึ้น
  3. การตั้งปลายมีดกลึงสูงกว่าศูนย์กลางมีผลอย่างไร
    - ก. มุมลิ้มไม่เปลี่ยนแปลง มุมคายมากขึ้น
    - ข. มุมหลบมากขึ้น มุมคายน้อยลง
    - ค. มุมหลบน้อยลง มุมคายมากขึ้น
    - ง. มุมหลบมากขึ้น มุมคายมากขึ้น
  4. มุมมีดลักษณะใดไม่มีอยู่ในมีดกลึง
    - ก. มุมลิ้ม
    - ข. มุมหลบ
    - ค. มุมคายเศษ
    - ง. มุมเลี้ยว
  5. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
    - ก. มีดกลึงHSS ทนความร้อนได้สูงกว่า มีดกลึงCarbide
    - ข. มีดกลึงHSS มีความแข็งมากกว่า มีดกลึงCarbide
    - ค. มีดกลึงHSS มีราคาสูงกว่า มีดกลึงCarbide (ถ้ารูปทรงและขนาดเท่ากัน)
    - ง. มีดกลึงHSS มีความเหนียวมากกว่า มีดกลึงCarbide
- .....

### หน่วยที่ 3 ลักษณะงานกลึง

1.  จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด  
 ก. กลึงปอก  
 ข. กลึงเกลียว  
 ค. มีดกลึงเซาะร่อง  
 ง. มีดคว้านรู

2.  จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด  
 ก. กลึงปอก  
 ข. กลึงเกลียว  
 ค. กลึงเซาะร่อง  
 ง. กลึงปาดหน้า

3.  จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด  
 ก. กลึงปอก  
 ข. กลึงเกลียว  
 ค. กลึงเซาะร่อง  
 ง. กลึงปาดหน้า

4. ข้อใดคือขั้นตอนแรกในการกลึงคว้านรู

- ก. เจาะรูนำ
- ข. ตั้งมีดคว้าน
- ค. ป้อนมีดคว้านรู
- ง. วัดขนาดรู

5. จุดประสงค์ของการพิมพ์ลายงานกลึงคือข้อใด

- ก. เพิ่มความสวยงาม
- ข. เพิ่มมูลค่าให้ชิ้นงาน
- ค. กันลื่นเมื่อนำชิ้นงานไปใช้
- ง. ถูกทุกข้อ

.....

#### หน่วยที่ 4 หลักการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องกลึง

1. ข้อใดไม่ควรปฏิบัติในการปฏิบัติงานในโรงงาน
  - ก. แต่งกายตามสบาย
  - ข. แต่งกายตามระเบียบ
  - ค. แต่งกายให้รัดกุม
  - ง. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน
2. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานกลึง
  - ก. แวนตานิรภัย
  - ข. รองเท้าหนัง
  - ค. ถุงมือผ้า
  - ง. เสื้อคลุมกันเศษโลหะ
3. บริเวณชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึงที่น่าจะทำให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติงานมากที่สุด
  - ก. แทนท้ายเครื่อง
  - ข. หัวจับชิ้นงาน
  - ค. แทนเครื่องกลึง
  - ง. ชุดแทนเลื่อน
4. ถ้าพบเครื่องจักรชำรุดเสียหายสิ่งแรกที่ต้องทำคือข้อใด
  - ก. ทำป้ายเตือน
  - ข. แจ้งผู้รับผิดชอบ
  - ค. ทำการซ่อม
  - ง. หาสาเหตุการชำรุด
5. ไม่ควรใช้ลมเป่าทำความสะอาดเครื่องจักรเพราะเหตุใด
  - ก. ลมมีความชื้น
  - ข. ลมจะอัดเศษโลหะกระเด็นใส่ผู้ปฏิบัติงาน
  - ค. ลมจะอัดเศษโลหะและคราบน้ำมันเข้าไปอุดตามจุดต่างๆ
  - ง. เสียเวลาในการทำความสะอาดมากขึ้น

เฉลย	หน่วยที่ 1	1. ก	2. ก	3. ก	4. ก	5. ค
	หน่วยที่ 2	1. ก	2. ข	3. ค	4. ง	5. ง
	หน่วยที่ 3	1. ก	2. ก	3. ง	4. ก	5. ง
	หน่วยที่ 4	1. ก	2. ค	3. ข	4. ก	5. ค

## แบบทดสอบหลังเรียน

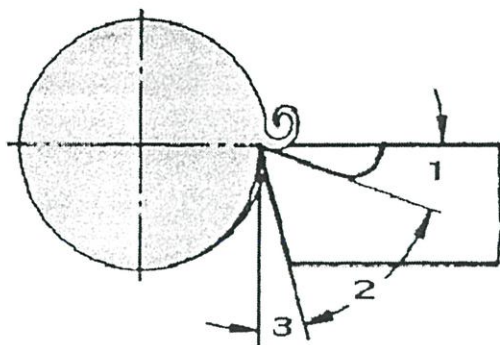
จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงหนึ่งข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน

1. ความหมายของงานกลึงที่ถูกต้องคือข้อใด
  - ก. งานที่มีดกกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานที่หมุนอยู่กับที่
  - ข. งานที่มีดกกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงานที่นิ่งอยู่กับที่
  - ค. งานที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาที่มีดกกลึงที่หมุนอยู่กับที่
  - ง. งานที่ชิ้นงานเคลื่อนที่เข้าหาที่มีดกกลึงที่นิ่งอยู่กับที่
2. ฐานเครื่องกลึง(base) มีหน้าที่อะไร
  - ก. รองรับส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกลึง
  - ข. จับยึดชิ้นงาน
  - ค. จับยึดมีดกลึง
  - ง. ส่งกำลัง
3. “Spindle” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. เพลาเครื่องกลึง
  - ข. ชุดเฟืองส่งกำลัง
  - ค. หัวจับชิ้นงาน
  - ง. เพลาเกลิยวนำ
4. “Tailstock” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. ชุดหัวของเครื่องกลึง
  - ข. ชุดแทนเลื่อน
  - ค. ศูนย์ท้ายเครื่องกลึง
  - ง. หัวจับ
5. “Compound rest” คือชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึง
  - ก. แทนรางเลื่อน
  - ข. 3 จับพื้นพร้อม
  - ค. ปุ่มมีด
  - ง. ฐานเครื่อง

6. ส่วนประกอบของเครื่องกลึงที่ทำหน้าที่จับยึดชิ้นงานคือข้อใด
- แท่นรางเลื่อน
  - 3 จับพินพร้อม
  - ป้อมมีด
  - ฐานเครื่อง
7. อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการจับยึดชิ้นงานกลึงที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกทั่วไปคือข้อใด
- จานพา
  - 4 จับพินอิสระ
  - 4 จับพินพร้อม
  - 3 จับพินพร้อม
8. ชุดคันทำลึงของเครื่องกลึงส่วนใหญ่คืออะไร
- เครื่องยนต์ดีเซล
  - เครื่องยนต์เบนซิน
  - มอเตอร์ไฟฟ้า
  - เครื่องจักรไอน้ำ
9. ชุดคันทำลึงของเครื่องกลึงจะประกอบอยู่ที่ส่วนใดของเครื่องกลึง
- ชุดศูนย์ท้าย
  - ชุดหัวเครื่อง
  - ชุดแท่นเลื่อน
  - แท่นรางเลื่อน
10. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของชุดยันศูนย์ท้ายแท่น
- ประคองชิ้นงาน
  - จับยึดศูนย์ท้าย
  - จับยึดชิ้นงาน
  - จับยึดหัวจับดอกสว่าน
11. มุมมีดลักษณะใดไม่มีอยู่ในมีดกลึง
- มุมลิ้ม
  - มุมหลบ
  - มุมกายเศษ
  - มุมเลื่อย

จากรูป จงตอบคำถามข้อ 12-14



12. จากรูป หมายเลข 1 คือข้อใด

- ก. มุมลิ้ม
- ข. มุมหลบ
- ค. มุมคายเศษ
- ง. มุมเลี้ยว

13. จากรูป หมายเลข 2 คือ ข้อใด

- ก. มุมลิ้ม
- ข. มุมหลบ
- ค. มุมคายเศษ
- ง. มุมเลี้ยว

14. จากรูป หมายเลข 3 คือ ข้อใด

- ก. มุมลิ้ม
- ข. มุมหลบ
- ค. มุมคายเศษ
- ง. มุมเลี้ยว

15. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

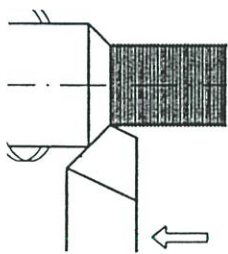
- ก. มีดกึ่งที่มีมุมลิ้มมากกว่า  $90^\circ$  เหมาะสำหรับกลึงชิ้นงานที่เป็นวัสดุอ่อน
- ข. ถ้าลับมีดกึ่งให้มีมุมคายเศษมากขึ้นมุมลิ้มของมีดก็จะโตขึ้นด้วย
- ค. มีดกึ่งที่มีมุมหลบและมุมคายเศษมากเป็นมีดกึ่งที่แข็งแรง
- ง. ถ้าต้องการให้มุมลิ้มโต ต้องลับมุมหลบและมุมคายเศษของมีดกึ่งให้น้อย

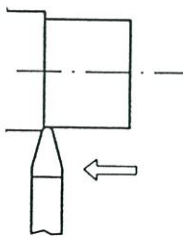
16. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. มีดกึ่งHSS ทนความร้อนได้สูงกว่า มีดกึ่งCarbide
- ข. มีดกึ่งHSS มีความแข็งมากกว่า มีดกึ่งCarbide
- ค. มีดกึ่งHSS มีราคาสูงกว่า มีดกึ่งCarbide (ถ้ารูปทรงและขนาดเท่ากัน)
- ง. มีดกึ่งHSS มีความเหนียวมากกว่า มีดกึ่งCarbide

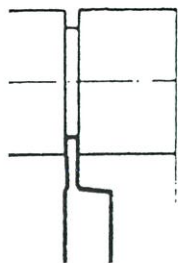
17. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ดีของวัสดุคมตัด
- เก็บความร้อนได้ดี
  - แข็งกว่าวัสดุชิ้นงาน
  - คงความแข็งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
  - ทนต่อการสึกหรอ
18. ผลที่จะตามมาเมื่อตั้งปลายมีดกลึงต่ำกว่าศูนย์กลางของชิ้นงานคือข้อใด
- เกิดการตัดเฉือนผิวงานที่ดี
  - ป้อนตัดเฉือนผิวงานได้มากขึ้น
  - การคายเศษดีขึ้น
  - งานจะหมุนสะท้าน
19. การตั้งมีดกลึงให้ได้ศูนย์กลางของชิ้นงานทำได้โดย
- เทียบกับชิ้นงานกลึง
  - เทียบกับชุดป้อนมีด
  - เทียบกับหน้างานจับชิ้นงาน
  - เทียบกับปลายศูนย์ท้ายแท่น
20. การตั้งมีดกลึงต่ำกว่าศูนย์กลางมีผลอย่างไร ขณะกลึงปอก
- มุมลิ้มไม่เปลี่ยนแปลง มุมคายมากขึ้น
  - มุมหลบมากขึ้น มุมคายน้อยลง
  - มุมหลบน้อยลง มุมคายมากขึ้น
  - มุมหลบมากขึ้น มุมคายมากขึ้น
21. การกลึงปาดหน้าชิ้นงาน ถ้าปลายมีดกลึงสูงกว่าศูนย์กลางของชิ้นงาน จะเกิดอะไรขึ้นกับชิ้นงาน
- ผิวกลึงไม่เรียบ เป็นรอยขีด
  - มีดกลึงรับแรงกดมากเกินไป
  - จะเหลือเศษที่ปลายศูนย์กลางของชิ้นงาน
  - ตรงกลางชิ้นงานจะนูนขึ้น
22. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก ควรใช้ความเร็วรอบต่ำ
  - ชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ ควรใช้ความเร็วรอบต่ำ
  - ชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ ควรใช้ความเร็วรอบสูง
  - ชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กและใหญ่ ควรใช้ความเร็วรอบต่ำ

23. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยในการพิจารณาเลือกค่าความเร็วรอบของงานกลึง
- ขนาดชิ้นงาน
  - ค่าความเร็วตัด
  - ชนิดของมีดกลึง
  - ระยะเวลาในการทำงาน
24. การจับยึดมีดกลึงปอกและปาดหน้า ควรยึดตัวมีดออกมาจากฐานยึดมีดประมาณเท่าใด
- 1-2 เท่าของความสูงมีดกลึง
  - 4-5 เท่าของความสูงมีดกลึง
  - เท่าไรก็ได้
  - ไม่มีข้อใดถูก
25. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- กลึงชิ้นงานเหล็กกล้า ใช้ความเร็วตัดได้ต่ำกว่ากลึงชิ้นงานอลูมิเนียม
  - กลึงชิ้นงานผิวหยาบ ใช้ความเร็วตัดสูงกว่ากลึงชิ้นงานผิวละเอียด
  - กลึงชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางโต ใช้ความเร็วตัดต่ำกว่ากลึงชิ้นงานเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก
  - มีดกลึง H.S.S. ใช้ความเร็วตัดสูงกว่ามีดกลึง Carbide

26.  จากรูป คือมีดกลึงชนิดใด
- มีดกลึงปอกผิวหยาบ
  - มีดกลึงเกลียว
  - มีดกลึงเซาะร่อง
  - มีดคว้านรู

27.  จากรูป คือมีดกลึงชนิดใด
- มีดกลึงปอกผิวหยาบ
  - มีดกลึงเกลียว
  - มีดกลึงเซาะร่อง
  - มีดกลึงปอกผิวละเอียด

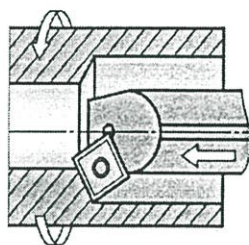
28.



จากรูป คือมีดกลึงชนิดใด

- ก. มีดกลึงปอกผิวหยาบ
- ข. มีดกลึงเกลียว
- ค. มีดกลึงเซาะร่อง
- ง. มีดกลึงตบ่า

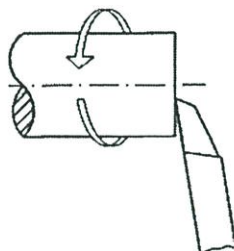
29.



จากรูป คือมีดกลึงชนิดใด

- ก. มีดกลึงปอกผิวหยาบ
- ข. มีดกลึงคว้าน
- ค. มีดกลึงเซาะร่อง
- ง. มีดกลึงตบ่า

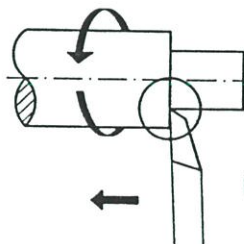
30.



จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด

- ก. กลึงปอก
- ข. กลึงเกลียว
- ค. กลึงเซาะร่อง
- ง. กลึงปาดหน้า

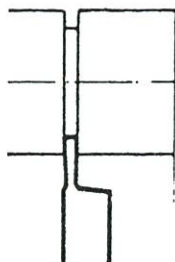
31.



จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด

- ก. กลึงตบ่า
- ข. กลึงเกลียว
- ค. กลึงเซาะร่อง
- ง. กลึงปาดหน้า

32.



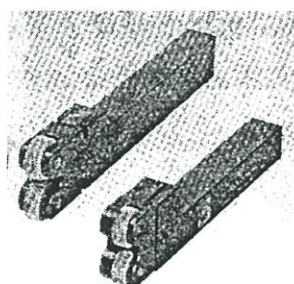
จากรูป เป็นการกลึงลักษณะใด

- ก. กลึงปอก
- ข. กลึงเกลียว
- ค. กลึงเซาะร่อง
- ง. กลึงปาดหน้า

33. ข้อใดคือขั้นตอนแรกในการกลึงคว้านรู
- เจาะรูนำ
  - ตั้งมีดคว้าน
  - ป้อนมีดคว้านรู
  - วัดขนาดรู
34. เพราะเหตุใด ก่อนการกลึงเกลียวจึงต้องตั้งมีดด้วยเกจวัดมุมมีด (เกจหางปลา)
- เพื่อให้ร่องเกลียวตั้งฉากกับชิ้นงาน
  - เพื่อให้ระยะพิชต์ได้มุมที่ถูกต้อง
  - เพื่อให้ชิ้นงาน ได้ศูนย์กับมีด
  - เพื่อไม่ให้เกลียวซ้อนกันขณะเริ่มต้นกลึงเกลียว

35. อุปกรณ์ที่เห็นในรูปเรียกว่าอะไร

- อุปกรณ์พิมพ์ลายงานกลึง
- อุปกรณ์รีดงานกลึง
- มีดตัด
- มีดกลึงเร็ว



36. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายในงานกลึง

- แว่นตานิรภัย
- รองเท้าหนัง
- ถุงมือผ้า
- เสื้อคลุมกันเศษโลหะ

37. บริเวณชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึงที่น่าจะทำให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติงานมากที่สุด

- แท่นท้ายเครื่อง
- หัวจับชิ้นงาน
- แท่นเครื่องกลึง
- ชุดแท่นเลื่อน

38. ถ้าพบเครื่องจักรชำรุดเสียหายสิ่งแรกที่ต้องทำคือข้อใด

- ทำป้ายเตือน
- แจ้งผู้รับผิดชอบ
- ทำการซ่อม
- หาสาเหตุการชำรุด

39. ข้อใดไม่ใช่การบำรุงรักษาเครื่องกลึง
- ก. เปลี่ยนน้ำมันเครื่องเมื่อถึงระยะเวลา
  - ข. หยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่มีการเคลื่อนที่ก่อนเริ่มทำงาน
  - ค. ทำความสะอาดเครื่องก่อนและหลังใช้งาน
  - ง. เปลี่ยนสายพานมอเตอร์เมื่อสายพานขาด
40. ไม่ควรใช้ลมเป่าทำความสะอาดเครื่องจักรเพราะเหตุใด
- ก. ลมมีความชื้น
  - ข. ลมจะอัดเศษโลหะกระเด็นใส่ผู้ปฏิบัติงาน
  - ค. ลมจะอัดเศษโลหะและคราบน้ำมันเข้าไปอุดตามจุดต่างๆ
  - ง. เสียเวลาในการทำความสะอาดมากขึ้น

.....

#### เฉลย

- |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ก  | 2. ก  | 3. ก  | 4. ค  | 5. ค  | 6. ข  | 7. ง  | 8. ค  | 9. ข  | 10. ค |
| 11. ง | 12. ค | 13. ก | 14. ข | 15. ง | 16. ง | 17. ก | 18. ง | 19. ง | 20. ข |
| 21. ค | 22. ข | 23. ง | 24. ก | 25. ก | 26. ก | 27. ง | 28. ค | 29. ข | 30. ง |
| 31. ก | 32. ค | 33. ก | 34. ก | 35. ก | 36. ค | 37. ข | 38. ก | 39. ง | 40. ค |

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ว่าที่ร.ต.จิตติกร โกศลกิจ
วัน-เดือน-ปีเกิด	2 กรกฎาคม 2522
สถานที่เกิด	จ.กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	59/1 หมู่ 2 ต.คอนหัวฟ่อ อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000
สถานที่ทำงาน	สถาบันไทย-เยอรมัน นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จ.ชลบุรี
ตำแหน่ง	วิศวกร แผนกเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง ศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2542	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต แผนกช่างกลโรงงาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
ปีการศึกษา 2544	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เครื่องมือกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ปีการศึกษา 2550	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง