

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม  
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON MORAL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL - 2009 - ED - M - 215 - 025

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON MORAL



ชัยวุฒิ หอมศิริ  
CHAIWUT HOMSIRI

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **95655**  
วัน,เดือน,ปี...**27**...**11**...**2552**

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-215-025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON MORAL**



**CHAIWUT HOMSIRI**

**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  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT' INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2009**

**KMITL-2009-ED-M-215-025**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

Computer – Assisted Instruction on Moral

นักศึกษา คาบคำรวจ ชัยวุฒิ หอมศิริ

รหัสประจำตัว 50063702

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษามหาบัณฑิตและมหาบัณฑิตศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อรรถพร อภธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวทกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.พีระวุฒิ	สุกฤษณเชนทร์	
รศ.อรรถพร	อภธิเกิด	
รศ.ดร.ฉันทนา	วิริยะเวทกุล	
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธ์	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 27 มีนาคม 2552 เวลา 13.30 น. เป็นต้นไป

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....๒๗.....เดือน.....๒๗๓๕๕๒.....พ.ศ. 2552

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

นักศึกษา

คาบคำรวจชัยวุฒิ หอมศิริ

รหัสประจำตัว

50063702

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนา ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 40 คน จากจำนวน 80 คน ซึ่งทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent Sample t-test

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม มีประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ  $86.00 : 82.33$  ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ  $80 : 80$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

<b>Thesis Title</b>	Computer-Assisted Instruction on Moral
<b>Student</b>	Police Senior Sergeant Major Chaiwut Homsiri
<b>Student ID.</b>	50063702
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Program</b>	Educational Technology in Vocational and Technical Education
<b>Year</b>	2009
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr.Chantana Viriyavejakul

## ABSTRACT

The objectives of this research and development were to construct and measure the effectiveness of the Computer-Assisted Instruction entitled Moral, comparing the learning effectiveness of the Computer-Assisted Instruction and regularly-instructed students.

The samples of this research were 40 out of 80 Matthayomsuksa 3 students of Watthongsamrit School, Minburi District, Bangkok the first semester of the academic year 2008, being a sampling random divided the students in two groups of 20 : the experimental group being taught by the Computer-Assisted Instruction lessons, and the controlled group being taught by regular lesson.

The efficiency of the Computer-Assisted Instruction lesson had been assessed from the learning efficiency of the controlled group. Then, the result would be statistically compared with those of the controlled group by using the Independen Sample t-test

The research findings were :

1. The effectiveness ratio of the Computer-Assisted Instruction lesson on Morality stood at 86.00 : 82.33: in accordance with the required criteria at 80:80.
2. The learning efficiency of the Computer-Assisted Instruction group was better than those of the regularly-instructed group: having the significance level of 0.05

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ พระคุณเจ้าพระครูเกษม สุธธิตฺตฺถ เจ้าอาวาสวัดพลมานีเย กรุงเทพมหานคร นางฉัฐชนก ทองธรรม ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ กรุงเทพมหานคร นางสาวทิพย์วรรณ ทำดี ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมและถูกต้อง ขอขอบพระคุณ นายมานะ กอบน้ำเพชร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นายรัตนะ มณีงาม ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ กรุงเทพมหานคร นางสาวชาเตียง ชัยเด็นพงษ์ ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนด้าบลจุมทอง (ประชาอุทิศ) กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียน โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ ที่ได้อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณครอบครัว ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ บุคลากรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องการออกเอกสารทางราชการ

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบพระคุณแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชัชวาลิ หอมศิริ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>6</b>
2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	6
2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
2.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	34
2.4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
2.5 ความหมายของคุณธรรม.....	86
2.6 พระราชดำรัสเกี่ยวกับคุณธรรม 7 ประการ.....	89
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	98
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>100</b>
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	100
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	100
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	109
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	111

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	115
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	118
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	119
5.2 อภิปรายผล.....	119
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	122
บรรณานุกรม.....	123
ภาคผนวก.....	127
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	128
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	137
ภาคผนวก ค แบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	139
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	145
ภาคผนวก จ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	157
ภาคผนวก ฉ ภาพตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	165
ประวัติผู้เขียน.....	187

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการให้คะแนนตามการพิจารณาความสำคัญ.....	53
2.2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเรื่องข้อสอบแบบอัตนัย.....	74
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่าย (P) และความหมาย.....	102
3.2 แสดงขอบเขตอำนาจจำแนก (D) และความหมาย.....	103
3.3 แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 60 ข้อ.....	103
3.4 แสดงเกณฑ์ค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น.....	106
3.5 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม ด้านเนื้อหา.....	107
3.6 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม .....	107
3.7 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน.....	108
4.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบ หลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	116
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนน จากแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ.....	117
ค 1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	140
ค 2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	142
ง 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	146
ง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) .....	149
ง 3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 60 คะแนน).....	152
ง 4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือก จำนวน 60 ข้อ.....	154
จ 1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมแบบขั้นทดลอง เชิงปฏิบัติการ.....	158
จ 2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติจำนวน 30 ข้อ.....	160

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	แบบแผนของบทเรียนแบบเส้นตรง.....9
2.2	แบบแผนของบทเรียนแบบแตกสาขา 3 แบบ.....10
2.3	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....35
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน.....63
3.1	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....105
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....108
ฉ 1	ตัวอย่างภาพหน้าจอ นำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....166
ฉ 2	แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....166
ฉ 3	แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....167
ฉ 4	แสดงหน้าจอประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....167
ฉ 5	แสดงข้อตกลงเบื้องต้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....168
ฉ 6	แสดงวิธีใช้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....168
ฉ 7	แสดงการเข้าใช้เมนูคุณธรรม 7 ประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....169
ฉ 8	แสดงเมนูด้านความ پاکเพียรของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....169
ฉ 9	แสดงชื่อเรื่องหม้อจ้ำม้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....170
ฉ 10	แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องหม้อจ้ำม้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....170
ฉ 11	แสดงเมนูด้านเสริมสร้างคนดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....171
ฉ 12	แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องพุดดีเป็นศรีแก่ปากของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....171
ฉ 13	แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องพุดดีเป็นศรีแก่ปากของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....172
ฉ 14	แสดงหน้าแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....172
ฉ 15	แสดงหน้าแบบทดสอบด้านความ پاکเพียรและด้านเสริมสร้างคนดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....173
ฉ 16	แสดงหน้าเมนูด้านรู้จักสามัคคีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....173

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ 17 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเบื้องลายฤดูหนาวบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	174
ฉ 18 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเบื้องลายฤดูหนาวบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	174
ฉ 19 แสดงหน้าเมนูด้านมีน้ำใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	175
ฉ 20 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องก้างติดคอคุณเข้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	175
ฉ 21 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องก้างติดคอคุณเข้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	176
ฉ 22 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านกระเบื้องลายฤดูหนาวและด้านก้างติดคอคุณเข้ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	176
ฉ 23 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านรู้รักสามัคคีและด้านมีน้ำใจของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	177
ฉ 24 แสดงหน้าใฝ่ประหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	177
ฉ 25 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระดูกของน้องก๊ีบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	178
ฉ 26 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านกระดูกของน้องก๊ีบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน.....	178
ฉ 27 แสดงเมนูด้านชื่อสัตย์สุจริตของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	179
ฉ 28 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	179
ฉ 29 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	180
ฉ 30 แสดงหน้าแบบทดสอบเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	180
ฉ 31 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านใฝ่ประหัดและด้านชื่อสัตย์สุจริตของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	181
ฉ 32 แสดงเมนูด้านเศรษฐกิจพอเพียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	181

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ 33 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องมะเขือเทศของแม่มคจิวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	182
ฉ 34 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องมะเขือเทศของแม่มคจิวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	182
ฉ 35 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านมะเขือเทศของแม่มคจิวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	183
ฉ 36 แสดงเมนูแบบทดสอบเศรษฐกิจพอเพียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	183
ฉ 37 แสดงหน้าสรุปผลคะแนนแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	184
ฉ 38 แสดงหน้าคำแนะนำการทำแบบทดสอบกิจกรรมท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	184
ฉ 39 แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	185
ฉ 40 แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	185
ฉ 41 แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	186
ฉ 42 แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม.....	186

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเปลี่ยนแปลงและความเจริญอันเนื่องมาจากผลของการพัฒนาเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการสื่อสาร สังคมสามารถติดต่อกันอย่างไร้ขอบเขต สิ่งอำนวยความสะดวกสบายแก่มนุษย์เกิดขึ้นอย่างมากมาย วัฒนธรรมประเพณี วิถีวัฒนธรรมอันดีงามของสังคมไทยถูกเบียดเบียนไปสู่ระบบใหม่ที่เน้นความเจริญด้านวัตถุ ทำให้มนุษย์มีความเห็นแก่ตัวมากขึ้นละทิ้งความชอบธรรมนำความเสื่อมมาสู่สังคม

ทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาของสังคมได้อย่างมีระบบและเป็นรูปธรรมคือการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมแก่เยาวชนในวัยเรียน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2540 : 41-42) กล่าวไว้ว่าสังคมและการเมืองในอนาคตจะเป็นลักษณะที่มีความโปร่งใสมากขึ้น เนื่องจากจะมีการตรวจสอบจากหน่วยงานองค์กร ทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้นคุณธรรมและจริยธรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนไทยเพราะว่าคนไทยได้รับการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมอย่างสม่ำเสมอจะเป็นคนที่มีคุณภาพคือทั้งคนเก่งและคนดีอันส่งผลให้สังคมและประเทศชาติเจริญก้าวหน้าอย่างสงบสุข แต่ถ้าคนไทยไร้ซึ่งคุณธรรมแม้วิชาการความรู้ก็สามารถใช้ไปในทางไม่ถูกต้องและก่อให้เกิดปัญหาต่อสังคมและประเทศชาติได้

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ได้พระราชทานพระราชดำรัสเกี่ยวข้องกับคุณธรรมต่างๆ ที่ควรประพฤติปฏิบัติ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการวัฒนธรรมแห่งชาติได้อัญเชิญพระราชดำรัสบางส่วนมาเพื่อเชิญชวนให้ประชาชนชาวไทยนำไปปฏิบัติให้ได้ผลเป็นรูปธรรม 7 ประการดังนี้ โครงการเสมาพัฒนาคุณธรรมตามพระราชดำรัส. (2542 : เอกสารอัดสำเนา. 4-13)

1. พากเพียรอดทน
2. เสริมสร้างคนดี
3. รู้รักสามัคคี
4. มีน้ำใจ
5. ใฝ่ประหัด
6. ซื่อสัตย์สุจริต
7. เศรษฐกิจพอเพียง

โรงเรียนเป็นสถาบันที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาพฤติกรรมของเด็กนักเรียน ปลุกฝังทัศนคติที่ดีต่อสังคม และประเทศชาติอบรมบ่มนิสัยของเด็กให้เป็นผู้มีศีลธรรมทั้งกายวาจา และจิตใจ

ครูก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่จะสามารถส่งเสริมการพัฒนาการของเด็กนักเรียน ในด้านของ คุณธรรมไม่ว่าตัวครูเองจะเป็นแบบอย่างหรือจากสื่อที่ครูนำมาสอนเด็กนักเรียนและก่อให้เกิดการเรียนรู้ และสื่อการสอนนั้นมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นแผนภูมิรูปภาพ เครื่องฉายข้ามศีรษะ หนังสือ เป็นต้น ที่กล่าวมานี้ล้วนเป็นสื่อที่ใช้สอนอยู่ทั้งในอดีตและปัจจุบันทั้งสิ้น

และสื่ออีกอย่างที่กำลังเป็นที่น่าสนใจและเป็นสื่อยอดนิยมอยู่ในขณะนี้ก็คือคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ทำให้การเรียนการสอน มีปฏิสัมพันธ์กัน นอกจากครูกับนักเรียนแล้วยังมีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอีกอย่างก็คือคอมพิวเตอร์ กับผู้เรียนที่ต้องการป้อนเข้า ซึ่งเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียนในแต่ละครั้งบทเรียนและมีตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบบทเรียนทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 227)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาเป็นสื่อ การสอนในเรื่องคุณธรรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียนอย่างหนึ่งมีการ นำเสนอเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ในรูปแบบต่างๆ มีทั้งภาพและเสียงประกอบทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจและติดตาม จึงช่วยลดปัญหาความซ้ำซากจำเจ ปัญหาความเข้าใจ ไม่ตรงกับผู้สอน และผู้เรียนอีกทั้งผู้เรียนยังสามารถนำไปทบทวนได้เสมอ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะยังให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของผู้เรียนได้ว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใดจากแบบฝึกหัด และ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตรวจสอบได้ในทันที ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้และความ เข้าใจของตนเองได้

จากเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้สำหรับการเรียน การสอนในห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบทเรียนได้ง่ายขึ้น และสามารถทบทวนในเนื้อหา บางส่วนที่ไม่เข้าใจได้ ซึ่งจะช่วยในการลดปัญหาความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกันและยังช่วย ประหยัดเวลาให้กับผู้สอน โดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ไปใช้ ในเรื่องคุณธรรม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ  $E_1 : E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้วิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติในระดับที่

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้แนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Robert M Gagne' (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2549 : Internet) ได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ 9 ขั้น คือ

1. เร่งเร้าความสนใจ (gain attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (specify objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (guide learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (elicit response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (assess performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (review and transfer)

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน  
กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

1. กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

### 1.5.2 โปรแกรมและเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. โปรแกรม Macromedia Authorware
2. เนื้อหาเรื่องคุณธรรม 7 ประการตามแนวพระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช ได้แก่ 1. พากเพียรอดทน 2. เสริมสร้างคนดี 3. รู้รักสามัคคี 4. มีน้ำใจ 5. ใฝ่ประหยัค 6. ซื่อสัตย์สุจริต 7. เศรษฐกิจพอเพียง แบ่งเป็น 4 ตอน

### 1.5.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

### 1.5.4 ตัวแปรที่จะศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และการสอนด้วยวิธีปกติ เรื่องคุณธรรม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่องคุณธรรม แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มาจัดไว้สำหรับให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตัวเอง
2. ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน เรื่องคุณธรรม ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น
4. การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างและกำหนดเงื่อนไขไว้ล่วงหน้า
5. การสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การสอนที่มีครู โดยใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย
6. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบปกติ
7. แบบประเมิน หมายถึง แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

8. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง

8.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ  $E_1 : E_2$

$E_1$  คือค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนทั้งหมดตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$E_2$  คือค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องแต่ละข้อจากการทดสอบหลังเรียน

8.2 คุณภาพการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคผลิตสื่อ 3 ท่าน

9. คุณธรรม หมายถึง คุณธรรม 7 ประการตามแนวพระราชดำริสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ได้แก่ 1. پاکเพียรอดทน 2. เสริมสร้างคนดี 3. รู้รักสามัคคี 4. มีน้ำใจ 5. ใฝ่ประหยัด 6. ซื่อสัตย์สุจริต 7. เศรษฐกิจพอเพียง

10. กลุ่มทดลอง นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม

11. กลุ่มควบคุม นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารด้านทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจ และค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและศึกษาว่า คุณลักษณะของคุณธรรมนั้น สามารถสร้างหรือก่อให้เกิดขึ้นมาในตัวบุคคลอย่างไร ผู้วิจัย จึงขอนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ความหมายของคุณธรรม
- 2.6 พระราชดำรัสเกี่ยวกับคุณธรรม 7 ประการ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2542 : 19) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนสำหรับการสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ (Computer Based Instruction - CBI) คำนี้มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ (Computer Mediated Instruction - CMI) และการฝึกหัด คอมพิวเตอร์ (Computer Based – Training - CBT)

สำหรับนักพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มือใหม่ ขอแนะนำให้ออกแบบบทเรียนลงใน กระดาษหรือกระดาษไวท์บอร์ดก่อนนำไปลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวกในการลบ เพิ่มเติม ทบทวน แก้ไขหลาย ๆ ครั้งจนเป็นที่พอใจก่อน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 227) กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นเทคโนโลยีระดับสูง ที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังสามารถ ให้การตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนต้องการป้อนเข้า ซึ่งเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียนในแต่ละครั้ง บทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับ การเรียนไม่เบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน โดยให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อ เสริมแรง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2546 : 149) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลาย ๆ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

Riedesel (1990 : 78 อ้างถึงใน นิภาพร จีวัลย์, 2539) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการสอนที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน โดยบทเรียนได้รับการออกแบบให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ บทเรียนเหล่านี้โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ แบบสอนเนื้อหา แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษา และแบบค้นพบ

Rushby (1989) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการถ่ายทอดสาระ ในกระบวนการเรียนการสอน โดยสามารถรับการตอบสนองจากผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับรู้สาระจากสื่อคอมพิวเตอร์ได้

Spencer (1980) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราความสามารถของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2547 : Internet) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย

ฉลอง ทับศรี (2547 : Internet) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก

สารานุกรมศัพท์การศึกษาและจิตวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2547 : Internet) ได้ให้ความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาสังคม ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ รวมทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ โดยถือว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในระบบการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองได้รวดเร็วกว่าสื่อประเภทอื่น ยกเว้นสื่อบุคคล

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2547 : Internet) ได้ให้

ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นกระบวนการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียน โดยตรง และเป็น การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ได้

วิภา อุคมฉันท (2544 : 79) ได้ให้ความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียน ที่สร้างขึ้น โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

มีคำหลายคำที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด (Concept) ของ CAI Computer- Assisted Instruction (CAI), Computer-Based Instruction (CBI), Computer-Aided Learning (CAL), Computer-Based Training (CBT), Computer-Based Education (CBE), Integrated Learning Systems (ILS) และ คำอื่นๆ เช่น Intelligent Computer-Assisted Instruction (ICAI), Interactive Knowledge Retrieval systems (ITR) เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปว่า ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์ ไปช่วยการเรียนการสอนเป็นสื่อในการเสนอเนื้อหา เรื่องราว การทบทวน การทำแบบฝึกหัด มีการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา เป็นการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ โดยที่คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสามารถแสดงผลได้ทันทีทันใด ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ มีเจตคติที่ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

## 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ให้ความสนใจเรื่องการออกแบบวิธีการเรียนการสอน (Instructional design) เป็นพิเศษ พยายามนำคุณสมบัติพิเศษ (Attribute) ของคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่ง CAI ต่างกับเทคนิคการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์หรือ Computer presentation ซึ่งนักวิชาการในปัจจุบันมักใช้ประกอบการบรรยายในที่ประชุม เช่น การใช้เครื่อง LCD (Liquid Display Projector) ฉายภาพจากจอคอมพิวเตอร์ขึ้นไปบนฉาก ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ นิยมทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power point ซึ่งมีเทคนิคภาพที่สวยงามชวนติดตาม CAI ที่เรา หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายกว้างกว่านั้น โดยทั่วไป CAI จะต้องประกอบ ขึ้นจากโครงสร้างที่สำคัญ 3 ส่วนคือ วิภา อุคมฉันท (2544 : 81-82)

ส่วนที่ 1 นำเสนอเนื้อหา (Presentation)

ส่วนที่ 2 มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (Interactive)

ส่วนที่ 3 ประเมินผลการเรียน (Evaluation)

บทเรียน CAI โดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการนำเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลของบทเรียนที่จะ สอนก่อน และเพื่อให้การนำเสนอมีประสิทธิภาพสูง CAI จึงใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์

นำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งภาพ (Visual) และเสียง (Audio) ทำให้บทเรียนมีความเสมือนจริงและเข้าใจง่าย

ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นหลักการของการสื่อสารแบบ 2 ทาง คือหลังจากสอนเนื้อหาแต่ละช่องแต่ละตอนจบแล้วก็เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้โต้ตอบกับบทเรียน เช่นเดียวกับที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามกับครูในห้องเรียนปฏิสัมพันธ์จัดเป็นโครงสร้างเป็นหัวใจสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทางรูปธรรม ก็คือแบบฝึกหัดที่ใช้ทบทวนความรู้ในแต่ละช่วง ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้หลายทาง เช่นเมาส์คลิกเลือกเมนูรายการ จะเดินหน้าบทเรียนต่อไปหรือย้อนกลับไปหน้าเก่า พิมพ์ข้อความบนคีย์บอร์ด เดิมคำ เลือกคำตอบ การตัดสินใจเลือกของผู้เรียนจะได้รับการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์คำตอบจะได้รับการเฉลย ซึ่งจะมีผลต่อเส้นทางการเรียนของผู้เรียนในอันดับถัดไป

คำตอบของผู้เรียน ที่ได้ตอบกับ บทเรียน จะถูกรวบรวมและนำไปคำนวณ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ หรือเพื่อหาเกณฑ์ตัดสินผลการเรียนว่าผ่านหรือไม่ผ่าน สมควรเรียนเนื้อหาในระดับไหนต่อไป

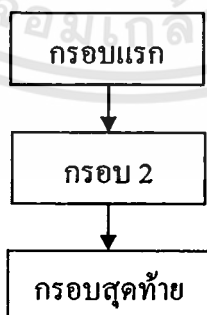
### 2.2.1 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 78-79) ได้แบ่ง ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ 1. บทเรียนแบบเส้นตรง 2. บทเรียนแบบแตกสาขา

#### 2.2.1.1 บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Programs)

บทเรียน โปรแกรมแบบนี้ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับต่อเนื่อง ไปเรื่อย ๆ

จากกรอบแรกไปจนกระทั่งกรอบสุดท้าย (กรอบจบ) จะข้ามกรอบไม่ได้ ไม่ว่าจะเก่งหรืออ่อนก็ตามแต่คนเก่งจะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าคนอ่อน ลักษณะของบทเรียนแบบนี้แสดงในภาพที่ 2.1

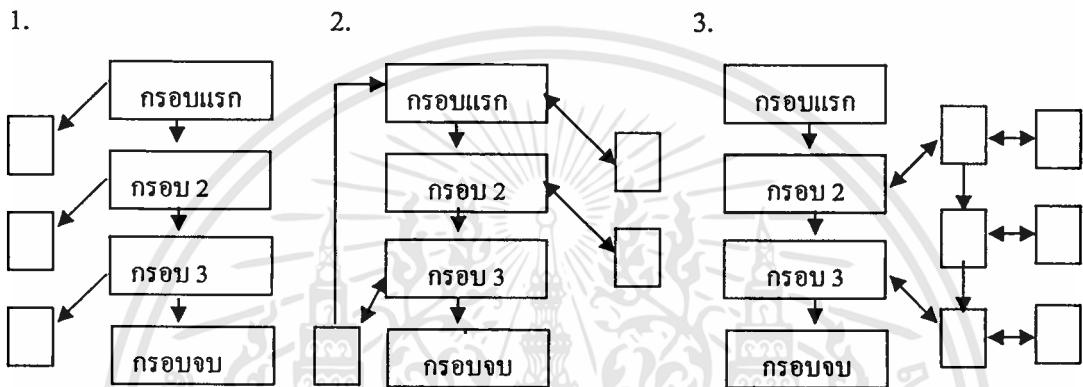


ภาพที่ 2.1 แบบแผนของบทเรียนแบบเส้นตรง

### 2.2.1.2 บทเรียนแบบแตกสาขา (Branching Programs)

บทเรียน โปรแกรมแบบนี้จะมีกรอบทั้งประเภทอื่นและสาขา บางคนอาจเรียนข้ามบางกรอบได้ แต่บางคนอาจเรียนกรอบอื่นไม่เข้าใจก็จำเป็นต้องไปเรียนกรอบสาขา ดังภาพที่ 2.2

- |                                     |                             |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. แบบแตกสาขาเพื่ออธิบายคำตอบที่ผิด | 2. แบบแตกสาขาเพื่อซ่อมเสริม | 3. แบบแตกสาขานิดข้ามกรอบได้ |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|



ภาพที่ 2.2 แบบแผนของบทเรียนแบบแตกสาขา 3 แบบ

### 2.2.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา (tutorial instruction)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือทบทวนเนื้อหาเดิม เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ มีการนำเสนอในรูปแบบของข้อสอบ ภาพ เนื้อหา หรือทุกรูปแบบรวมกัน สามารถใช้สอนได้ทุกวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงหรือการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหานี้ นับว่าเป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (introduction) และมีคำอธิบาย (explanation) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาไปแล้วจะมีคำถาม (question) เพื่อใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและเมื่อคำตอบได้รับการวิเคราะห์แล้ว นักเรียนจะได้รับการแสดงผลย้อนกลับทันที (feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (reinforcement) ให้กับผู้เรียน และผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมหรือศึกษาเนื้อหาใหม่ต่อไปได้ สำหรับในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดนิ่ง นักคอมพิวเตอร์ศึกษาจึงเชื่อว่าการสอนแบบนี้จะถูกพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอนเนื้อหาเพื่อใช้ในการสอนเสริม สอนกึ่งทบทวนหรือให้ผู้เรียนศึกษา

เนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนที่จะเรียนตามปกติ ฉะนั้นการสอนในลักษณะนี้จึงเหมาะสำหรับการสอนแนวคิดใหม่ๆ

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (drills and practice)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ วัตถุประสงค์และช่วยเพิ่มความรู้หรือความชำนาญ โดยคำถามจะถูกถามซ้ำไปซ้ำมาเพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของผู้เรียนและพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาจนถึงระดับที่น่าพอใจ บทเรียนลักษณะนี้ส่วนมากเป็นบทเรียนวิชาที่เกี่ยวกับภาษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (knowledge) เป็นส่วนมาก บทเรียนนี้ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ให้ทัดเทียมกับผู้อื่น

## 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (simulation)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบมาจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นและศึกษาภาพจำลองของเหตุการณ์ โดยบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นๆ ในบทเรียนจะมีคำแนะนำ เพื่อช่วยในการตัดสินใจและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ บทเรียนประเภทนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ การฝึกทักษะและการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือค่าใช้จ่ายมาก เช่น การทดลองระเบิด หรือการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

## 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (instructional game)

เป็นบทเรียน ที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบเกม ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดและเป็นทฤษฎีทางการเสริมแรง (reinforcement theory) กล่าวคือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation) เช่น ความสนุกสนานซึ่งให้ผลดีต่อการเรียนรู้ และมีความคงทนในการจำดีกว่าเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้จึงนิยมใช้กันมาก เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยง่าย อีกทั้งยังสื่อถึงการเรียนการสอนที่ต้องใช้ความรู้ในเรื่องกฎเกณฑ์แบบแผนระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะในด้านต่างๆ

## 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการค้นพบ (discovery)

เป็นบทเรียนในลักษณะการนำเสนอปัญหาที่ให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ซึ่งการค้นพบนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด

#### 6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแก้ปัญหา (problem - solving)

เป็นบทเรียนที่สอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาไปตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้นๆ หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียน โปรแกรมขึ้นเพื่อการค้นพบ และแก้ปัญหาซึ่งในระหว่างการฝึกการแก้ปัญหาผู้เรียนจะรู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ

#### 7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (test)

เป็นบทเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลสอบ เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการสอบของนักเรียนในลักษณะที่เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ เช่น การได้รับผลย้อนกลับทันที (immediate feedback) ซึ่งทำให้แบบทดสอบมีความน่าสนใจและน่าสนุกกว่าแบบทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน

#### 8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา (dialogue)

เป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการพูดคุยนั้นเป็นการอ่านตัวอักษรจากหน้าจอคอมพิวเตอร์แทนเสียงของผู้สอนแล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถามลักษณะในการใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจหาสารเคมีบางชนิดมาแล้วให้ผู้เรียนได้ตอบโดยการใส่ชื่อสารเคมี หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติอาการคนไข้แล้วให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษา เป็นต้น

#### 9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการใช้คำถาม (inquiry)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของการให้ข้อมูลข่าวสารโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแค่กดหมายเลขของแหล่งข้อมูล

#### 10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system)

เป็นบทเรียนที่บรรจุความรู้กฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไว้ในโปรแกรม เป็นโปรแกรมที่มีความเฉลียวฉลาดสามารถได้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมในลักษณะให้คำปรึกษาจนสามารถให้คำตอบหรือแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้โปรแกรมได้

### 2.2.3 วิธีถ่ายโยงความรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 19-23) วิธีถ่ายโยงความรู้ของ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยศาสตร์แห่งการรับรู้ (Cognitive Science) ในส่วนของการเสริมแรงตนเองสามารถอธิบายได้ด้วยกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีการแบบผู้สอน (Tutorial Method) ที่เน้นการให้ผู้เรียน ปฏิบัติ กิจกรรมในบทเรียน และวิธีการแบบค้นคว้าหาความรู้ (Inquiry Method) ที่เน้นการให้ผู้เรียน ค้นหา ความรู้จากบทเรียน

#### 1. วิธีการแบบผู้สอน (Tutorial Method)

การนำเสนอความรู้แบบนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมบทเรียนได้ตอบโดยที่บทเรียนนั้นถูกออกแบบให้นำเสนอความรู้ที่ละเอียดภาพ ตามลำดับ (Linear Page Turning) ซึ่งเป็นการจัดสถานการณ์ของการเรียนตามแนวคิดแบบพฤติกรรมนิยมของทฤษฎีการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเมื่อมีการให้แรงเสริม เช่น การให้แรงเสริมทุกครั้งและการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว

หลักสำคัญของการใช้แนวคิดทฤษฎีเพื่อออกแบบ โปรแกรมสอนสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้เรียนว่าประกอบด้วยอะไร อย่างไร และโดยวิธีการอย่างไร
2. การจัดกิจกรรมเสริมแรงควรจัดให้เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ ในครั้งแรกและต่อมาเป็นการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว
3. การให้แรงเสริมเชิงลบ เช่น การตำหนิว่าทำไม่ถูกต้อง หรือการกล่าวโทษเมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำตามกิจกรรมของบทเรียนที่กำหนดเป็นสิ่งที่ควรจัดให้มีเพียงเล็กน้อย หรือหากจะมีก็ควรเป็นในลักษณะของการอธิบายข้อผิดพลาด

การสอนที่ใช้สิ่งเร้าทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบสนองต่อความรู้ นั้นได้ถูกต้อง หรือแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา ผู้เรียนที่ผู้เรียนทราบผล ได้ด้วยการอธิบายหรือตอบคำถาม เมื่อสิ้นสุดการดังกล่าวแล้ว จึงจะเริ่มต้นใหม่สำหรับเนื้อหาในบทเรียนได้ถูกนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ และบทเรียนแบบฝึกทบทวน

#### 1.1 โปรแกรมบทเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutor)

บทเรียนประเภทนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นใช้อย่างแพร่หลายโดยทั่วไปเรียกว่าบทเรียนแบบติวเตอร์ (Tutor) ที่เน้นสรุปเนื้อหาที่ผู้เรียนควรจะมีความรู้ในเรื่องนั้นและเป็นการใช้เพื่อเป็นการสอนเสริมและการสอนแบบกึ่งทบทวนหรือ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ การนำเสนอความรู้ใหม่หรือการทบทวนความรู้เดิมจะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้มักจะเริ่มต้นด้วยบทนำหรือส่วนนำเพื่อบอกชื่อเรื่อง องค์ประกอบของเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและการทบทวนความรู้พื้นฐานต่อจากนั้นจึงจะเสนอเนื้อหาบทเรียน

เมื่อนำเสนอเนื้อหาแล้วจึงทบทวนความรู้หรือการสรุปเนื้อหาหรือทดสอบระหว่างการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนสามารถทราบผลได้ทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใด ส่วนหนึ่ง ก็อาจจะอธิบายความรู้ส่วนนั้นทันทีเพื่อเป็นการชี้ข้อผิดพลาดของการตอบคำถามหรือ กิจกรรมที่ปฏิบัติ

## 1.2 โปรแกรมบทเรียนแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)

บทเรียนแบบฝึกทบทวนจะเน้นการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว หรือความรู้ที่ผู้เรียนขาดความต่อเนื่องในเนื้อหาและเรียนไม่ทันจนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน การถ่ายโยงความรู้ของบทเรียนประเภทนี้ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียนก่อน แต่จะเน้น การฝึกทักษะและการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและจะไม่ข้ามขั้นตอนจนกว่าจะผ่านการเรียนในขั้นต้น เสียก่อน เช่นการเสนอคำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะและ เป็นการนำเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำไปมาเพื่อ ให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการตรวจสอบยืนยันว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ซึ่งบทเรียนประเภทนี้ได้รับความนิยม อย่างแพร่หลายตั้งแต่เริ่มแรก โดยเฉพาะในการศึกษาระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่มักผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาทางด้านภาษาศาสตร์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนไม่ทันคนอื่นให้มี โอกาสทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

การถ่าย โยงความรู้ของบทเรียนแบบนี้จะเน้นความสำคัญในการเลือกรูปแบบ หรือวิธีการ นำเสนอคำถาม คือการตั้งคำถามอาจมีการวางคำถามเรียงลำดับเอาไว้อย่างดี ตั้งแต่ข้อแรก ไปจนถึง ข้อสอบข้อสุดท้ายจะมีวิธีจัดระเบียบการวางลำดับแบบสุ่มอัตโนมัติโดยกำหนดเงื่อนไขระบบจัดคิด คำถามให้โปรแกรมบทเรียน ทำการสุ่มคำถามตามเงื่อนไข เช่น การตั้งเงื่อนไขแบบแฟลชการ์ด (Flash Card) โดยการเก็บข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบผิดในครั้งแรกเอาไว้ในลำดับสุดท้าย เมื่อผู้เรียน สามารถตอบคำถามข้อใดถูกต้องก็จะนำเสนอข้อความข้อคำถามข้อต่อไป แต่หากผู้เรียนตอบคำถาม ข้อใดผิดจะจัดเอาคำถามนั้นวางต่อท้าย เพื่อนำเสนอข้อคำถามนั้นเพื่อให้ผู้เรียนทวนข้อคำถามที่ตอบ ผิดอีกครั้งหนึ่ง

## 2. วิธีการแบบค้นคว้าหาความรู้ (Instructional Game)

การออกแบบโปรแกรมการสอนแบบนี้เป็นการจัด โปรแกรมที่จัดเตรียมความรู้กระบวนการ เรียนร่วม และกิจกรรมของบทเรียนเอาไว้อย่างมีระบบเพื่อให้ผู้เรียนสืบค้นหาสิ่งที่ต้องการ ผู้เรียนจะ เป็นผู้กำหนดการเรียนรู้แต่ละหน่วยด้วยตนเอง โดยอาจจะใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Technique) การสาธิตวิธีการตัดสินใจ และการใช้เทคนิคสอนแสดง (Demonstration Technique) ซึ่งเป็นกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นการหยั่งเห็น (Insight) และการรับรู้

(Preception) ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) ดังนั้นพฤติกรรมของการเรียนรู้ภายในและภายนอกซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลความรู้ นั้น จากปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมของโปรแกรมบทเรียน โดยการเลือกที่จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ตามความอยากรู้เห็นในสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งประกอบด้วย การสัมผัส ความรู้สึก และจินตนาการ ทำให้เกิดความจำ ดัดสนใจ และความรู้สึกที่เกิดจากการได้สัมผัสและปฏิสัมพันธ์จากบทเรียน

โปรแกรมการสอนตามแนวทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยมมีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์การรับรู้ (Perceptual Experiences) และ กระบวนการความรู้ (Cognitive Processes) ซึ่งผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำหรือเป็นผู้เริ่มในการเรียนรู้โดยอาศัยสื่อที่สัมผัสด้วยการมองเห็น (Visual Media) และสื่ออื่น ๆ ผ่านทางประสาทสัมผัส โดยเริ่มจากการสัมผัสกิจกรรมในโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้และได้รับประสบการณ์ที่จำเป็นจนสามารถจดจำเนื้อหาความรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างจินตนาการ เพื่อเปรียบเทียบจนเกิดความคิดรวบยอด และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

โปรแกรมบทเรียนที่ได้รับการออกแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ จัดว่าเป็นการพัฒนาเครือข่ายของ โครงสร้างสติปัญญาและการรู้คิดให้แก่ผู้เรียน โดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อบทเรียนประเภทต่าง ๆ เช่น

### 2.1 โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้เสนอเนื้อหาโดยจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยมีส่วนคำแนะนำเพื่อช่วยการตัดสินใจให้สามารถแก้ปัญหาของผู้เรียน เช่น คำแนะนำส่วนแสดงผลของการตัดสินใจ ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในกิจกรรมด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะเกิดความผิดพลาดในการทดลองขึ้นได้ การนำเสนอความรู้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ด้านความหมาย เป็นการมุ่งหมายที่อธิบายความหมายแนวคิดและกระบวนการ เพื่อให้ได้คำตอบว่าสิ่งนั้น “คืออะไร”

ด้านวิธีการ เป็นการอธิบายวิธีการและกระทำต่อสถานการณ์เพื่อให้ได้คำตอบปรากฏการณ์หรือสถานการณ์นั้นผู้เรียนจะต้อง “ทำอะไร”

### 2.2 โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน (Instruction Game)

ลักษณะของบทเรียนประเภทนี้อาจไม่เป็นการสอนโดยตรง การนำเสนอเนื้อหาจะไม่มี การทบทวนสรุปหรือแนะนำแหล่งความรู้ในการศึกษาเพิ่มเติม แต่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกทักษะให้ได้ความรู้ทางตรงและทางอ้อม เพื่อกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยใช้ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจ Molone ได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้ ความอยากเห็น จินตนาการ และสร้างความรู้ที่ตัวเองสามารถควบคุมบทเรียนได้โดยยึดหลักการที่สำคัญคือ ความสนุกสนานให้ผลดีต่อการเรียน

และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนที่เกิดแรงจูงใจภายนอก บทเรียนประเภทนี้นิยมใช้ในระดับนอนุบาล ประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเพื่อกระตุ้นด้วยสีสัน แสง และเสียงก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

### 2.3 โปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ (Discovery)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การสอบ การตรวจให้คะแนนและรายงานผลการสอบที่สามารถให้ผลย้อนกลับได้ทันที บทเรียนแบบนี้จะเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้รายละเอียดส่วนย่อย เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทำให้เกิดการเรียนรู้จากการได้มองเห็นองค์ประกอบของความรู้หรือหลักการอย่างกว้าง ๆ แล้วจึงนำไปสู่องค์รวมของความรู้ซึ่งถือว่าเป็นการ ค้นพบ (Discovery) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหา โดยมีส่วนคำแนะนำเพื่อช่วยการสัมผัสเหตุการณ์การพัฒนาเครือข่ายของโครงสร้างสติปัญญาและการรู้คิดให้แก่

#### 2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบหลักๆ คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1) ข้อความ (text) คือ ตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอน ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความหลากหลายของแบบ (style) ตัวพิมพ์ (font) ขนาด (size) สี (color) ฉะนั้นด้วยความหลากหลายของรูปแบบของตัวอักษรดังกล่าว ทำให้มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน กล่าวคือ รูปแบบของตัวอักษรแต่ละรูปแบบนั้น ไม่สามารถที่จะใช้แทนกันได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา เช่น รูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอหัวข้อหรือหัวเรื่องเพราะชัดเจน อ่านง่าย แต่อีกรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านว่ามีองค์ประกอบดังนี้

1.1) ขนาดของตัวอักษร (size) นับว่ามีผลต่อการอ่านและการมองเห็นมากที่สุดทั้งนี้ ต้องออกแบบให้ขนาดของตัวอักษรมีส่วนที่แน่นอนและเป็นจริงระหว่างความกว้าง ความสูง และความหนาของเส้นตัวอักษร (Biggs, 1968) นอกจากนี้ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรไว้มาก และได้พบว่าขนาดของตัวอักษรที่มีขนาดแตกต่างกันส่งผลต่อความสามารถในการอ่านต่างกัน

1.2) รูปแบบของตัวอักษร (step style) วรพงษ์ วรชาติอุดมพันธ์. (2531 : 24) ได้เสนอรูปแบบของตัวอักษรไว้ 9 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ ประเภทตัวเอียง (italic) ตัวธรรมดา (normal) ตัวบางพิเศษ (extra light) ตัวแคบ (condensed) ตัวบาง (light) ตัวหนา (bold) ตัวเส้นขอบ (outline) ตัวหนาพิเศษ (extra bold) และตัวดำ (black) จากรูปแบบตัวอักษรที่แตกต่างกันนี้นักวิจัยจึงได้ศึกษาถึงรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน ซึ่งจากการวิจัยพบว่ารูปแบบของตัวอักษรที่ต่างกันย่อมส่งผลต่อความสามารถในการอ่านที่ต่างกัน

1.3) ลักษณะของตัวอักษร (font) ลักษณะของตัวอักษรขึ้นอยู่กับชิ้นงานว่าลักษณะของตัวอักษรที่นำมาใช้นั้นมีความเหมาะสมกับงานชิ้นนั้นๆ หรือไม่ดังที่ พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ (2531 : 32) ได้จำแนกลักษณะของตัวอักษรไว้ว่า ตัวอักษรแบบหัวกลมเป็นตัวอักษรที่อ่านง่ายนิยมใช้กันมาก เหมาะสำหรับทำบัตรคำ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องตามปกหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ตัวอักษรแบบหัวตัดหรือไม่มีหัว คัดแปลงจากการเขียนด้วยปากกาปากตัด ตัวอักษรแบบคัดลายมือเป็นรูปแบบตัวอักษรที่เกิดจากการคัดลายมือ ที่เขียนด้วยปากกาแหลมเป็นแบบที่นิยมเขียนเป็นตัวหนังสือตึกแต่งทางราชการ เช่น เขียนบัตรเชิญ ปริญญาบัตร ตัวอักษรแบบหวัด (freehand) เกิดจากการเขียนอิสระไม่มีแบบแผน และตัวอักษรประดิษฐ์ แบบโฆษณา (design) เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นเพื่อตกแต่งให้กลมกลืนกับข้อความ ความหมายหรือภาพประกอบต่างๆ เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ

1.4) สีของตัวอักษรและสีพื้น นับว่าเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อความชัดเจนในการอ่าน เพื่อสีตัวอักษรและสีพื้นที่เป็นคู่กันนั้นมีความหลากหลายของสีมาก ซึ่งส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านมากด้วยเช่นกัน ฉะนั้นจึงควรออกแบบสีของตัวอักษรและสีพื้นให้มีความแตกต่างกันอย่างเหมาะสมและให้สอดคล้องกับลักษณะงานที่น่าเสนอ

2) ภาพนิ่ง (still picture) ส่วนใหญ่เป็นภาพถ่าย และภาพถ่ายเส้น ซึ่งภาพแต่ละภาพจะนำเสนอสาระหลักของกระบวนการของเนื้อหาต่างๆ ภาพนิ่งอาจเป็นขนาดเล็กหรือใหญ่เป็นภาพสี่หรือขาวดำและเป็นภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติก็ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอและความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะมีอิทธิพลต่อการนำเสนอข้อมูลมาก เนื่องจากมนุษย์มีทักษะในการรับรู้ทางภาพได้ดีและภาพแต่ละภาพต่างก็มีความเหมาะสม และขึ้นอยู่กับนำมาใช้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าภาพนิ่งเปลืองหน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

3) ภาพเคลื่อนไหว (animation picture) เป็นการเคลื่อนที่ของภาพที่เกิดจากการนำภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาเรียงแล้วนำเสนอพร้อมๆ กัน สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่เคลื่อนไหวซึ่งยากแก่การอธิบายด้วยภาพเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพ และจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษรซึ่ง Margaret Y. Rabb (1993) ได้กล่าวว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว (animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่างของภาพหรือการเคลื่อนที่ (moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอแต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของภาพ อย่างไรก็ตามเนื่องจากภาพเคลื่อนไหวเกิดจากภาพนิ่งจำนวนหลาย ๆ ภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน และถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวและแยกไม่ออกว่านั่นคือการมองเห็นภาพนิ่งหลายๆ ภาพแสดงต่อเนื่องกัน จึงทำให้ภาพเคลื่อนไหวต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่า

4) เสียง (sound) เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือเสียงพูด (voice) ได้แก่ เสียงบรรยายและบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียงดนตรี (music) ได้แก่ ทำนองของเสียงดนตรีต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียงประกอบ (sound effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า เป็นต้น เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้นอีกวิธีหนึ่ง เช่น บทเรียนอาจนำเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบกับเสียงบรรยายซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

5) ปฏิสัมพันธ์ (interactive links) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์ชี้แล้วกดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอ เช่นที่ ภาพเคลื่อนไหว และบนตัวอักษร เป็นต้น แล้วทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่นเมื่อผู้เรียนใช้เมาส์กดในบริเวณเนื้อหา ที่มีคำว่า “เสียง” ก็ได้ยินเสียงร้องของสิงโต และหากใช้เมาส์กดไปในบริเวณที่มีภาพหนึ่งของสิงโตก็จะได้ชมการเคลื่อนไหวของสิงโต เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์นี้เมื่อรวมเข้ากับข้อมูลที่โปรแกรมนั้นเชื่อมโยงอยู่ เรียกว่า Hypermedia ซึ่งสามารถเรียกเฉพาะเจาะจงลงไปได้อีกว่า hypertext หรือ hyperword, hypergraphic และ hypersound ตามชนิดของข้อมูลที่โปรแกรมนั้นเชื่อมโยงอยู่ เช่น hypertext หรือ hotword จะมีข้อมูลอธิบายเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร ส่วน hypergraphic จะแสดงข้อมูลที่อธิบายเป็นภาพ เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ที่เป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยตอบสนองกับผู้เรียนทันทีที่ผู้เรียนให้ข้อมูลผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนที่สามารถตอบผิดซ้ำให้เหมาะสม เพราะการให้โอกาสตอบซ้ำมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถให้ในลักษณะของการเสริมแรงผู้เรียน อย่างไรก็ตามการเสริมแรงนี้ต้องให้ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

### 2.2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูจโรจน์ แก้วอุไร (2549 : Internet) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert M Gagne ที่สามารถนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้

1) ได้รับความสนใจ ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาในบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยภาพ สีลั่นที่สวยงาม และเสียงหรือประกอบกันหลายๆ อย่าง สำหรับในส่วนแรกนี้ก็คือ การสร้าง Title ของบทเรียน ซึ่งควรออกแบบให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่หน้าจอไม่ควรใช้เป็นตัวพิมพ์ แต่ถ้ามีบางช่วงที่ต้องใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบสนองก็ควรใช้เป็นตัวพิมพ์ที่สามารถกดได้ง่ายๆ การได้รับความสนใจของผู้เรียนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักดังนี้

- 1.1) การใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และควรมีขนาดใหญ่ เข้าใจง่าย
- 1.2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหว

แต่ควรสั้นและง่าย

1.3) ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน หรือสีเข้มๆ ที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน

1.4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

1.5) กราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียน

1.6) ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

1.7) กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2) บอกวัตถุประสงค์ การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสาน แนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา กับเนื้อหาส่วนใหญ่ให้สอดคล้องกันซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนผู้เรียนจะสามารถเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้ดี การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ทำได้หลายแบบตั้งแต่วัตถุประสงค์ที่กว้างไปจนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่การบอกวัตถุประสงค์ควรใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความและควรมีแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนด้วย ซึ่งการบอกวัตถุประสงค์มีหลักเกณฑ์ดังนี้

2.1) ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย

2.2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไป

2.3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อจนเกินไป

2.4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนแล้วจะได้อะไรจากบทเรียนและนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5) หากบทเรียนมีบทเรียนย่อยๆ ควรบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ ก่อนแล้วควรตามด้วย Menu ให้เลือกบทเรียน หลังจากนั้นจึงเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหาย่อยๆ นั้น

2.6) การนำเทคนิคเข้ามาช่วยเพื่อให้วัตถุประสงค์ขึ้นมาทีละข้อนั้น นับว่าเป็นเทคนิคที่ดี แต่ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการอ่านด้วยหรือควรให้ผู้เรียนควบคุมตนเองโดยการกดแป้นพิมพ์เพื่อให้ปรากฏวัตถุประสงค์ทีละข้อ

2.7) เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรจะใช้กราฟิกเข้ามาช่วย ส่วนในการใช้ภาพเคลื่อนไหวนั้นยังไม่จำเป็นในส่วนนี้

3) ทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนสำหรับคนที่มีความรู้พื้นฐานมาแล้ว เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องใช้การทดสอบเสมอไป อาจเป็น

การนำเสนอบทเรียนต่อๆ กันเป็นลำดับพร้อมๆ กับกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังไปได้ สำหรับการออกแบบในส่วนของการทบทวนความรู้เดิมนี้ควรคำนึงดังนี้

3.1) ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเท่ากัน ควรทดสอบเพื่อทบทวนผู้เรียนไปเตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2) การทบทวนความรู้เดิมควรให้กระชับและตรงจุด

3.3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากแบบทดสอบได้ตลอดเวลาเพื่อไปศึกษาทบทวนความรู้เดิมได้

3.4) หากไม่มีการทบทวนความรู้เดิม ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นึกย้อนไปถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

3.5) การกระตุ้นความคิดด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

4) การสอนเนื้อหาใหม่ การนำเสนอเนื้อหาควรใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและใช้คำพูดที่สั้น เข้าใจง่าย หรือข้อความเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ต้องพิจารณาในการใช้ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียนได้แก่ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ขณะที่ภาพกำลังปรากฏขึ้นบนจอไม่ควรใช้เวลานาน ควรใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นคำอ่าน หรือคำอธิบายในแต่ละกรอบไม่ควรมีเนื้อหามากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ฉะนั้นการนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจนั้นต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้คือ

4.1) ใช้ภาพประกอบเนื้อหาโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

4.2) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4.3) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนควรใช้ตัวชี้แนะ (cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ เช่น การขีดเส้นใต้ การกระพริบ เป็นต้น

4.4) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก

4.5) จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้เป็นตอนๆ

4.6) ยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย

4.7) ถ้าการนำเสนอกราฟิกซ้ำควรนำเสนอแต่กราฟิกที่สำคัญ

4.8) ในแต่ละเฟรมควรใช้สีไม่เกิน 3 สี รวมทั้งสีของพื้นด้วย และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีของตัวอักษร

4.9) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คຸ້นเคยและเข้าใจตรงกัน

4.10) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

5) ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ เพราะผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน

นอกจากนั้นควรหาวิธีที่จะนำความรู้ใหม่นั้นให้ผู้เรียนมีความกระจ่างชัดมากยิ่งขึ้น เทคนิคที่นำมาใช้ ได้แก่ เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง หรืออาจใช้หลักที่พยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดที่กว้างไปยังจุดที่แคบลง ฉะนั้นผู้ออกแบบการสอนในลักษณะการชี้แนวทางในการเรียนรู้จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1) แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

5.3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปเพื่อช่วยอธิบายความรู้ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

5.4) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสิ่งที่ถูกต้อง

5.5) การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรเสนอตัวอย่างจากรูปธรรมไปนามธรรม ส่วนเนื้อหาที่ไม่ยากนักควรเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

5.6) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6) กระตุ้นการตอบสนอง การมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมเป็นการกระตุ้นการตอบสนอง และทำให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น กิจกรรมดังกล่าว ได้แก่ การให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน และควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ หรือไม่ควรยาวเกินไปเพื่อเรียกความสนใจ ตั้งคำถามกับผู้เรียนบ้างเพื่อเร้าความคิดและจินตนาการ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดก็ควรให้ feedback และให้โอกาสตอบผิดได้ไม่ควรเกิน 2 ครั้ง ซึ่ง feedback นี้ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันกับคำถาม

7) การให้ข้อมูลย้อนกลับ การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะถ้าให้ feedback ด้วยภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน feedback จะทำให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนี้ผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งหลักในการให้ feedback ที่ควรนำไปใช้ ได้แก่ ควรให้ feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนองและควรเป็นไปในทางบวก พร้อมกับบอกว่าผู้เรียนตอบผิดหรือถูก feedback ควรมีหลายแบบและสุ่มใช้แต่ละแบบเพื่อเร้าความสนใจ นอกจากนี้ควรให้ feedback อยู่บนแฟรมเดียวกับคำถามและคำตอบ หลีกเลี่ยงการให้ feedback ที่น่าสนใจเมื่อผู้เรียนตอบผิด ใช้เสียงโต้ขึ้นไปที่สูงเมื่อตอบถูกและเสียงโต้ลงต่ำเมื่อตอบผิด ถ้าตอบผิด 2 ครั้ง ควรเฉลยข้อที่ถูก

8) ทดสอบความรู้ การทดสอบความรู้ความสามารถทำได้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนและยังมีผลต่อความจำระยะยาวอีกด้วย หลักในการออกแบบเพื่อทดสอบ ได้แก่ ข้อสอบที่ใช้วัดต้องตรงตามวัตถุประสงค์มีความแม่นยำตรง และเชื่อถือได้ ควรถามคำถามเรียงตามวัตถุประสงค์ ใช้ภาพประกอบในคำถามบ้าง บอกผู้เรียนให้ชัดเจนว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรให้ผู้เรียนตอบใหม่และไม่ควรบอกว่าตอบผิด

9) การจำและการนำไปใช้ ในขั้นนี้เป็นการให้คำแนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ฉะนั้นกิจกรรมในขั้นนี้จึงเป็นกิจกรรมที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามคำถามก่อนจบบทเรียน การออกแบบจึงควรปฏิบัติดังนี้ คือ บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุปบอกถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียน พร้อมกับเสนอแนะสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ได้

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่จำเป็นต้องยึดหลักให้ครบทั้ง 9 ขั้นก็ได้แต่ก็ควรปรับเทคนิคการนำเสนอให้เกิดความน่าสนใจไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและจิตวิทยาต่างๆ ของกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่ผู้ออกแบบต้องศึกษาก่อนที่จะสร้างบทเรียนเพื่อนำความรู้ที่นำมาใช้ประกอบในการออกแบบให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนให้มากที่สุด

## 2.2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยภารกิจหลัก 3 ประการ คือ

2.2.6.1 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

2.2.6.2 การเขียน โปรแกรม (Programming)

### 2.2.6.1 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

มีความจำเป็นอย่างไรต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ นั้นแตกต่างไปจากสื่อบทเรียนดั้งเดิม เช่น ตำราหรือบทเรียนสำเร็จรูปชุดการสอนและการสอนในห้องเรียนตามปกติ ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอน ย่อมต้องแตกต่างกันด้วย

ในการออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้น รุจโรจน์ แก้วอุไร (2545 : Internet) กล่าวขั้นตอนและหลักการออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ Robert M Gagne ไว้ว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นหลายคนเข้าใจผิดว่าตนเองรู้จักการใช้โปรแกรมประพันธ์บทเรียน (Authoring Tools) ก็จะสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ผมได้มีโอกาสเป็นผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์นิติระดับบัณฑิตศึกษาหลายท่านในการทำวิทยานิพนธ์ทางด้านการสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากประสบการณ์ดังกล่าวทำให้ทราบว่า หลายคนยังเข้าใจผิดว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการเขียนโปรแกรมสร้าง โดยใช้โปรแกรมอโต้แวร์ และให้น้าหนักและความสำคัญของการพัฒนาอยู่ที่การสร้างบทเรียน การเขียน โปรแกรม แต่ผมบอกได้เลยว่าขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์คือขั้นตอนการออกแบบบทเรียน งานของนักเทคโนโลยีที่ตรงนี้ เหมือนกับครูผู้สอนผู้รู้เนื้อหา เปรียบเสมือนผู้ที่มีชิ้นเนื้อดี แต่นักเทคโนโลยี เปรียบเทียบ

นักหั่นเนื้อหรือพ่อครัว พ่อครัวอาจจะไม่มีชิ้นเนื้อที่คิดแต่พ่อครัวรู้ว่าจะหั่นเนื้อนั้นอย่างไร ทำอย่างไรชิ้นเนื้อจึงจะไม่เหนียว นุ่ม พอดีคำกับคนกิน นักเทคโนโลยี คือ คนที่จำทำอย่างไรจึงจะย่อเนื้อหา ทำให้เนื้อหาเป็นเรื่องที่ง่าย สะดวก สนุก พอดีกับความต้องการของผู้เรียน เพราะฉะนั้นงานของนักเทคโนโลยี ก็คือการออกแบบบทเรียน ทำอย่างไรจึงจะดี โจทย์ปัญหาที่มีความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม อย่งไรจึงจะเปลี่ยนข้อความตัวอักษรให้เป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายไม่น่าเบื่อ ทำอย่างไรจึงจะหาภาพที่มาแทนคำพูด ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนคำพูดให้เป็นเสียง และเราจะเริ่มต้นกับการออกแบบบทเรียนอย่างไร หลายคนพอลองคำถามนี้เข้าถึงกับขงชงขาวไม่ยอมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อ ทั้งนี้เพราะเขาไม่ได้มีพื้นฐานทางด้านทฤษฎีการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างเพียงพอที่จะออกแบบบทเรียน แนวคิดกับการแยกย่อยเนื้อหา การประมาณที่ละน้อย การทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย ค่อยๆ เริ่มจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเขียน โปรแกรมเป็นอย่างเดียวผมว่าใคร ๆ ก็ทำได้ แต่ทำอย่างไรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงจะดี ตอบสนองต่อความต้องการต่อผู้เรียนและยึดหยุ่นนี้ลิเป็นเรื่องยาก ถ้าไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไรดี ผมว่าลองมาศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาท่านหนึ่งซึ่งเราได้ประยุกต์หลักการสอนของเขามาใช้กันอยู่ทั่วไป ลองมาพิจารณาว่าเราจะนำแนวคิดของ Robert M Gagne'9 ประการ มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างไรบ้าง

แนวความคิดของ Robert M Gagne' เพื่อ ให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

### 1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการ จูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วยตามลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจส่วนของบททำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ

จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆและง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเขียว
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

### 2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนนอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์

กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว

ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์ เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และ สังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความ จำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้อง แปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน เกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลักและตามด้วยรายการ ให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลา การนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับ ตัวหนังสือ

### 3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการ เรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานของ ผู้เรียนแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับ

ความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตามในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้ว แต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหา เรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความด้านทานรวมกรณีนี้ ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จำคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการศึกษาเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ ( Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหา บางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อนเข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วน of ข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ชื่นชอบ และเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้างแทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

## 5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaning full Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ ก็คือการทำผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

### 6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาถือว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วน

ที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบว่าโดดเด่นกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นเลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคึกคักหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้งเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือ ตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

#### 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาบ โดยการบอกเป้าหมาย ที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟิกอาจมีผลเสีย อยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแวนคอสสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนคอส วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดิน ไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถามคำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการใช้ภาพควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไป ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภทไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

#### 9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert M Gagne' เป็นมโนทัศน์กว้าง ๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียน และเทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอน ในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด ซึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรยึดหลักดังนี้ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2547 : 134)

### 1. ความเรียบง่าย (Simplicity)

1.1 ใช้อักษร กราฟิกเท่าที่จำเป็น

1.2 การใช้ภาพที่มากเกินไป ทำให้เข้าใจยาก มีการใช้ภาพสี สั้นสวยงามกับลายเส้น ส่วนใหญ่การใช้ภาพลายเส้นส่งเสริมความเข้าใจ ได้มากกว่าดูแล้วเข้าใจ เห็นเน้นเฉพาะสิ่งที่ผู้เรียน เรียนรู้ตรงที่ต้องการเน้น กราฟิก

1.3 การมีตัวอักษรสีมากเกินไป ไม่ควรเกิน 3 สี

### 2. ชัดเจน (Clarity)

2.1 ในเรื่องของภาษา ให้ใช้ภาษาระดับของผู้เรียน ให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย อ่านแล้วเกิดความชัดเจนเกิดความเข้าใจ

2.2 พยายามหลีกเลี่ยงภาษาศัพท์วิชาการ

2.3 การนำเสนอต่าง ๆ พยายามเสนอข้อมูลให้สั้น กระชับตรงประเด็น

2.4 ประโยคสั้นเรียบง่าย

2.5 การนำเสนอปุ่มให้มากที่สุด แบ่งความคิดให้ง่ายขึ้น

2.6 การใช้ตัวอย่าง นำเสนอตัวอย่างยิ่งมากยิ่งดี ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิด

ความคิดกว้างขวาง

### 3. ความสม่ำเสมอ (Consistency)

3.1 เลเอาท์ของหน้า แต่ละหน้าควรเป็นเลเอาท์เดียวกัน เลเอาท์หน้าหลัก เลเอาท์ บทเรียนย่อย เลเอาท์แบบทดสอบ ความไม่สม่ำเสมอจะทำให้ผู้เรียนใช้เวลาค้นหามากยิ่งขึ้น หรือ การตอบคำถาม จะทำให้หงุดหงิด การตอบเป็นในทำนองเดียวกัน ต้องเสียเวลาสิ่งที่ไม่จำเป็น

3.2 ให้สไตล์การนำเสนอเป็นเอกเทศเป็นหนึ่งเดียว ทำนองเดียวกันในแต่ละบท

3.3 วางปุ่มต่าง ๆ ควรจะสม่ำเสมอในที่เดียวกันตลอดเวลา

3.4 การใช้สีสม่ำเสมอในทุกบทเรียน โทนเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ 3.5 สไตล์ของกราฟิก ต้องมีความเป็นเอกเทศนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ความสมดุล (Balance)

4.1 ข้อความกับภาพสมดุลกัน

4.2 หน้าจอ มีความสมดุล

4.3 เป็นสมดุลอย่างสมมาตรกัน ซ้ายขวาเท่ากัน แนววิทยาศาสตร์

4.4 แบบลักษณะเป็นศิลปะ ดูภาพรวมแล้วสมดุล ไม่สมดุลแบบดูสวยงาม

#### 5. ความสอดคล้องและความเป็นหนึ่งเดียว (Harmony and unity)

5.1 ความสอดคล้อง (Harmony)

5.1.1 การใช้อักษรสี เหมือนกัน ชนิดไหน ขนาดเท่าใด

5.1.2 รูปภาพต้องเข้ากับหัวข้อหัวเรื่องที่นำเสนอ

5.1.3 กราฟิกต้องมีความเหมือนกันใน โทน ลายเส้นเดียวกันเขียนแนวเดียว

ให้เป็นในแนวเดียวกัน

5.2 ความเป็นหนึ่งเดียว (Unity)

5.2.1 พยายามให้ทุกประเด็นหัวข้อเรื่องที่นำเสนอในหน้าเดียว ดูแล้วว่าเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ปุ่ม เป็นสีเหลี่ยมก็เป็นสีเหลี่ยมสี่เหลี่ยมกันตลอด ให้เป็นทำนองเดียวกัน

5.2.2 ในแต่ละหน้าของบทเรียนให้เหมือนกัน ทั้งในแง่เนื้อหาและการออกแบบ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content Expertise)

ความสำคัญทั้งในด้านความถูกต้องและความลึกซึ้งในเนื้อหาของบทเรียนและช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดความสัมพันธ์ของเนื้อหา ตัวอย่างคำอธิบาย หรือ กลเม็ดต่าง ๆ ในการเรียนการสอน ถ้าผู้พัฒนาขาดความเชี่ยวชาญในเนื้อหา จะไม่สามารถทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่งเพื่อแก้ปัญหา คือ ถ้าผู้พัฒนาโปรแกรมไม่มีความรู้ในเนื้อหานั้น ๆ ต้องเชิญผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้น ๆ เข้ามาด้วยการร่วมกิจกรรมดังกล่าวนี้ จะต้องทำอย่างค่อเนื่องและอย่าง ลึกซึ้งวิธีปฏิบัติดังกล่าวใช้กันอยู่ในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการค้าของบริษัทต่าง ๆ ในขณะนี้

##### 2.2.6.2 การเขียนโปรแกรม (Programming)

เป็นภารกิจสุดท้ายของกระบวนการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเขียนโปรแกรม นั้น ขณะนี้จะมีลักษณะการปฏิบัติอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. บทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language)

การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ทั้งภาษาระดับสูงและระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสเซมบลี และอื่น ๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ผู้เขียนต้องอาศัยความชำนาญการ และประสบการณ์ในการเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมเป็นอย่างมาก ระบบการสร้างบทเรียนวิธีนี้จึงอยู่ในหมู่ของครูผู้สอนน้อยมากการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนจะช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยตรงทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดีซึ่งจำเป็นต้องใช้บทเรียนดังกล่าว โดยที่ระบบนิพจน์ บทเรียนสำเร็จรูปจะไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์สูงมากนัก จึงไม่สามารถใช้ได้

## 2. ใช้โปรแกรมช่วยเขียนบทเรียน (Authoring Program)

โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญทางด้าน การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมเมอร์โดยตรง ระบบนี้จึงออกแบบไว้สำหรับการสร้าง และการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครู และผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียน โปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียน แต่เนื่องจากระบบนี้ กำลังเริ่มพัฒนาเข้าสู่มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานภาษาไทยที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ คาดว่าอีกไม่นาน โปรแกรมช่วยเขียนบทเรียนฉบับภาษาไทย คงจะเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น ตามระบบปฏิบัติของคอมพิวเตอร์ (Authoring System) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ Authorware Professional, Ten CORE, PINE, Icon Author และอื่น ๆ

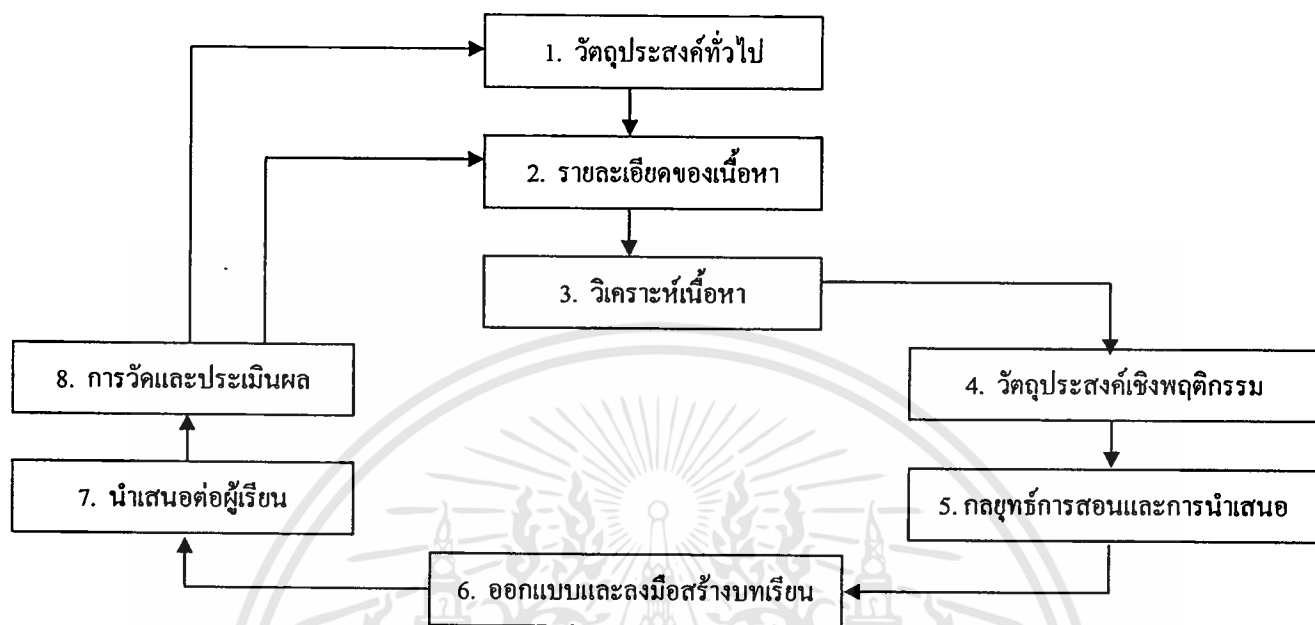
สำหรับในประเทศไทยเองได้มีการนำเอา Authoring System เพื่อใช้ในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยตรงเป็นรายแรกเมื่อประมาณ 10ปีที่แล้ว มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้นำเอาโปรแกรมชื่อ VITAL เป็น Authoring System จากประเทศแคนาดาแต่การใช้งานไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านลิขสิทธิ์ และตัวโปรแกรมเองสร้างบทเรียนได้ค่อนข้างยาก ในปัจจุบันนี้ภายหลังที่ได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทย ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ตลาด Authoring System กว้างไกลขึ้น ได้มีการนำเอา โปรแกรม Authorware Professional, Ten CORE และอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน

## 2.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 28-30) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ความวิริยะอุตสาหะ และความรู้ ความสามารถของผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายที่การสร้างคุณภาพหรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ เพื่อรับประกันได้ว่าบทเรียนที่พัฒนานั้นมีคุณค่าต่อการศึกษาและช่วยให้ผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์จากการใช้บทเรียนนั้นได้ในระดับใดบ้าง ตลอดจน สามารถสร้างสรรค์รูปแบบ

การนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน  
 ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้ เพื่อใคร? และต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง? จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมไปถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการ หรือค้นหาเพื่อจัดการระบบจากแหล่งทรัพยากรอื่นแล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงการศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการ วิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสมถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอน หรือหัวข้อการสอน (Topic content) ต่อจากนั้นจึงนำเอารายละเอียด ที่ได้มาทำการแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสม การแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้เพื่อให้ต่อเนื่อง หรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจก็ย่อมได้ ข้อสำคัญ คือ ไม่ควรตัดตอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Based Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนเอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัด และเฉพาะเจาะจง เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนเองจะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency-Based Learning) จนประสบความสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขั้นพื้นฐานเพื่อจัดสภาพการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้ตรวจสอบและประเมิน ได้ภายหลังจากการเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

5. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกว่าจะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความรูปภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด

การกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและการนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาความรู้ที่ละน้อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และถ้าผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพภายในตนเองอย่างเต็มที่แล้วยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมามาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบข้อบกพร่องที่ส่วนใดควรปรับปรุงและแก้ไขให้บกพร่องมีน้อยที่สุดเรียกขั้นตอนนี้ การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า “การเขียนสคริปต์”

การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายและความเหมาะสมของกลวิธีที่จะใช้นำเสนอบทเรียน เช่น การออกแบบการสอน การจัดวางรูปแบบเพื่อนำเสนอ การออกแบบจอภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน ตลอดจนวิธีการนำเสนอแบบสื่อประสม

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดด้านความยืดหยุ่นเมื่อเปรียบเทียบกับ การสอนโดยครูผู้สอน เพราะผู้เรียนจะเผชิญหน้า และติดต่อกับสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกวิธีนำเสนอความรู้อย่างรอบคอบรัดกุม โดยอาจจะใช้วิธี ออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้าง บรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการทางเจตคติ หรือเข้าใจความรู้สึกรักของมนุษย์ เพื่อสร้างบรรยากาศการจัดสภาพการณ์สำหรับการสอนตาม แนวความคิดของการสอนแนวใหม่ (Alternative Teaching) ที่มุ่งเน้นให้บรรลุในหลักการสำคัญ โดยสรุป คือ

1. เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและไม่เคร่งเครียด
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน
3. ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจและใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่
4. เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

ดังนั้น หากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุงหรือแก้ไข ให้สมบูรณ์มากที่สุดก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

8. การวัดประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษาพิจารณาด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น รวมทั้งการประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

**ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

**ประโยชน์ต่อผู้เรียน**

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง (individualized learning) ตามความรู้ และ ความสามารถของผู้เรียนเอง หากผู้เรียนมีความพร้อมก็สามารถเรียนได้เลย ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคน จะใช้เวลาเรียนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
2. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อยจากง่ายไปหายาก ไม่สามารถพลิกคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ ซึ่ง พฤติกรรมเรียนได้นาน เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน

3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวก กล่าวคือเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ตามต้องการ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องเรียนพร้อมเพื่อน หรือเรียนต่อหน้าผู้สอนที่คอยควบคุมดูแลและถ้าผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านก็สามารถประหยัดเวลาในการเดินทาง

4. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมีสีสันสวยงาม และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนหรือเรียกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบ active learning กล่าวคือผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น

5. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

6. ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้นานเท่าที่ต้องการทำให้ผู้เรียนมีเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนจากชั้นเรียน ได้บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ และทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นจึงมีความคงทนในการจำสูง

7. ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ทำให้ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน

8. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดผู้เรียนก็ไม่รู้สึกอับอาย

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศทุกวัยไม่มีขีดจำกัดเรื่องเชื้อชาติและวัฒนธรรม

10. บทเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียนเนื่องจากการศึกษารายบุคคลไม่ใช่การบังคับให้เรียน

### ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในการสอน จึงมีโอกาที่จะใช้เวลาเหล่านี้เตรียมบทเรียนอื่นๆ เพื่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

2. สำหรับครูที่มีงานสอนมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยลดชั่วโมงการสอนและลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. ครูมีเวลาที่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาทางด้านวิชาการ กล่าวคือ ครูมีเวลาสำหรับตรวจสอบและ

พัฒนาการสอนตามหลักวิชาการ มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัย มีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

4. ครูมีเวลาดูแลเอาใจใส่การเรียน และช่วยเหลือการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียน

5. การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นทำให้ผู้สอนได้ปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากขึ้น

6. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะจากงานวิจัยพบว่าบทเรียนที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าจึงสามารถเพิ่มเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียนหรือตามที่คุณสอนเห็นสมควร

#### ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน ความรู้ที่ได้มีความแน่นอนโดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่น ความหงุดหงิดหรือความเบื่อหน่ายที่ตัวเองสอนวิชาเดียวกันซ้ำๆ กัน หลายหนก็อาจทำให้คุณภาพการสอนลดลงหรือถ้าเป็นผู้สอนคนละคนกันรูปแบบการสอนก็ย่อมแตกต่างกันไป

2. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3. การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนสามารถทำได้ง่าย โดยเฉพาะส่วนที่ต้องการไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งบทเรียน

4. สามารถให้ผลย้อนกลับในทันที โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองคำตอบนั้นกับผู้เรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน

5. สามารถสอนหรืออบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากของจริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์จริงหรือเหตุการณ์จริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น

6. สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

7. คอมพิวเตอร์สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ เช่น วิกิทัศน์ สไลด์ วิทยุเทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังมีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเพิ่มเติมอีกหลายประการซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งที่สื่ออื่นๆ ทำไม่ได้
2. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียน
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูงและคงตัวให้การสอนได้ แม้ในระยะถิ่นที่ห่างไกล ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล วารินทร์ รัชมิพรหม. (2525 : 75) นิพนธ์ สุขปริดี. (2526 : 41)
4. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถออกแบบ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเรียนซ้ำไปซ้ำมาได้ ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้แม่นยำยิ่งขึ้น และผู้เรียนสามารถฝึกการใช้ภาษาได้นานตามที่ต้องการ

#### ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่สำหรับการเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะมีทั้งข้อความ สีสันทที่สวยงาม เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนจริงและน่าเข้าใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้มีความยาวที่เหมาะสมกับผู้เรียน
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลนั้นมาใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้โดยลำพังและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย กล่าวคือ สามารถนำมาปรับปรุงได้ง่าย และยังสามารถต่อการนำมาใช้งานได้อีกด้วย
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ทันทีที่ผู้เรียนตอบคำถาม
7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เช่น ในลักษณะที่เป็น hypertext ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี
8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถเป็นที่ผ่อนคลายในการเล่นเกมส์ และยังพบว่าสามารถฝึกทักษะในด้านต่างๆ จากเกมส์คอมพิวเตอร์ได้

9. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรไม่มีชีวิต จึงไม่รู้จักรเห็นคเห็นน้อย สามารถใช้สอนได้ซ้ำๆ รวมทั้งไม่แสดงอารมณ์โกรธ

10. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนช้า เนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอาศัยเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน

11. คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ต่างสถาบันได้ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ หรือข้อมูลที่น่าสนใจมากมายไม่มีที่สิ้นสุด

12. คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานที่ดีของทิศทางในอนาคตที่มนุษย์จะใช้ขยายประสิทธิภาพการทำงานของคนที่เพิ่มขึ้น

### ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก ทั้งด้านความสามารถของเครื่องและการใช้โปรแกรมช่วยสร้างต่างๆ แต่ปรากฏว่ายังมีข้อจำกัด และจุดอ่อนในหลายๆ ด้าน เช่น

1. การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ ตลอดจนค่าดูแลรักษา เพราะคอมพิวเตอร์มีราคา ก่อนข้างสูงและต้องลงทุนมาก

2. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

3. ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ กล่าวคือ ซอฟต์แวร์บางอย่างไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหรือรุ่นอื่นๆ ได้

## 2.4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถ นำบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่หวังไว้และครอบคลุม ความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Aviability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) อีกด้วย วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 39)

### 2.4.1 แนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2525) แนวคิดนี้มีพัฒนาการมาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน โปรแกรมการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

โดยสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนและสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ได้จริง

#### 2.4.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจ ว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมอื่นๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอน กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 : E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่หวังไว้และครอบคลุมเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Aviability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) อีกด้วย วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 39)

## 1. แนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2525) แนวคิดนี้มีพัฒนาการมาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน โปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

โดยสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนและสามารถนำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ได้จริง

## 2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในระดับผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การกำหนดเกณฑ์และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนหมายความว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1 : E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์  $E_1 : E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80 : 80, 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70 : 70, 75 : 75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมกำหนดเป็น 80 : 80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ  $\pm 2.5$  ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 122)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80 : 80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ  $\pm 2.5$  โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5 : 82.5
2. เท่าเกณฑ์เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80 : 80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 77.5 : 77.5

### 3. การคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร  $E_1 : E_2$  โดย  $E_1$  และ  $E_2$  ได้มาจาก

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (2.1)$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$\text{สูตร} \quad E_2 = \frac{\sum f}{\frac{N}{B}} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	$\sum f$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัดหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

### 4. ขั้นตอนหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 78)

1. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากนักเรียนมีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับนักเรียนและมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. ทดสอบกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ต่อไปทดลองใช้กับนักเรียนโดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน รวมเป็น 9 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงอีกครั้ง

3. ทดลองเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบกับกลุ่มย่อย เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่มมาแบบมีระบบจำนวน 20 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและแบบกลุ่มย่อยแล้วนั้นนำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมิน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

4.50 – 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538 :73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (2.3)$$

เมื่อ	$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	=	จำนวนผู้เรียน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (2.4)$$

เมื่อ	S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	N	=	จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 = ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

$0 < \text{S.D.} < 1$  ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

S.D. > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนด ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

ขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการเป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ถ้าประสิทธิภาพ ชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะ อนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 - 5% หากต่างกันมากผู้สอน ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

#### 2.4.3 การสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพผลลัพธ์ของบทเรียน

ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 1 ข้อ ดังนี้ ภัทรา นิคมานนท์ (2540 : 91 – 92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาต้องการวัด ได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิม ในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถาม อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบ ที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วย ค่า  $p$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่าย อยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย
5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็นคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่ดีจำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและคนอ่อน ตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทน ได้ด้วยค่า  $r$  ค่า  $r$  มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า  $r$  บวกความหมายว่าจำแนกได้โดย คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี  $r$  เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบ ถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่ดีมีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า  $r$  อยู่ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่า

จำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า  $r$  อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ชั่วๆ (Ezemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะทำทนายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์

2. การกำหนด โครงเรื่องเนื้อหาที่จะสอบ

1. วัตถุประสงค์ เชาวดี วิบูลย์ศรี (2539 : 179-213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปจะเป็นวัตถุประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เฉพาะเจาะจง

ตัวอย่าง เช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด โดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไรและจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้น คำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง

บลูมและคณะได้จำแนกประเภทจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้านดังนี้คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หรือด้านสติปัญญา หรือด้าน ความรู้และการคิด ประกอบด้วยความรู้ความจำที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ การนำเอาสิ่งที่เป็นความรู้ความจำไปทำความเข้าใจนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าในสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) หรือด้านอารมณ์-จิตใจ ประกอบด้วยการรับรู้ การตอบสนองและการสร้างคุณค่าในเรื่องที่ตนรับรู้ นั้น แล้วนำเอาสิ่งที่เป็นคุณค่านั้นมาจัดระบบและสร้างเป็นลักษณะนิสัย

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หรือด้านทักษะทางกาย หรือด้านการปฏิบัติ ประกอบด้วยทักษะในการเคลื่อนไหว และการใช้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

1. การจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จำแนกออกเป็น 6 ประเภท

Bloom. (1956 : 239) ได้ กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยาก 6 ประเภท ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดความรู้หรือวัดระดับความจำนั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ได้แก่พวกความหมายและคำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง ได้แก่พวก กฎ สูตร ทฤษฎีและข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ จำแนกได้เป็น 5 ข้อย่อย คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ สิ่งที่เป็นแบบฟอร์มหรือระเบียบในการปฏิบัติซึ่งเป็นสิ่งที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ ผู้ใดไม่ปฏิบัติก็ไม่ถือว่าเป็นความผิด เพียงแต่อาจถูกเพ่งเล็งบ้าง

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับ เป็นความรู้ในเรื่องลำดับขั้นตอนและแนวโน้มในการกระทำหรือการเกิดขึ้นของสิ่งของ เรื่องราวปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท เป็นความรู้ในเรื่องการแยกพวกตามความเหมือนและความแตกต่างกันตามคุณลักษณะคุณสมบัติและหน้าที่ของสิ่งของต่าง ๆ เรืองราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นความรู้ในสิ่งที่เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นความรู้วิธีในการที่จะให้ได้มาของผลลัพธ์ที่ต้องการว่าต้องใช้เทคนิควิธีอย่างไรบ้าง

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ช้อย่อย คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการอ้างอิงสรุปครอบคลุมหลักวิชาเป็นใจความสำคัญของเรื่องนั้น ส่วนการอ้างอิงสรุปครอบคลุมเป็นการนำหลักที่ได้ไปอภิปรายเรื่องอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นความสามารถในการนำหลาย ๆ หลักวิชาซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กัน จะได้เป็น โครงสร้างของเนื้อหาความใหญ่ในเรื่องนั้น

ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้อมาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น พฤติกรรมนี้จำแนกได้ 3 ช้อย่อย คือ

2.1 การแปลความหมาย เป็นความสามารถในการบอกความหมายตามนัยของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ

2.2 การตีความ เป็นการถอดความจากหลาย ๆ ความหมายตามนัยของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้นว่า จากการที่หลาย ๆ ส่วนในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง แสดงว่าเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เป็นอย่างไร

2.3 การขยายความ เป็นการคาดคะเนหรือพยากรณ์ไปสู่กาลข้างหน้า (หรือดอยหลัง) โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่

ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการข้อเท็จจริง ฯลฯ ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่ประสพการณ์ไปแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ ได้สำเร็จ

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไรอันใดสำคัญมากน้อย พฤติกรรมนี้จำแนกได้เป็น 3 ช้อย่อย

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบสำคัญของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เรียกได้ว่าเป็นการแยกแยะหาหัวใจของเรื่อง

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนต่าง

4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของ ส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

**ขั้นที่ 5 :** การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันได้ อย่าง เป็นเรื่องราว โดยการจัดระบบโครงสร้างใหม่ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม พฤติกรรมนี้จำแนกได้ 3 ข้อย่อย คือ

5.1 สังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้ผูกพันเป็น เรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างเป็นเรื่องราว ซึ่งการผูกเรื่องราวนี้อาศัยข้อมูลหลายอย่าง มาสนับสนุน ทั้งยังอาจต้องยกตัวอย่างประกอบ ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว ฯลฯ เพื่อให้ข้อความ ที่เขียนกระจ่างชัด ได้รับความหมายตามต้องการ

5.2 สังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการสร้างโครงสร้างหรือแผนการในการ ทำงานต่าง ๆ โดยนำข้อมูลเรื่องราว ฯลฯ ที่กำหนดให้มาหาวิธีจะทำอย่างไรจึงจะทำให้เรื่องที่ต้อง อาศัยข้อมูลเหล่านี้ สามารถดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระบบของข้อเท็จจริงหรือ ส่วนประกอบเสียใหม่ ให้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอัน ได้ประโยชน์หรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

**ขั้นที่ 6 :** การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ติราคา โดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ พฤติกรรมด้านการประเมินค่าจำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นการวิจัยติราคาตามลักษณะของข้อเท็จจริง ที่เป็นเนื้อหาของสิ่งนั้น ๆ

6.2 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก เป็นการวินิจฉัยหรือติราคาโดยเปรียบเทียบกับ เรื่องราวหรือสิ่งอื่น ๆ มิใช่เฉพาะข้อเท็จจริงในเรื่องราวนั้น ๆ

2. การจำแนกพฤติกรรมด้านจิตพิสัย Krathwohl et. al. (1967) ได้จำแนกพฤติกรรม ด้านจิตพิสัยออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) สามารถเลือกที่จะรับรู้ในสิ่งที่เราสนใจ

2.2 การตอบสนอง (Responding) ตอบสนองเฉพาะในเรื่องที่เราสนใจ

2.3 การสร้างคุณค่า (Valuing) การแสดงออกถึงการมีส่วนร่วม นิยมชมชอบและ เชื้อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ (Organization) การจัดระบบคุณค่า

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) การปฏิบัติตามจนเป็นนิสัยประจำตัว ของบุคคล

### 3. การจำแนกพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 26-27) ได้นำหลักการจำแนกพฤติกรรมด้านนี้ของคลิบเบเลอร์ และคณะซึ่งจำแนกได้ดังนี้ คือ

3.1 ทักษะในการเคลื่อนไหวร่างกาย การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนบน ส่วนล่างหรือทั้งสองส่วน

3.2 การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้อวัยวะมากกว่า 1 ส่วนประสานรวม ๆ กัน เป็นการเคลื่อนไหวประสานกันระหว่างอวัยวะร่วมกัน

3.3 การสื่อสารโดยใช้ท่าทาง เป็นการแสดงสีหน้า ท่าทาง การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย

3.4 พฤติกรรมทางด้านภาษา การออกเสียง การสร้างเสียงและคำ การเปล่งเสียง การประสานระหว่างเสียงและท่าทาง

การกำหนด โครงเรื่องเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบเพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้

#### 2.4.4 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม

ภัทธา นิคมานนท์ (2540 : 108) ได้กล่าวถึงการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไรและวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน	หมายถึง
0	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น
1-2	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย
3-4	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย
5-6	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง
7-8	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก
9-10	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “คะแนนรวมย่อย”

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทำสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทำเป็นต้น

$$\frac{60 \times 30}{100} = 18$$

100

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา เป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2536 : 92-101) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อสอบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่ได้รับความนิยมสูงสุด และใช้แพร่หลายในเรื่องการเรียนการสอน นิยมใช้เป็นข้อสอบวัดความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และนิยมสร้างเป็นข้อสอบมาตรฐาน (Standardized test) นับว่าข้อสอบแบบนี้มีความสำคัญต่อกระบวนการวัดผลในปัจจุบันอย่างมาก สมควรที่จะได้ทำความเข้าใจในรายละเอียดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.5 การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 59-61) กล่าวถึง การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรไว้ว่า เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายกับเนื้อหาวิชาของรายวิชานั้นสร้างได้โดย

1. ให้นำหน้าความสัมพันธ์ของพฤติกรรมและเนื้อหาโดยการพิจารณาว่าแต่ละเนื้อหานั้น ๆ ต้องการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใดบ้าง เป็นจำนวนหรือปริมาณขนาดใด ถ้าให้จำนวนเต็มแต่ละพฤติกรรมนั้น ๆ มีค่าเป็น 10 การให้นำหน้าดังกล่าว ผู้สอนควรให้ความรอบรู้ในเนื้อหา และประสบการณ์ที่มี ประกอบการพิจารณา เช่น การสอนเรื่อง หู ตา ต้องพิจารณาว่าเรื่องนี้ควรจะมุ่งเน้นให้เกิดพฤติกรรมใดมากที่สุด ถ้าคิดว่าเน้นด้านความจำก็ให้นำหน้าในช่องพฤติกรรมความจำเป็น 9 หรือ 10 และถ้าพฤติกรรมใดน้อยก็ให้นำหน้าคะแนนที่มีค่าน้อย การให้นำหน้าควรให้พิจารณาความสำคัญก่อนแล้วจึงให้เป็นคะแนนดังกล่าวในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการให้คะแนนตามการพิจารณาความสำคัญ

การพิจารณาความสำคัญ	การให้คะแนน
มาก	9-10
ค่อนข้างมาก	7-8
ปานกลาง	4-6
น้อย	2-3
น้อยมาก	0-1

2. ให้นำหน้ารวม และจัดอันดับความสำคัญของแต่ละพฤติกรรม และเนื้อหา

3. ปรับนำหน้ารวมเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ ซึ่งผลรวมนี้จะเปลี่ยนไปตามบุคคลที่ทำการวิเคราะห์หลักสูตร กล่าวคือ แต่ละคนจะได้ผลไม่เท่ากัน จึงยุ่งยากในการนำไปเปรียบเทียบกัน ทั้งไม่สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงนิยมปรับผลการรวมดังกล่าวให้เป็น 100 หรือ 1000 ก็ได้ วิธีปรับก็ใช้วิธีการเทียบส่วนกับผลรวมเดิมนั่นเอง

### 2.4.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิตยารัตน์ คงนาลึก (2547 : Internet) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

### 1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือนายวิชานั้นๆ แล้วหรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร หรืออาจนำผลการวัดไปใช้เพื่อการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือทำงาน ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้นๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า เป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้นๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

### 2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนต้องแปลงคุณลักษณะที่ต้องการวัดให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือที่เรียกว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย ก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดใน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ครูผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์จุดประสงค์ต้องพิจารณาและตัดสินว่าในวิชานั้นๆ จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมสามารถวัดหรือสังเกตได้โดยวิธีใด อย่างไร ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัย คือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุม

พฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้นๆ ถ้าเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปหรือตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อการคัดเลือกผู้เรียนนั้น จะวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญเท่านั้น หรือวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งรายวิชาหรือจุดหมายปลายทางของรายวิชา และระดับของพฤติกรรมที่วัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สูงกว่าชั้นความรู้ ความเข้าใจ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน แต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้นๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถ้าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มเน้นการกำหนดจุดประสงค์ที่มีลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์นั้น การเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบรรยายความสามารถของผู้เรียนได้ชัดเจนว่าเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ดังนั้นการวัดในแต่ละจุดประสงค์จึงต้องมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการวัดได้

### 3. การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้นๆ ออกเป็นบทๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อยๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลัง ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้นๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่ สำคัญมากนักอาจนำรวมเป็นข้อเดียวกันได้ ดังตัวอย่างที่ 2 ในส่วนของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม จะเน้นเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญๆ ดังนั้น การกำหนดเนื้อหาที่ต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดของเนื้อหาที่สำคัญๆ ของรายวิชานั้นๆ หรือบทนั้นๆ หรือหน่วย นั้นๆ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจนเนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นการรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

#### 4. การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม

ตารางหลักสูตร (Table of Specifications) มีลักษณะเป็นตาราง 2 ทางที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด หรือต้องการทดสอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. บรรจุนี้อาหลางในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวทางด้านซ้ายมือ ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาบรรจุในตารางตามแนวดิ่ง
  2. จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา ควรพิจารณาปริมาณเนื้อหาและระยะเวลาหรือจำนวนคาบที่ใช้ในการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมใช้ทำนองเดียวกันคือ พิจารณาจำนวน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ต้องการวัด
  3. กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดน้ำหนักในเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นๆ การกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาสามารถคิดได้จากร้อยละของเวลาที่ใช้ในการสอนในแต่ละเนื้อหา
- สำหรับการกำหนดน้ำหนักอาจทำเป็นตารางร้อยละหรือตารางพัน โดยกำหนดผลรวมของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 100 หรือ 1000 ตามลำดับ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้กำหนดสัดส่วนของข้อคำถาม หรือนำไปคิดเป็นจำนวนข้อสอบในเนื้อหาย่อยๆ นั้น
4. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเซลล์ในที่นี้เป็นตัวอย่างการทำเป็นตารางร้อยละ
- คำนวณได้จาก

$$\text{ตัวเลขในแต่ละช่อง} = \frac{\text{ตัวเลขค่ารวมในแนวนอน} \times \text{ตัวเลขค่ารวมในแนวดิ่ง}}{100}$$

100

ในการกำหนดตารางวิเคราะห์หลักสูตร ครูผู้สอนอาจทำเป็นคณะหรือกลุ่ม เนื่องจากมีผู้สอนหลายคนจึงต้องร่วมกันพิจารณาแต่ละคน วิธีการทำคือให้ผู้สอนแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ความสำคัญโดยให้เนื้อหาที่มีผลรวมสูงสุดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื้อหาที่มีผลรวมต่ำสุดมีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นนำตารางเดี่ยวของแต่ละคนมาทำเป็นตารางรวม

#### 5. การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในขั้นใดได้บ้าง เช่น ข้อสอบแบบถูกผิดเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงแบบจับคู่ เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการแบบเติมคำเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์นิยามความสามารถในการแก้ปัญหาแบบ

เลือกตอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ทุกระดับพฤติกรรม และแบบอัตร้อยเหมาะสำหรับวัดแนวความคิด การเรียบเรียงแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม จึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่าข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี เกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใด มีดังนี้ .

5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมขั้นใด หรือ ลักษณะใดบ้าง เช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น

5.2 ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

5.3 วัยของผู้เรียน ถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรออกข้อสอบอัตร้อย

5.4 เวลาในการออกข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบมี มากพอหรือไม่

5.4 จำนวนผู้เข้าสอบ หากจำนวนมาก ข้อสอบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ควรเลือกข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และรูปแบบของข้อสอบสามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งในแง่ของความยากง่ายและอำนาจจำแนก สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่มีวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ ดังนั้นประเด็นสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ คือให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาที่กำหนด

## 6. การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มนั้น ประเด็นที่ควรพิจารณาอีกประเด็นหนึ่งในการเขียนข้อสอบคือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องยากง่ายปานกลางไม่ยากหรือง่ายเกินไป ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้คะแนนการสอบของผู้เรียน ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนได้ ตามแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สิ่งสำคัญอยู่ที่ ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้น สอดคล้องกับระดับพฤติกรรม ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ซึ่งถ้าหากการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้วผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

## 7. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

## 8. การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น มีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจน พร้อมทั้งบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้สร้างข้อสอบต้องมีการเตรียมการวางแผนดำเนินการล่วงหน้า เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

จะเห็นได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบโดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ที่เป็นที่ยุ้จักกันแพร่หลายและใช้มากที่สุดคือแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใดควรพิจารณาถึงจุดประสงค์หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด รวมทั้งข้อดีข้อจำกัดของแบบทดสอบแต่ละชนิดก่อนเลือกใช้ด้วย เพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบใดก็ตามในกระบวนการสร้างต้องสร้างให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพ ซึ่งขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่การกำหนดจุดมุ่งหมายการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนดเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ลงมือเขียนข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ พร้อมจัดทำคู่มือการนำไปใช้

### 9. การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบถ้าผลการตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อ และการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหาโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ + 1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ - 1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ + 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า + 0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 138)

$$\text{ใช้สูตร} \quad IOC = \frac{\sum x}{N} \quad (2.5)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } IOC &= \text{ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์} \\ \sum x &= \text{ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ} \\ N &= \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ} \end{aligned}$$

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเคอร์ – ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกต้องได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น คือ สูตร KR-20 ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538 : 198)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_n = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right\} \quad (2.6)$$

เมื่อ	$r_u$	=	ความเชื่อมั่น
	$n$	=	จำนวนข้อสอบ
	$p$	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก/จำนวนคนทั้งหมด)
	$q$	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	$S_t^2$	=	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $r_u = .75$  และ ขอบเขตค่า  $r_u$  มีดังนี้  $+1.00$  แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถาามนี้เชื่อถือได้  $0.00$  หรือ ใกล้เคียงกับ  $0.00$  แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น  $-1.00$  แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำการหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกร้อยละ 50 หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า  $P = 0.5$  การทำข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ โดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้สูตรดังนี้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 210)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N} \quad (2.7)$$

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

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า  $p = 0.20 - 0.80$  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

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียน หรือ กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้ดีก็คล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้ดีไม่คล้อยตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปคะแนนน้อย แล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และกลุ่มคะแนนต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน การคำนวณใช้สูตรดังนี้ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538 : 211)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2.8)$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไป

เมื่อ	$D$	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	$R_u$	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อในกลุ่มอ่อน
	$N$	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

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

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	แสดงว่าข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

#### 2.4.7 การวัดและประเมินผลการศึกษา

การวัดและประเมินผล อ้างถึง ภัทระ สมบัติ (2551 : 41-70) นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการจัดการศึกษา ซึ่งผลของการวัดและประเมินผลจะทำให้ทราบว่า ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้บรรลุผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ซึ่งสิ่งที่คาดหวังไว้ดังกล่าวได้กำหนดไว้ในจุดหมายของหลักสูตรจากจุดหมายของหลักสูตรจะถูกแยกย่อยเป็นจุดประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้ และในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ก็จะแยกเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา ซึ่งจุดหมายและจุดประสงค์ดังกล่าวจะถูกจำแนกเป็นกลุ่มของพฤติกรรม โดยอิงทฤษฎีต่างๆจากอดีตที่ผ่านมา

การกำหนดจุดหมายและจุดประสงค์ทางการศึกษานั้น ได้จำแนกพฤติกรรมได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) และคณะซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย

เครื่องมือวัดผลที่ใช้กันในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มักใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบและพฤติกรรมที่วัดก็เป็นพฤติกรรมในแบบต่างๆ ในด้าน พุทธิพิสัย คือความรู้ ความจำ และความเข้าใจ ส่วนความคิดซับซ้อน กระบวนการ คุณลักษณะ และทักษะการปฏิบัติมักถูกละเลย ในการวัดและประเมินผล ซึ่งอาจเนื่องมาจากข้อจำกัดเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างเครื่องมือวัดผลของการทดสอบซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า คะแนนที่นักเรียนได้เพิ่มขึ้นมานั้น การเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ การทดสอบแบบเดิมจะแยกไปจากการเรียนการสอน เป็นการวัดความรู้แบบคงที่ (Inert Knowledge) ของนักเรียน วัดความจำของนักเรียนในช่วงสั้นๆ ของนักเรียนมากกว่าจะวัดสิ่งที่มีหรือปรากฏอยู่ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนั้นการทดสอบแบบเลือกตอบก็ยังมีส่วนชี้นำพฤติกรรมการสอนของครูอีกด้วย กล่าวคือ การสอนมักสอนให้เด็กรู้และจำในเนื้อหาที่สอนเป็นส่วนใหญ่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ตัดสินใจด้วยตนเอง และทำงานร่วมกันโดยกระบวนการกลุ่ม การเชื่อมโยงเนื้อหาให้สอดคล้องกับชีวิตจริง การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง แม้กระทั่งการประเมินที่พึงประสงค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นไปอย่างต่อเนื่องในบริบทของการเรียน การสอนที่มีความหมาย และมีการสะท้อนภาพที่แท้จริง (Authentic assessment) จึงเข้ามามีบทบาทต่อการจัดการศึกษาในปัจจุบันมากขึ้นตามลำดับ

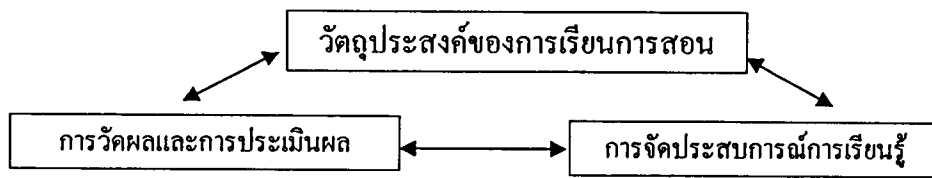
การประเมินสภาพที่แท้จริง เป็นกระบวนการในการลงข้อสรุปว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ และทักษะในเรื่องต่างๆ มากน้อยเพียงใดน่าพอใจหรือไม่ โดยใช้เรื่องราว เหตุการณ์ สภาพจริง ที่นักเรียนประสบอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองโดยการแสดงออก กระทำ ปฏิบัติ และหรือผลิตมากกว่าการจำลองสถานการณ์ โดยมีความเชื่อว่าหากใช้สภาพเหตุการณ์จริงเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนอง นักเรียนก็จะตอบสนองโดยใช้ความรู้ความสามารถและทักษะที่แท้จริงออกมาให้เห็น โดยการให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงออกปฏิบัติ หรือผลิตผลงานที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ ทักษะและเจตคติ สอดคล้องกับสภาพที่คาดหวัง ซึ่งจะดีกว่าให้นักเรียนได้เลือกคำตอบจากแบบทดสอบเลือกตอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งมักเน้นความรู้ความจำ และสิ่งเร้านำมาใช้สร้างข้อคำถามก็มักเป็นสถานการณ์จำลองมากกว่าที่จะเป็นเหตุการณ์ในชีวิตจริง อย่างไรก็ตาม ไม่ได้หมายความว่า การทดสอบแบบเลือกตอบจะต้องถูกยกเลิกไปจากระบบของการวัดผลและประเมินผล ทั้งนี้เพราะว่า การทดสอบแบบเลือกตอบ ก็ยังมีความเหมาะสมกับการวัดพฤติกรรมในระดับต้นๆ ของด้านพุทธิพิสัยอยู่

#### 2.4.8 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการวัดเป็นการตรวจสอบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนในรูปของคะแนนหรือคำบรรยายที่เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกทั้งในระยะเวลาก่อน ระหว่าง หรือหลังจากการเรียนการสอน ส่วนการประเมินผลเป็นกระบวนการนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวัดมาพิจารณาตัดสินใจว่า ผู้เรียนสามารถบรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการจัดการศึกษาเพียงใด มีสิ่งใดที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งประโยชน์ของการวัดและการประเมินผลของการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ นอกจากนี้ผลจากการวัดและการประเมินยังเป็นข้อมูลที่ครูนำมาใช้ในการปรับปรุงการสอนของตนให้มีคุณภาพ และเกิดแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น การวัดและการประเมินผลจึงมีความเกี่ยวข้องกับ

- การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน และการจัดประสบการณ์เรียนรู้ ดังแผนภาพที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน

### การจัดประสบการณ์เรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

จากแผนภาพข้างต้น จะเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนที่ครูต้องมีบทบาทคือ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้สอดคล้องและครอบคลุมหลักสูตรที่กำหนดไว้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ววัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามใน 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเน้นถึงการพัฒนาทางด้านความรู้ ความเข้าใจความคิดและสติปัญญา
2. ด้านจิตพิสัย ซึ่งเน้นถึงการพัฒนาทางด้านจิตใจที่แสดงออกทางอารมณ์ คุณลักษณะและบุคลิกภาพ
3. ด้านทักษะพิสัย ซึ่งเน้นถึงการพัฒนาทางด้านร่างกายเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว

จากวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนด จะต้องหาแนวทางหรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอนซึ่งการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และบทบาทของครูอีกประการหนึ่งก็คือ การตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์ของวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้ หรือไม่ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด ผู้เรียนมีข้อบกพร่องอะไรที่ควรต้องแก้ไข หรือช่วยเสริมให้ดีขึ้น กระบวนการตรวจสอบความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนดังกล่าวก็คือกระบวนการวัดและประเมินผลนั่นเอง (ฮ้างโน วสันต์ ทองไทย)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ควรยึดหลักการของการประเมินผลเพื่อค้นหาและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนและเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งรวบรวมสารสนเทศของพัฒนาการและการเรียน

2. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งเน้นพัฒนาการที่เกิดขึ้นอย่างเด่นชัด
3. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินตามสภาพจริงให้ความสำคัญกับจุดเด่นของผู้เรียน
4. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่เป็นผลมาจากการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่สถานการณ์สอดคล้องกับชีวิตจริง
6. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่อาศัยการปฏิบัติ
7. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่สอดคล้องกลมกลืนกับการเรียนการสอน
8. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่เน้นการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย
9. ประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับทุกสภาพแวดล้อม
10. ประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงที่สามารถให้ภาพเรื่องราวการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนทุกๆ ไปและกว้างขวาง
11. ประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการประเมินสภาพจริงต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้ปกครอง ผู้สอน และผู้เรียน รวมทั้งบุคคลในวิชาชีพอื่นๆ ตามความจำเป็น

#### 2.4.8.1 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) คือการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับความสามารถ หรือคุณลักษณะ ตามสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน จากการใช้ปฏิบัติที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมซึ่งให้ผู้เรียนทำตามที่กำหนด หรือเลือกทำตามถนัด ความสนใจ งานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำมักจะมีลักษณะที่แตกต่างกันตั้งแต่ข้อสอบเขียนตอบและการปฏิบัติตามสถานการณ์ชีวิตจริง ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถคาดคะเนสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนจะนำผลการเรียนรู้ไปใช้ได้อย่างแน่ชัดก็ตาม แต่ก็สามารถดำเนินการปฏิบัติที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งมีการจัดทำระบบข้อมูล เพื่อสะดวกแก่การนำไปใช้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในงานที่มีคุณค่าหรือมีความสำคัญและมีความหมายเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีลักษณะเหมือนกับการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนรู้ มิใช่เพียงการวัดด้วยกระดาษดินสอ เป็นการประเมินที่ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียนตามความคาดหวังของรายวิชา เป็นการประเมินความสามารถทักษะและคุณลักษณะผู้เรียน ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะนำไปใช้ในชีวิตรจริง และเน้นความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน โดยการตรวจสอบถึงทักษะการคิดขั้นสูงและการนำไปใช้ เป็นการประเมินที่สามารถสื่อสารให้ผู้เรียนได้เข้าใจในงานที่เขาปฏิบัติได้อย่างดีว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร การประเมินตามสภาพจริงเกี่ยวข้องกับกิจกรรมในการรวบรวมข้อมูล ด้วยการให้งาน เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติและตรวจสอบด้วยการสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึก จากการให้ทำงานกลุ่ม เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่สงสัย การทำแฟ้มงานเป็นต้น คุณลักษณะของกระบวนการประเมินตามสภาพจริง จะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะขององค์ประกอบของกระบวนการทั้งโครงสร้างของกระบวนการวัดคุณลักษณะของงานที่กำหนด มาตรฐานของการให้คะแนน ตลอดจนความยุติธรรมและความเสมอภาคในกระบวนการดังนี้

## 1. โครงสร้างของกระบวนการวัด

1.1 งานหรือคำถามที่กำหนดในการประเมินสามารถเปิดเผยได้ไม่เป็นเรื่องที่เป็นความลับสามารถเปิดเผยต่อสาธารณะได้ มิใช่เกี่ยวข้องกับครูและผู้เรียนเท่านั้น อาจจะต้องเกี่ยวข้องกับผู้ปกครอง ครูคนอื่นๆ นักการศึกษา ผู้นำชุมชน ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการจัดการศึกษานั้น

1.2 ไม่ได้วางอยู่บนเงื่อนไขของเวลาที่กำหนดโดยไม่มีหลักเกณฑ์แต่จะต้องมีความเป็นไปได้ และเป็นไปตามที่เป็นจริง กระบวนการวัด มิใช่ทำที่เวลาใดเวลาหนึ่งแต่เป็นตลอดช่วงของเวลาในกระบวนการเรียนการสอนนั้น จะมีลักษณะเหมือนกับการเก็บสะสมงานลงใน Portfolio

1.3 การแก้ปัญหาหรือการทำงานที่กำหนดในกระบวนการวัดต้องอาศัยความร่วมมือของผู้เรียนด้วยกัน คือมีลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม ที่ต้องอาศัยความร่วมมือ ในการทำงานที่จะแก้ไขปัญหาในการประเมินนั้น

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาจะต้องเป็นกระบวนการที่ต้องการตรวจสอบและทบทวน แนวทางการปฏิบัติที่จะต้องแก้ไขปัญหานั้นๆ ซึ่งกว่าที่จะแก้ไขปัญหานั้นได้ต้องกระทำซ้ำและซ้ำอีก

1.5 กระบวนการประเมินต้องให้ผลย้อนกลับผู้เรียนที่จะเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หากต้องมีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร แม้จะเกี่ยวข้องกับแผนงานของโรงเรียน โครงสร้างหรือ นโยบายของสถานศึกษา อาจจะต้องปรับเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

## 2. คุณลักษณะของงานที่กำหนดในกระบวนการประเมิน

2.1 งานที่กำหนดให้ผู้เรียนแสดงออก เพื่อแก้ไขปัญหาต้องเป็นงานที่จำเป็นและสำคัญ

2.2 งานที่กำหนดต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะต่างๆ

ที่สำคัญ

2.3 เนื้อเรื่องที่วัดหรือสถานการณ์ของงาน ต้องมีความซับซ้อนและท้าทายปัญหา  
ความคิดความสามารถของผู้เรียน

2.4 ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วม ในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองเพื่อที่จะแก้ไขปัญหา  
สถานการณ์ที่กำหนดในการประเมิน

2.5 จะต้องเป็นงานที่ผู้เรียนได้แสดงคุณลักษณะนิสัยต่างๆ ออกมาด้วยมิใช่เพียงเรื่อง  
ความรู้ ความจำ หรือทักษะเบื้องต้น

2.6 สถานการณ์ หรือเนื้อหาเป็นสิ่งที่ท้าทาย เป็นตัวแทนของสถานการณ์ที่สำคัญ  
ออกแบบมาให้เน้นในทางลึกมากกว่าความกว้าง

2.7 เป็นสถานการณ์ ที่มีได้กำหนด โครงสร้างไว้ชัดเจนซึ่งอาจจะได้รับการตีความและ  
เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆกัน เมื่อได้รับการตีความปัญหาต่างกันไป

### 3. มาตรฐานในการให้คะแนน

3.1 เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการประเมินต้องเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ไม่ใช่ตรวจสอบ  
นับความคาดเคลื่อนจากการทำงานเล็กๆ น้อยๆ ที่ไม่สำคัญ และไม่จำเป็นหรือไม่เกี่ยวข้องกับ  
สิ่งที่วัด

3.2 การให้คะแนนหรือเกรด เน้นการให้ตามเกณฑ์มิใช่การให้คะแนนหรือเกรด  
ตามกลุ่ม

3.3 นำการประเมินตนเองของผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจในกระบวนการ  
ประเมิน

3.4 ใช้ระบบการให้คะแนนในมิติความสามารถต่างๆ แทนการนำเสนอเกรดรวมๆ  
เพียงหนึ่งเกรด

3.5 ความเป็นมาตรฐานของเกณฑ์ต้องเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้  
ที่กำหนดไว้

### 4. ความยุติธรรมและความเสมอภาค

4.1 คำนิยามและเปิดเผยถึงข้อจำกัดของกระบวนการประเมินนั้นๆ

4.2 คำนิยามถึงความสามารถหรือทักษะของผู้เรียนมีมาก่อนว่าต้องมีพื้นฐานอย่างไร  
จึงจะสามารถทำงานในสถานการณ์ที่กำหนดของการประเมินได้

4.3 ลดการเปรียบเทียบที่ไม่จำเป็นระหว่างกลุ่มผู้เรียน

4.4 ขอมให้มีโอกาสในการปรับแก้ไขรูปแบบการประเมิน ตลอดจนเปิดโอกาส  
การแสดงความคิดเห็น ความสนใจของผู้เรียน

4.5 เป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคนและเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเรียนรู้

4.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากกระบวนการประเมินนั้น

## 2.4.8.2 ขั้นตอนของการวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

### ขั้นที่ 1 การตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่จะนำมาวัด หรือประเมิน

รายการของจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ในการเรียนการสอนจำเป็นต้องได้รับการกำหนดไว้อย่างชัดเจนตั้งแต่แรกของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวิชา ทั้งในประเด็นของความรู้ ทักษะและลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดในตัวผู้เรียน รวมทั้งดัชนีบ่งชี้หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเพื่อให้ครูตรวจสอบได้ว่า ผู้เรียนได้บรรลุในจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปการตัดสินใจว่า อะไรคือสิ่งที่ครูจะนำมาประเมินหรือตรวจสอบ มีคำถามที่ช่วยให้ครูตัดสินใจอยู่ 3 ประการ

1. ในบรรดาความรู้หรือเนื้อหา เช่นข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้อย่างไร หรือสิ่งจำเป็นต่อความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ควรเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนนั้น
2. ความสามารถหรือทักษะอะไร ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจจากบทเรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้
3. คุณลักษณะนิสัยอะไรบ้างของผู้เรียนที่เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาขึ้นจากความรู้ในเนื้อหาบทเรียนนี้

โดยทั่วไปครูสามารถตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดแบบกระดาษ ดินสอ ทั้งแบบสอบแบบปรนัย และความเรียงสำหรับคำถาม ข้อ 1 และครูที่ใช้การประเมินการปฏิบัติตรวจสอบทักษะการปฏิบัติและลักษณะนิสัยในการเรียนรู้ของผู้เรียนในคำถามข้อ 2 และข้อ 3 อย่างไรก็ตามครูที่จะสร้างเครื่องมือวัดการปฏิบัติ ควรจะต้องกำหนดว่า ชนิดของงานและผลสัมฤทธิ์ หรือสมรรถภาพของผู้เรียน อะไรที่ไม่สามารถวัดด้วยเครื่องมือวัดแบบกระดาษดินสอ และพฤติกรรมอะไรที่ผู้ทำงานในศาสตร์ต่างๆ ได้รับความสำเร็จ เช่น นักประวัติศาสตร์ นักประพันธ์ นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะทำให้ครูสามารถ กำหนดความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะที่สำคัญในการพัฒนาการประเมินการปฏิบัติได้

### ขั้นที่ 2 การนิยามสิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจน

การนิยามสิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจนเป็นกระบวนการกำหนดทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยบ่งชี้สิ่งที่ต้องการวัดอยู่ในรูปที่สามารถสังเกตและวัดได้ ดังเช่น ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง

- ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ในด้านลักษณะ สาเหตุ ผลกระทบ
- ความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหตามแผนที่กำหนด
- ความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการนำเสนอผล ของการแก้ปัญหา

### ขั้นที่ 3 การออกแบบสถานการณ์ในการประเมิน

ความมุ่งหมายของขั้นตอนนี้ก็คือ การกำหนดงานในลักษณะที่เป็นจริง (Authentic task) หรือสถานการณ์จำลอง (Simulation) ที่จะป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียน แสดงความรู้ ทักษะ และ คุณลักษณะนิสัยของผู้เรียนออกมา งานสามารถหามาได้จากประเด็น หรือปัญหาสำคัญที่กำลังเผชิญ หรือเกิดขึ้นในสังคม จากหนังสือพิมพ์ บทความ หนังสือ หรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ หรือ เป็นมโนทัศน์หรือปัญหาสำคัญที่บุคคลในสาขานั้นๆ เผชิญในการออกแบบสถานการณ์ในการ ประเมิน ครูควรตอบคำถาม ดังนี้

1. อะไรคือสิ่งที่นักวิชาการในสาขานั้น เช่น นักคณิตศาสตร์ นักประวัติศาสตร์ นักศิลปะ นักเขียน หรือนักอื่นๆ ได้ทำหรือปฏิบัติในสาขาวิชาชีพของเขา

2. อะไร คือสิ่งสำคัญของโครงการหรืองานที่นักวิชาการในสาขานั้นๆ ปฏิบัติหรือ แสดงออกและสามารถปรับเข้าสู่การเรียนการสอนในโรงเรียนได้ และ

3. อะไรคือบทบาทหรือลักษณะนิสัยที่นักวิชาการเหล่านั้นมีและต้องการที่ให้ผู้เรียน สามารถเลียนแบบในห้องเรียน

ลักษณะของงานที่กำหนดในการประเมินการปฏิบัติ ที่จะช่วยให้สามารถวัดได้ตรงในสิ่งที่จะวัดควรมีลักษณะดังนี้

1. ข้อกำหนดที่แสดงถึงความรอบรู้ที่จะต้องปฏิบัตินั้นควรชัดเจนพอ โดยไม่ใช่เป็นการ บอกถึงคำตอบของงาน โดยตรง ผลงานสุดท้ายที่ต้องการความชัดเจน โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องถาม คำถามคร่าวๆว่าเขาทำงานเสร็จแล้วหรือไม่ หรือถามให้ครูบอกผลลัพธ์ที่ต้องการ นอกจากนี้งานที่ ให้ปฏิบัติควรมีความซับซ้อนเพียงพอที่ผู้เรียนจะใช้ความคิดและเวลาในการขบคิดเพื่อแก้ปัญหา เพื่อที่จะทำงานให้สำเร็จ ถ้าครูกำหนดงานชัดเจน ครูจะสามารถมองเห็นภาพได้ว่า ความสามารถ อะไรที่จะต้องนำมาใช้ในการทำงานนั้น และสามารถบ่งชี้ได้ชัดเจนถึงทักษะที่อ้างอิงได้จากผลงาน นั้น

2. งานควรเป็นตัวแทนของกิจกรรมทั้งหลายที่จะเปิด โอกาสให้อ้างอิงถึงความรู้ ความสามารถในการคิด และลักษณะนิสัยของผู้เรียน งานที่นำมาใช้ในการประเมินการปฏิบัติ จึงต้องเป็นงานที่ให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในแนวคิด มีความซับซ้อนพอที่จะให้ผู้เรียนใช้ ความสามารถทักษะต่างๆร่วมกัน

3. งานควรมีความซับซ้อนพอที่จะใช้รูปแบบการประเมินต่างๆ วิธีการประเมินส่วนมาก มักใช้ผู้เรียนเขียนคำตอบ แต่การประเมินการปฏิบัติ จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนสาธิต หรือ แสดงออกถึงการเรียนรู้ในหลายรูปแบบ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูสามารถสังเกตผู้เรียนทำการ แก้ไขปัญหาด้วยการสังเกต การใช้เครื่องมือในการทดลอง ให้ผู้เรียนอธิบายถึงสิ่งที่เขาทำ บันทึก ผลการทดลองหรือสรุปลงในสมุด ตลอดจนจัดสาธิตถึงผลงาน หรือโครงการของเขาและตอบ ปัญหาจากข้อสอบถามดินสอดเกี่ยวกับข้อความรู้ที่เขาสรุปได้มาจากการปฏิบัติ

4. งานควรให้คำตอบได้หลากหลาย งานในการประเมินไม่ใช่อยู่ในรูปแบบของแบบฝึกหัดที่เป็นงานง่ายๆ ต้องการคำตอบเพียงคำตอบเดียวแต่ควรเกี่ยวข้องกับการใช้ความสามารถในการตัดสินใจและตีความให้เหตุผลเพื่อประกอบคำตอบของงานนั้นด้วย

5. งานควรต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในการควบคุมตนเอง เพื่อให้งานสำเร็จด้วยความมานะพยายาม อดทนอดกลั้น ผู้เรียนควรต้องการให้ใช้ความสามารถของเขาเพื่อทำงานให้สำเร็จแทนที่จะขึ้นอยู่กับการใช้โชคหรือแนะนำของครูตลอดช่วงของการทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ

#### ขั้น 4 การกำหนดวิธีการให้คะแนน

การให้คะแนนแบ่งได้ 2 วิธี คือการให้คะแนนผลรวม (Holistic scoring) และการให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring)

4.1 การให้คะแนนผลรวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนจากการพิจารณาการปฏิบัติงาน หรือผลการปฏิบัติงานในภาพรวม โดยไม่แยกคะแนนตามองค์ประกอบย่อยของงาน ดังเช่น การให้คะแนนปฏิบัติการประกอบอาหารที่มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน เด็กชายดำได้คะแนนรวม 42 คะแนน การให้คะแนนการเขียนเรียงความคะแนนเต็ม 20 คะแนน เด็กหญิงสมคิดได้ 15 คะแนน ซึ่งการให้คะแนนผลรวมนั้นมีความเหมาะสมที่จะนำมาพิจารณากับการให้คะแนนที่เป็นผลผลิต (Product) มากกว่ากระบวนการ (Process)

#### 4.2 การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring)

การให้คะแนนแบบวิเคราะห์เป็นวิธีการให้คะแนนจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการวัดว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้าง ดังเช่น ให้คะแนนจากขั้นตอนหรือกระบวนการทำงาน คุณลักษณะของการปฏิบัติงานและผลงาน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) การให้คะแนนตามองค์ประกอบย่อยของสิ่งที่ต้องการวัดแต่ละส่วน แล้วจึงนำคะแนนทั้งหมดมาสรุปรวมภายหลัง

การกำหนดเกณฑ์ การให้คะแนน (Rubric) ต้องมีความชัดเจน เพื่อให้คะแนนมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้องแม่นยำ และมีความเป็นปรนัย ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ การให้คะแนนควรมีข้อพึงระวังดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์การให้คะแนนต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และความสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานอย่างแท้จริง

2. เกณฑ์การให้คะแนนต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัดและประเมินผลการเรียน ถ้าจุดประสงค์ของการวัดการประเมินต้องการพิจารณาในภาพรวมเท่านั้น ซึ่งในสถานการณ์นี้ควรเลือกใช้การให้คะแนนผลรวม (Holistic scoring) แต่ถ้าจุดประสงค์ของการประเมิน เพื่อต้องการพิจารณารายละเอียดของสิ่งที่ต้องการประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

เพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาการปฏิบัติงานของผู้เรียน ก็ควรเลือกใช้การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring)

3. เกณฑ์ที่กำหนดต้องสามารถอธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการให้คะแนน ได้อย่างชัดเจนเป็นพฤติกรรมหรือสิ่งที่สามารถสังเกตได้ และวัดได้
4. เกณฑ์การให้คะแนนต้องปราศจากความลำเอียง
5. ควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน หรือทราบเกณฑ์การให้คะแนนล่วงหน้า

### ขั้นที่ 5 การกำหนดเงื่อนไขในการสอบ

เนื้อหาจากการประเมิน จากการปฏิบัติออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนแสดงออกในสถานการณ์ที่เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงที่นักวิชาการ หรือนักวิชาชีพในสาขาได้ปฏิบัติการจำกัดเวลาในการสอบหรือการอนุญาตใช้วิธีการแก้ไขปัญหาโดยการปรึกษาผู้รู้ จึงมีเงื่อนไขต่างๆ ในการประเมินการปฏิบัติ จึงเป็นสิ่งที่ผู้พัฒนาเครื่องมือควรกำหนดให้ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนได้รับทราบหรือกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ร่วมกัน ดังนี้

1. เวลาในการสอบ ผู้เรียนจะต้องใช้เวลาเท่าใดในการเตรียมแผนการดำเนินงาน การปรับแก้ไขแผน การดำเนินงาน และใช้เวลาที่จะทำให้งานนั้นสำเร็จ
  2. การใช้เอกสารอ้างอิง ผู้เรียนสามารถใช้เอกสารอ้างอิงต่างๆ ได้หรือไม่ ทั้งพจนานุกรมแบบเรียน สมุดบันทึก เมื่อทำการสอบ
  3. บุคคลอื่นๆ ผู้เรียนสามารถสอบถาม เพื่อน ครู ผู้ปกครอง ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เขาสามารถทำการสอบหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จหรือไม่
  4. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข ที่จะช่วยในการแก้ปัญหา ผู้เรียนใช้ได้หรือไม่
  5. การรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับงานที่ประเมิน ผู้เรียนควรจะต้องได้รับข้อมูลอะไร มากน้อยเพียงใด ล่วงหน้าก่อนจะได้รับการประเมินการปฏิบัติหรือไม่
  6. เกณฑ์ในการให้คะแนน ผู้เรียนควรรู้ล่วงหน้าถึงเกณฑ์ในการให้คะแนนหรือไม่
- การกำหนดเงื่อนไขของสถานการณ์ ในการประเมินการปฏิบัติเน้นสภาพการสอบที่เป็นจริงหรือเทียบเท่าใกล้เคียงกับชีวิตจริง (Authentic test) การสนับสนุนให้เกิดการปฏิบัติจริง ด้วยรูปแบบการประเมินทางตรงด้วยการกำหนดสถานการณ์จริง ให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถทักษะ คุณลักษณะนิสัยออกมา จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขมากมายเช่นเดียวกับการสอบด้วยข้อสอบรูปแบบปรนัย เช่น แบบถูกผิด จับคู่ เติมคำ หรือเลือกตอบ และเงื่อนไขดังกล่าวควรได้รับการพิจารณาและตกลงร่วมกันกับผู้เรียน เช่นเดียวกับการกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนหรือการกำหนดวิธีการให้คะแนนต่างๆ เพื่อให้การประเมินการปฏิบัติเป็นวิธีการที่สามารถตรวจสอบความรู้ ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียน ได้อย่างแท้จริง

### 2.4.9 การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือวัด (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์)

การสร้างและการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาและวิธีการสร้างข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อและภารกิจการเรียนรู้
  - 2.1 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ครูคาดหวังจะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนี้ออกมา
  - 2.2 ภารกิจการเรียนรู้ (Learning Test) ประกอบด้วย
    - 2.2.1 เนื้อหา (Content)
    - 2.2.2 ขอบเขตหรือพิสัยของพฤติกรรม (Domain)
3. กำหนดและจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา
4. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ภารกิจเรียนรู้และสอดคล้องกับลำดับของเนื้อหา
5. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างข้อสอบ
6. เขียนข้อสอบโดยใช้คำถามให้สอดคล้องกับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดและสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) ต้องสร้างตัวลวง (คำตอบที่ผิด) ที่ดี กล่าวคือต้องเป็นตัวลวงที่มีนักเรียนเลือก
7. นำข้อสอบที่ได้ไปหาค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC หรือ IOC )
8. เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เพื่อจะได้นำไปหาประสิทธิภาพ
9. นำข้อสอบตามข้อ 8 ไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนั้นมาแล้ว (จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดสอบไม่ควรต่ำกว่า 30 คน) เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือใช้การคำนวณ
10. คัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
11. นำข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ไปทดลองซ้ำเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือการคำนวณด้วยการคำนวณของ Kuder – Richardson จากสูตร K-R 20 ซึ่งความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับควรมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบแสดงไว้ดัง Block Diagram ต่อไปนี้

#### 2.4.10 การวิเคราะห์หลักสูตร

ความหมายของการวิเคราะห์หลักสูตร ตามแนวคิดทางด้านการวัดผลการศึกษาไว้ เช่น

1. การแยกแยะให้ทราบชัดเสียก่อนว่า แต่ละวิชานั้นมีเนื้อหาอะไร มีความมุ่งหมายอะไร และอยู่อย่างละเท่าใด กระบวนการเรียนว่าการวิเคราะห์หลักสูตร
2. การวิเคราะห์หลักสูตร หมายถึง การแยกแยะหลักสูตรให้องค์ประกอบย่อย โดยมุ่งให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายปลายทางของหลักสูตรในแต่ละวิชาหรือกลุ่มวิชา
3. การวิเคราะห์หลักสูตรคือเทคนิควิธีการ ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าต้องสอน และจะต้องออกข้อสอบอย่างไรจึงจะสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละวิชา
4. การวิเคราะห์หลักสูตร เป็นกระบวนการศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียดในเรื่องของจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและเนื้อหาของรายวิชา เพื่อสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างจุดมุ่งหมายกับเนื้อหา รวมถึงการกำหนดสัดส่วนของน้ำหนักของเนื้อหา แต่ละเรื่องและสัดส่วนของพฤติกรรมในแต่ละเนื้อหา เพื่อให้ทราบว่ารายวิชานั้นๆ เนื้อหาใดมีความสำคัญที่สุดและรองลงมาตามลำดับ
5. เป้าหมายของการวิเคราะห์หลักสูตรก็คือ การระบุจุดหมายที่จะสอบวัด และชี้แนวทางในการเลือกตัวแทนของเนื้อหาที่จะสอบ

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่าการวิเคราะห์หลักสูตรคือวิธีการที่จะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาที่จะทดสอบกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ โดยที่เนื้อหาวิชาที่จะทดสอบนั้นจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหา วิธีการนี้จะเป็นหลักประกันได้ว่าแบบทดสอบนั้นจะมีความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในการเรียนการสอนและการสอบวัด

#### การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การที่จะเขียนข้อสอบให้มีความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) และมีความเที่ยงตรงทางด้านโครงสร้าง (Construct Validity) นั้นผู้สอนจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรเสียก่อน นั่นคือก่อนจะสอนและก่อนจะสอบ จะต้องวิเคราะห์หลักสูตรเสียก่อนว่า จะสอนจะสอบอะไรบ้างจะสอนจะสอบพฤติกรรมสมองด้านใดบ้าง และจะสอนจะสอบเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นอย่างละเท่าไร

การวิเคราะห์หลักสูตรโดยทั่วไปแล้วควรจะทำในรูปของกรรมการ ซึ่งมีสมาชิกประมาณ 5-8 คน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานและไม่เหนื่อยเกินไปที่อาจทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อน คณะกรรมการควรประกอบด้วย

1. นักวัดผลการศึกษา อย่างน้อย 1 คน
2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนาหลักสูตร หรือการวิเคราะห์หลักสูตรอย่างน้อย 1 คน

### 3. ครูอาจารย์ที่สอนในรายวิชานั้นๆ

#### ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร มีดังนี้

##### 1. การวิเคราะห์จุดมุ่งหมาย

การวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของวิชาเป็นการแปลจุดประสงค์ของการสอนเป็นพฤติกรรมที่เป็นจุดหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนเมื่อเรียนวิชานั้นๆ จบลงแล้ว แต่ละวิชาอาจมีจุดมุ่งหมายแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละวิชา ผู้วิเคราะห์ควรแปลจุดประสงค์ของการสอนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือแปลเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

##### 2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นการแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย แล้วนำเนื้อหานั้นมาเรียงลำดับการสอนจากก่อน ไปหลัง โดยปกติแล้วการวิเคราะห์เนื้อหานั้นควรจะทำครั้งเดียว ทั้งกระบวนวิชา

##### 3. การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ของจุดมุ่งหมายกับเนื้อหา

วิธีสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) การวางแผนการสร้างนั้น

เกี่ยวข้องกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

##### 1. เลือกจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่จะทดสอบ

##### 2. ระบุเนื้อหาวิชาที่จะทดสอบ

##### 3. สร้างตารางสองมิติ

ดังนั้นตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือบางทีเรียกว่า Table Blueprint นั้นจึงเป็นตารางสองมิติ มิติแรกบ่งบอกเกี่ยวกับเนื้อหามิติที่สองเป็นเรื่องของจุดมุ่งหมาย ภายในตารางเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดมุ่งหมายนั้นคือ เนื้อหาวิชาตอนใดมีจุดมุ่งหมายอะไรบ้าง และจุดมุ่งหมายแต่ละอย่างจะวัดอย่างไร สถาปนิกเขียนแบบบ้าน ก็เช่นเดียวกับการที่ครูสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อช่วยในการสร้างแบบทดสอบ

โดยปกติแล้วการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรมักจะกำหนดให้จุดมุ่งหมายอยู่ในแนวนอน และเนื้อหาวิชาอยู่ในแนวตั้ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

## ตารางที่ 2.2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเรื่องข้อสอบแบบอัตนัย

หัวข้อวิชา	จุดมุ่งหมาย			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
ความคล้ายกันและต่างกันของข้อสอบอัตนัยกับปรนัย	6	6	8	20
ข้อดีข้อเสียของข้อสอบแบบอัตนัย	9	9	12	30
การเขียนข้อสอบแบบอัตนัย	12	12	16	40
การตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัย	3	3	4	10
รวม	30	30	40	100

จากตาราง วิเคราะห์หลักสูตรเรื่องข้อสอบแบบอัตนัยที่เป็นตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่าเราแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน แต่ละตอนมีความสำคัญไม่เท่ากันการเขียนข้อสอบแบบอัตนัยเป็นตอนที่สำคัญที่สุดและการให้คะแนนเป็นตอนที่สำคัญน้อยที่สุด จุดมุ่งหมายในการสอนในเรื่องนี้เน้นการนำไปใช้มากกว่าอย่างอื่น ถ้าเราออกข้อสอบ 100 ข้อ เราก็จะทราบได้ว่าเนื้อหาแต่ละตอนจะต้องออกกี่ข้อและเนื้อหาแต่ละตอนนั้น จะต้องออกข้อสอบเพื่อวัดตามจุดมุ่งหมายใด หรือพฤติกรรมสมองค์ใด

การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา นั้น โดยมากแล้วการกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะสอบวัดมักจะกำหนดตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ เบนจามิน บลูม คือกำหนดจุดมุ่งหมายเป็น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า สำหรับเนื้อหาวิชาหรือหัวข้อวิชานั้น มักจะแบ่งหรือแยกออกเป็นบทหรือเป็นตอนตามแบบเรียนหรือตำราเรียน การกำหนดน้ำหนักว่าเนื้อหาวิชาใดจะสอบวัดเท่าไรหรือออกข้อสอบกี่ข้อนั้น โดยมากพิจารณาความสำคัญระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเนื้อหาวิชาหรือหัวข้อวิชานั้นๆ

การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรนี้ ควรจะสร้างก่อนมีการเรียนการสอน เพราะจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าควรจะสอนเนื้อหาใด เน้นอย่างไร ใช้วิธีสอนอย่างไร จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนตามต้องการ และจะช่วยให้การออกข้อสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

### ประโยชน์ของตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรมีประโยชน์ หลายประการ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เป็นเครื่องชี้แนะแก่ครูว่า จะสอนอะไร จะสอบอะไร และจะสอบอย่างไร
2. ในเนื้อหาที่จะสอนแต่ละบทแต่ละตอนนั้น ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเครื่องชี้ทางว่า จะสอนเนื้อหานั้นไปทำไม สอนเพื่อให้เกิดอะไร หรือสอนเพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร
3. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะเป็นเครื่องชี้แนะในการเลือกวิธีสอนแก่ครูด้วยเหตุที่ครูต้องการเลือกวิธีสอนอย่างเหมาะสมเพื่อสอดคล้องหรือเพื่อให้เกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการนั้น
4. ตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะช่วยในการบริหารเวลาของครูทั้งด้านการสอนและการสอบ ในด้านการสอนนั้น ครูจะได้ทราบว่าเนื้อหาตอนใดควรจะใช้เวลาสอนกี่ชั่วโมง และเนื้อหานั้นๆ จะเน้นจุดประสงค์หรือพฤติกรรมใด อย่างไร ในด้านการสอบนั้นครูจะทราบได้ว่าจะต้องออกข้อสอบให้คลุมเนื้อหาใด และมีน้ำหนักอย่างไร นั่นคือครูจะทราบได้ว่า ต้องออกข้อสอบวัดอะไร และวัดอย่างไรบ้าง
5. ตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะช่วยนักเรียนทั้งการเรียน และการสอบนักเรียนจะทราบว่า จะต้องเรียนอะไร แต่ละเนื้อหามีจุดมุ่งเน้นที่พฤติกรรมใดและจะทดสอบอย่างไร
6. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยให้นักเรียนทราบว่าตนเองจะต้องเรียนอะไร เมื่อเรียนแล้วจะต้องมีความสามารถระดับใด หรือจะต้องทดสอบอะไรบ้าง
7. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยให้ข้อสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
8. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยในการบริหารวิชาการ เพราะจะช่วยให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานยิ่งขึ้น
9. ในการเรียนการสอนวิชาเดียวกันแต่สอนหลายกลุ่ม และอาจมีคนสอนหลายคน จึงจำเป็นต้องออกข้อสอบหลายฟอร์ม ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยให้ข้อสอบแต่ละฟอร์ม มีความคล้ายกันทางด้านเนื้อหาและทักษะ และมีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกันด้วย

#### 2.4.11 การจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา

มีนักศึกษาหลายคนที่พยายามจะพัฒนาการจำแนกจุดประสงค์ของการศึกษา แต่ปรากฏว่าระบบที่นิยมในปัจจุบันเป็นของเบนจามิน บลูมและคณะ บลูมและคณะได้จำแนกจุดประสงค์ของการศึกษา เป็น 3 ประการคือ

1. ด้านสติปัญญาหรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับความสามารถทางการคิด และความสามารถทางปัญญา
2. ด้านความรู้สึกหรือจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับความรู้สึกได้แก่ ความสนใจ ทศนคติ คุณธรรม ค่านิยม และความซาบซึ้งต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัย (Psychomotor) เป็นจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการกระทำ เช่น การเคลื่อนไหว การใช้มือ

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผล จะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครูหรือผู้ประเมิน สามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของวิชาที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้มีนักการศึกษาของชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง Bloom, Engelhart, Furst, Hill, และ Krathwohl ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ 3 ขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึกและด้านทักษะ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิศวกรรมโทรศัพท เรื่องงานขายสายคอนนอกผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหาซึ่ง คณะได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือพฤติกรรมด้านพื้นฐานได้แก่พฤติกรรมด้านตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนี้

ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือ กระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไรก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่าง ๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specifics) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

## 2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Mean of dealing with Specifics)

เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะหาความรู้ จัดลำดับเวลา มาตรฐานของการตัดสินใจ ความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแผน (conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหว ไน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่แบ่งสิ่งของ เหตุการณ์ ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผล หรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการกระบวนการ และวิธีสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการ และวิธีสืบเสาะหาความรู้ ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

## 3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal Abstractions in a Field)

เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของ โครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินใจกระทำหรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ทฤษฎีและ โครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวความคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมา ได้ชัดเจนครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกันการระลึกทฤษฎีเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวความคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่ง ไปสู่ภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ ให้เป็นสัญลักษณ์ หรือกลับกัน เป็นต้น ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมาย ข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือ การแปลภาษาคณิตศาสตร์

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการอธิบายหรือสรุปความซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวความคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคม ได้หลายๆแง่มุม สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อสาร โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปทางใด มีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องคิดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่งๆ ความสามารถในการสรุปผลโดยการอนุมาน ด้วยข้อความที่ชัดเจน

#### **การนำไปใช้ (Application)**

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอธิบายในเชิงวิทยาศาสตร์

#### **การวิเคราะห์ (Analysis)**

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติฐาน และข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆแนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไรซึ่งจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

#### การสังเคราะห์ (Synthesis )

การสังเคราะห์ (Synthesis ) หมายถึงความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องคัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก และ / หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่นความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอ โครงการดำเนินการ (Production of Plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอ โครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมกับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูลหรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ได้ ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

#### การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึงการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่า ของสิ่งของซึ่งกำหนดให้ การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์ อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจ โดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้น เป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้ถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง

2. การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึงจุดมุ่งหมายที่อธิบายหรือบรรยายถึงพฤติกรรมที่พึงปรารถนาของผู้เรียนและบ่งบอกถึงเนื้อหาวิชาที่จะช่วยทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ประการ พฤติกรรมนั้นต้องมองเห็นได้หรือสังเกตเห็นได้และพฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือพฤติกรรมบั้นปลาย (Terminal behavior) ที่นักเรียนแสดงออกเมื่อการสอนสิ้นสุดลง ดังนั้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงเป็นจุดมุ่งหมายของการสอนที่ระบุในรูปของพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออกมา พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้และพฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมที่พึงปรารถนา

ตัวอย่างที่ไม่ใช่จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เช่น

1. เพื่อเพิ่มพูนความซาบซึ้งในรสคนตรี
2. เพื่อให้นักเรียนทราบถึงวิธีการจิตวิทยาโดยละเอียด
3. สามารถเข้าใจถึงการทำงานของเครื่องขยายเสียง
4. เพื่อให้มีความคิดสร้างสรรค์

ตัวอย่างที่เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เช่น

1. สามารถบอกชื่อปุ่มต่างๆ ที่ใช้บังคับเครื่องฉายภาพยนตร์
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถซ่อมวิทยุได้
3. สามารถเขียนสรุปถึงสาเหตุของสงครามโลกครั้งที่สองได้
4. สามารถเขียนแผนที่ประเทศไทย และลงตำแหน่งของกรุงเทพฯ เชียงใหม่

และสงขลา ได้ถูกต้อง

5. สามารถบอกถึงความแตกต่างระหว่างข้อสอบอัตนัยกับแบบถูกผิด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออกให้สังเกตได้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว คำที่นำมาเขียนเป็นพฤติกรรมที่คาดหวัง จึงต้องเป็นคำที่แสดงการกระทำ มีความหมายแคบ หรือมีความหมายเดียว ได้มีนักวัดผลเสนอคำกริยาที่ใช้ในแต่ละพฤติกรรม ดังนี้

ความรู้ความจำให้คำนิยาม บรรยาย บอก ชี้บ่ง เลือก จับคู่ เรียกชื่อ ขยายการ ให้หัวข้อกล่าว

ความเข้าใจเปลี่ยนรูป ยกข้ออ้าง บอกความแตกต่าง คาดหมาย อธิบาย ขยายความ อ้างถึง ยกตัวอย่าง จัดเรื่องใหม่ ทำนาย ตีความหมาย สรุป เรียบเรียงใหม่ ย่อความ

การนำไปใช้ เปลี่ยนคำนวณ สถิติ ค้นพบ ใช้เครื่องมือ ปรับปรุง ปฏิบัติการ ทำนาย เตรียมผลิต ติดต่อ แสดง เสนอ แก้ปัญหา ใช้

การวิเคราะห์ อ้างถึง ขยายการ สถิติ ชี้แจงให้เห็นข้อแตกต่างจากสิ่งที่คล้ายคลึงกัน ชี้แจง แยก คัดเลือก ติดต่อ แบ่งแยก หอวงค์ประกอบ หาหลักการ หาความสัมพันธ์ ทำเป็นแผนภาพ

การสังเคราะห์ จัดกลุ่มพวก รวบรวมเป็นกลุ่ม รวมแต่ง ออกแบบ สร้าง เขียนใหม่ สรุป เขียน ประดิษฐ์ วางโครงสร้าง ปรับปรุง

การประเมินค่า เปรียบเทียบ ประเมิน ได้แย้ง วิจรณ์ บรรยาย สรุป อธิบาย จำแนก สรุป ความ สนับสนุน ติดต่อ แปลความหมาย ให้เหตุผล

1. สถานการณ์ (Condition) เป็นข้อความที่บ่งบอกถึงสถานการณ์ หรือเงื่อนไข ที่ จะใช้ เป็นเครื่องมือกระตุ้นหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังออกมา ดังนั้นสถานการณ์ คือ การกำหนดเนื้อหา วิธีการ กิจกรรม ที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน

2. เกณฑ์ (Criterion) หมายถึงข้อที่แสดงให้ทราบว่านักเรียนต้องปฏิบัติได้ดีเพียงใด หรือนักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับใดจึงจะยอมรับได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรม นั้นจริง หรือนักเรียนสามารถทำสิ่งนั้นได้จริง

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมมีประ โยชน์ยิ่งในด้านการเรียนการสอนและการสอบ มีประ โยชน์ ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนแต่ละครั้งดำเนิน ไปอย่างมีเป้าหมายชัดเจน
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุพฤติกรรมที่คาดหวัง หรือพฤติกรรมบ้นปลาย

จะช่วยเป็นแนวทางให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม เช่น ครูสามารถจัด กิจกรรมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ได้ง่ายขึ้น

3. ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่สอบวัด ได้ อย่างชัดเจน
4. ใช้เป็นกรอบของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะทำการสอบวัด ทำให้สามารถสอบ

วัดได้ครอบคลุม ทำให้การสอบวัดมีความเที่ยงตรง

5. ช่วยให้ผู้สามารถเลือกเครื่องมือได้ตรงกับคุณลักษณะที่จะสอบวัด เช่น ใช้แบบทดสอบ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ใช้แบบสอบถาม แบบสำรวจ วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ใช้การสังเกต วัดด้านทักษะพิสัย เป็นต้น

6. ช่วยให้ผู้สามารถประเมินผลการสอนของตนเองว่ามีความ เหมาะสมเพียงใด
7. ช่วยเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบ

8. ทำให้นักเรียน เห็นข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง จะได้ปรับปรุงแก้ไขตนเองได้

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ( Achievement Test)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพของด้านต่างๆ ที่เด็กได้จากประสบการณ์ทั้งปวง ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม ลักษณะข้อสอบเน้นทางด้านวิชาการ เป็นคำตอบให้นักเรียนเขียนตอบ (Paper and Pencil Test) กับชนิดที่นักเรียนปฏิบัติจริง ( Performance Test) แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – made Test) หมายถึงข้อสอบที่ใช้ทั่วไป ในโรงเรียน ครูเป็นผู้สร้างกันเอง สอบเสร็จไม่ได้นำมาวิเคราะห์

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วนำไปทดสอบและวิเคราะห์ ผลการทดสอบตามวิธีการทางสถิติหลายครั้งหลายหน เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี และเป็นแบบทดสอบที่มาตรฐาน (มาตรฐานด้านการดำเนินการสอบและวิธีการแปลคะแนน) ใช้กับเด็กทั่วไป เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินค่าการเรียนการสอน

แบบทดสอบที่นิยม มี 2 ชนิด คือ

1. แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective or Essay Type) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ผู้สอบเขียนตอบยาวๆ เหมาะสำหรับวัดหลายๆด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถด้านภาษา ความคิด การแสดงออกทางอารมณ์ ทักษะคิด แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งเป็นแบบจำกัดคำตอบและแบบไม่จำกัดคำตอบ

2. แบบปรนัยหรือแบบให้คำตอบสั้นๆ (Objective or Short Answer Type) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือแบบกำหนดคำตอบให้เลือกได้แก่ แบบถูก-ผิด ข้อสอบจับคู่ ข้อสอบเติมคำ ข้อสอบเลือกตอบ

#### หลักการเขียนข้อสอบทั่วไป

1. สร้างจุดมุ่งหมายในการสอนให้ชัดเจน ก่อนลงมือเขียนกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนให้อยู่ในรูปเชิงพฤติกรรมที่สามารถนำไปเขียนข้อสอบได้

2. เตรียมตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของการสอนกับเนื้อหาวิชา

3. ภาษาที่ใช้ในข้อสอบต้องชัดเจน อ่านเข้าใจง่ายไม่กำกวมและใช้คำไม่ฟุ่มเฟือย

4. ควรเขียนข้อสอบแต่ละข้อลงในบัตรแต่ละใบ เพื่อสะดวกในการเก็บรวบรวมเป็นหมวดหมู่และง่ายต่อการนำไปใช้

5. ควรเตรียมเฉลยและกำหนดคะแนนในขณะที่เขียนข้อสอบไว้ให้ชัดเจน

6. ควรเขียนข้อสอบให้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ต้องการ ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเลือกใช้ได้สะดวก

7. ควรเขียนข้อสอบทันทีหลังจากสอนเนื้อหาวิชานั้นๆจบแล้ว

8. ควรเขียนข้อสอบแต่เนิ่นๆ ซึ่งช่วยให้ครูได้มีเวลาแก้ไขและตรวจทานได้มาก
9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

#### คุณสมบัติของนักเขียนข้อสอบที่ดี

นักเขียนข้อสอบที่ดีควรมีคุณลักษณะ 4 ประการ ดังนี้

1. ทราบเนื้อหาที่จะเขียนข้อสอบโดยตลอดและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง
2. มีความรู้ความเข้าใจนักเรียนที่จะทดสอบเป็นอย่างดี
3. มีทักษะการใช้คำได้อย่างเหมาะสม รัดกุม
4. มีความเข้าใจและคุ้นเคยกับข้อสอบแบบต่างๆ เป็นอย่างดี

#### คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมี 10 ประการ

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) วัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) คำถามไม่มีช่องทางแนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบเดาได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านคร่ำครวญๆตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวคิ่งมากกว่าวัดตามแนวกว้าง ว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) ทำทาบเชิญให้คิด เด็กสอบได้เกิดรอยยิ้มพอใจใครจะรู้เห็นเรื่องราวในให้กว้างยิ่งขึ้นอีก
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัด
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) แจ่มชัดในความหมายของคำถาม วิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน และการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ให้คะแนนได้เที่ยงตรง เชื่อถือได้ ใช้แรงงานเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) ให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่แปรผัน

#### แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

แบบทดสอบเลือกตอบ คือแบบทดสอบที่มีคำถามให้และกำหนดคำตอบไว้พร้อมหลายๆ คำตอบ ลักษณะของข้อสอบ มีส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนของคำถาม (Stem) และส่วนของตัวเลือก (Choices หรือ Alternatives) และในส่วนของตัวเลือกยังแยกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวเลือกที่เป็นตัวถูก (key) กับตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (Foila หรือ Distractors) ข้อสอบแบบเลือกตอบแบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่ตัวเลือกตามความคิดเห็นของข้อสอบแบบเลือกตอบ เช่น

ข้อสอบแบบถูกผิด ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่นิยมใช้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบคำถามแบบเลือกตอบมีมากมายหลายแบบ ที่ใช้กันส่วนใหญ่มี

1. แบบคำถามโคคหรือแบบธรรมดา (Single Question) แบบคำถามโคคหรือแบบธรรมดา (single questions) เป็นที่นิยมกันใช้กัน โดยทั่วไป ลักษณะข้อสอบจะเป็นคำถามที่ยกมาเป็นข้อๆ และจะจบในตัวเอง ไม่ไปเกี่ยวข้องกับข้ออื่น ตัวเลือกต่างก็ใช้เฉพาะการตอบคำถามของข้อนั้นๆ

2. แบบตัวเลือกคงที่หรือแบบใช้ตัวเลือกร่วม (Constant Choice) ข้อสอบปรนัยเลือกตอบแบบนี้ จะกำหนดตัวเลือกขึ้นชุดหนึ่งเพื่อใช้ร่วมกันในตัวคำถามหลายๆข้อ ลักษณะสำคัญที่ต้องระวังในการเขียนตัวเลือกคงที่คือ ชุดของตัวเลือกจะต้องเป็นเอกพันธ์และเหมาะสมกับชุดของคำถามที่จะต้องใช้จึงจะดี

3. แบบกำหนดสถานการณ์ (Situation Test or Questions Set) รูปแบบคำถามจะยกสิ่งสำเร็จรูปขึ้นมาตั้งเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนพิจารณาทำความเข้าใจ ซึ่งได้แก่ ข้อความ โคลง กลอน รูปภาพ ตาราง แผนที่ กราฟ ข้อมูล หรือบทสนทนา ฯลฯ แล้วถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องราว นั้นๆ ข้อควรคำนึง

3.1 การถามไม่ควรถามตามเรื่องต่างๆ ไม่ต้องให้ความคิดก็ตอบได้ถูก

3.2 การถามไม่ควรถามนอกเรื่อง แต่ควรถามให้สัมพันธ์หรือพาดพิงอยู่กับเรื่องราว

กำหนดให้

3.3 การตั้งคำถามในแต่ละสถานการณ์ไม่ควรตั้งขึ้นเพียงข้อเดียว เพราะเป็นการ

ไม่คุ้มค่าและไม่ประหยัด

#### ข้อสอบแบบความเรียง

ข้อสอบแบบความเรียง (Essay Type) หรือข้อสอบอัตนัยเป็นข้อสอบที่มุ่งให้ผู้ตอบได้บรรยายถึงต่างๆ หรือแสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ เรื่องราวหรือพฤติกรรมต่างๆ ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะคิด พฤติกรรมทางสมองด้านการสังเคราะห์ ซึ่งเป็นลักษณะความคิดในเชิงริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการใช้ภาษา ความสามารถในการใช้เหตุผล การวางแผนงาน และการแสดงออกในลักษณะจินตนาการ คำถามหรือโจทย์ที่กำหนดเป็นสถานการณ์หรือปัญหากว้างๆ เป็นแบบตอบคำถามสั้นๆ แบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้แสดงกระบวนการคิด ให้แสดงผล หรือการเขียนเรียงความ รูปแบบของแบบทดสอบแบบความเรียง ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1. ทดสอบความรู้พื้นฐาน ประเมินความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคำนิยามต่างๆ ที่เกี่ยวกับคำนิยามต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเรื่องจะประเมิน

2. ให้ข้อมูลที่เป็นความรู้ใหม่ในรูปแบบของความเรียงให้ผู้เรียนอ่าน

3. กำหนดงานให้เขียนตอบให้ผู้เรียนผสมผสานความรู้เดิมและความรู้ใหม่ อธิบายประเด็นต่างๆที่เป็นตัวเราให้ผู้เรียนเกิดการคิด

4. เกณฑ์การประเมินการเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของข้อสอบแบบความเรียงแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. แบบบรรยาย หรือแบบไม่จำกัดคำตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็น อธิบาย อภิปราย ได้อย่างเต็มที่ เหมาะกับการวัดความสามารถด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด และการประเมินค่า จุดอ่อนของข้อสอบชนิดนี้ อยู่ที่การให้คะแนนที่ยากจะหาเกณฑ์ในการให้คะแนนที่ถูกต้อง เทียบตรงได้

2. แบบตอบจำกัด เป็นข้อสอบที่ถามจำเพาะเจาะจง ผู้เขียนข้อสอบต้องกำหนดขอบเขต ลักษณะการตอบตลอดจนเนื้อหาทิศทางคำตอบไว้ด้วย ผู้ตอบต้องจัดเรียงเรียงความคิดให้เป็นระเบียบแล้วตอบให้ตรงประเด็นของคำถาม

### 2.8.6.6 เกณฑ์การให้คะแนน

การตรวจให้คะแนน ต้องมีเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของการตอบ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจโดยวิธีการใดก็ตาม เกณฑ์การตรวจแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

1. เกณฑ์ทางด้านเนื้อหา ใช้เฉพาะตอนที่เป็นส่วนเนื้อหาที่นักเรียนนำมาอ้างอิง หรือนำมาเขียนเพื่อแก้ปัญหาต่างๆของคำถาม
2. เกณฑ์ทางการเรียบเรียง ทักษะในการเขียนและการเรียบเรียงเป็นหัวใจของการสอบข้อสอบแบบความเรียง เพราะเป็นส่วนของผู้ตรวจสามารถพิจารณาข้อความ หรือความคิดต่างๆของผู้สอบได้ การพิจารณาโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนนำ ตอนเนื้อหา และตอนสรุป แต่ละตอนจะมุ่งพิจารณาความสามารถในการถ่ายทอดความคิด ที่มีเหตุผลออกมาเป็นภาษาเขียนรวมไปถึงความสามารถในการใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์และการสะกดการันต์ เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบของการสื่อความหมายด้วย
3. เกณฑ์ด้านกระบวนการ เป็นส่วนที่สามารถวัดสมรรถภาพทางสมองที่ซับซ้อน ได้แก่ ความสามารถด้านการนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เกณฑ์ที่จะพิจารณาการตอบคำถามของนักเรียนจึงมักแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้
  1. ขั้นระบุปัญหา
  2. ขั้นแสดงเหตุผลและวิธีการแก้ปัญหา
  3. ขั้นเลือกวิธีแก้ปัญหา
  4. ขั้นให้เหตุผลสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกตอบข้อ 3
  5. ขั้นประเมินผลที่จะได้รับ

## 2.5 ความหมายของคุณธรรม

ความหมายของคุณธรรม มีผู้ให้ความหมายคำว่า “คุณธรรม” ไว้ในทัศนะต่างๆ กันดังนี้ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 21) ให้ความหมายไว้ว่า “คุณธรรม” หมายถึง สภาพคุณงามความดี

สุมน อมรวิวัฒน์และคณะ (2529 : 22) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับคุณธรรมไว้ว่าคุณธรรม คือความดีงามในจิตใจซึ่งทำให้เคยชินประพฤติดี ผู้มีคุณธรรมดี คือผู้มีความเคยชินประพฤติดี ด้วยความรู้สึกในทางดีงาม การกระทำของคนที่ทำไปโดยไม่มีความรู้สึกไม่มีการตัดสินใจ เช่น การกระทำของคนปัญญาอ่อนเป็นแต่เพียงพฤติกรรม (Behavior) ยังไม่ถือเป็นความประพฤติ (Conduct) พฤติกรรมที่มีนโนธรรมเข้าแทรกแซงคือ มีความสำนึกและมีการตัดสินใจจึงจะถือเป็นความประพฤติ แต่ถ้าเพียงประพฤติดีเพราะมีการตัดสินใจเฉพาะหน้าชั่วคราวไม่แน่ใจว่าจะมีคุณธรรมจะต้องมีความเคยชินประพฤติดีด้วยความรู้สึกในทางดีงาม จึงเรียกได้ว่ามีคุณธรรม

ประภาศรี สีหอำไพ (2531 : 23) คุณธรรม หมายถึง หลักธรรมจริยาที่สร้างความรู้สึกริดชอบชั่วดีทางศีลธรรม มีคุณงามความดีภายในจิตใจจนเต็มเปี่ยมไปด้วยความสุขความยินดี การกระทำที่ดีข้อมได้รับผลของความดี คือ ความชื่นชมยกย่องในขณะที่การกระทำชั่วข้อมได้รับผลของความชั่ว คือ ความเจ็บปวดหรือความทุกข์ต่างๆ

กิริติ บุญเชื้อ (2534 : 24) ได้ให้ความหมายของคุณธรรมไว้ว่า หมายถึง วิธีแห่งความดีงามในการดำรงชีวิตเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพที่ยังอยู่ในส่วนลึกของมนุษย์ซึ่งมีคุณธรรมมากเท่าใดก็จะยังมีความโน้มเอียงในการทำความดีมากขึ้น

ลิขิต ชีรวชิณ (2548 : 25) ได้กล่าวไว้ว่า คุณธรรม คือ จิตวิญญาณของปัจเจกบุคคลศาสนา และอุดมการณ์เป็นดวงวิญญาณของปัจเจกบุคคลและสังคมด้วย ปัจเจกบุคคลต้องมีวิญญาณ สังคมต้องมีจิตวิญญาณ คุณธรรมของปัจเจกบุคคลอยู่ที่การกล่อมเกลาเรียนรู้โดยพ่อแม่ สถาบันการศึกษา ศาสนา พรรคการเมือง และองค์กรของรัฐ

พระเทวินทร์ เทวินโท (2544 : 26) คุณธรรมประกอบด้วย คำสองคำ คือคำว่า คุณ แปลว่า ประโยชน์ และคำว่า ธรรม แปลว่า ความประพฤติที่พึงประสงค์ อธิบายความหมายของคำว่า ธรรม ว่า หมายถึง ความจริง ความประพฤติดี ความถูกต้อง คุณความดี ความชอบ คำสั่งสอน

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2538 : 27) คุณธรรม หมายถึง สิ่งที่บุคคลยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ดีงาม มีประโยชน์มากมายและมีโทษน้อย

Good (1973 : 64) ให้ความหมาย ของคุณธรรมไว้ 2 ประการ คือ

1. คุณธรรม หมายถึง ความดีงามของลักษณะนิสัย หรือพฤติกรรมที่ได้กระทำจน

เคยชิน

2. คุณธรรม หมายถึง คุณภาพที่บุคคลได้กระทำตามความคิดและมาตรฐานของสังคม ซึ่งเกี่ยวข้องกับความประพฤติและศีลธรรม

แสง จันทรงาม (2522 : 217) ให้ความหมายของคุณธรรม หมายถึงคุณภาพจิตฝ่ายดี ที่ควบคุมให้คนมีความประพฤติดี ความประพฤติดีในที่นี้ หมายถึง พฤติกรรมของแต่ละคนที่แสดงออกมาทางความคิด คำพูด และการกระทำทางกาย

สำหรับความเห็นของนักวิชาการท่านอื่นๆ มีดังนี้

กระมล ทองธรรมชาติ (2525 : 80) ได้กล่าวว่า ธรรมหรือหลักความประพฤติที่เป็นคุณประโยชน์ต่อผู้ยึดถือและปฏิบัติตามความเชื่อของบุคคลส่วนใหญ่ที่เชื่อว่าเป็นสิ่งที่ดีงามซึ่งเป็นการปราศรัยที่ส่งผลให้เกิดการกระทำที่เป็นประโยชน์และความดีที่แท้จริงต่อสังคมอันได้แก่ การรักษาศีล และการประพฤติตนตามหลักธรรม

วีรยุทธ – นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ (2526 : 6) ให้ความหมายของคุณธรรมไว้ว่า คุณธรรม คือ หลักของความดี ความควรกระทำและความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางธรรมจริยาทางศาสนา และทางวัฒนธรรม บุคคลยึดมั่นคุณธรรมไว้เป็นหลักประจำใจ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประพฤติปฏิบัติตน ทั้งนี้โดยมีความเชื่อว่าการประพฤติปฏิบัติเช่นนั้น จะนำมาซึ่งความเจริญให้กับตนเองและผู้อื่น เพื่อให้สังคมเห็นระเบียบและเป็นสุข พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พุทธศักราช 2530 ได้ให้ความหมายของคุณธรรมว่า หมายถึง สภาพคุณงามความดี

ละม่อม ชัยโย และคนอื่นๆ (2531 : 48) ได้ให้ความหมายของคุณธรรมว่า หมายถึง ความดีหรืออภินัยหนึ่ง หมายถึง คุณงามความดี

บรรจง ชูสกุลชาติ (2533 : 5) ได้กล่าวว่า คุณธรรมคือสภาพความดีงามทั้งหลายที่ฝังลึกอยู่ในจิตสำนึกของบุคคล และเป็นคุณสมบัติที่มีอาจทำได้ในสัตว์โลกชนิดอื่นๆ คุณธรรมจึงมีสาระสำคัญคือ เป็นสภาพคุณความดีที่อยู่ในจิตใจมนุษย์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการแสดงออกอันเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

นักปราชญ์ต่างประเทศได้ให้ความหมายของคุณธรรม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า VIRTUE ไว้เช่น

Thorndike and Barnhart (1957 : 1052) ให้ความหมายของคุณธรรมว่า เป็นความดีเลิศ เฉพาะอย่างในเรื่องเกี่ยวกับศีลธรรม เช่น ความยุติธรรม ความกรุณา

Walters and Others (1966 : 801) ให้ความหมายของคุณธรรมว่า เป็นคุณภาพทางศีลธรรมเฉพาะอย่างหรือนิสัยที่ดี

Barnhart (1973 : 2537) ได้ให้ความหมายของคุณธรรมว่า หมายถึง ระบบของแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับความประพฤติที่ดี

พจนานุกรมของ Longman Dictionary of Contemporary English. (1978 : 1226)

ให้ความหมายของคุณธรรมไว้ 2 ประการคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คุณธรรม คือ ความดี ความสง่า และความมีคุณค่าของอุปนิสัยซึ่งแสดงออก โดยการประพฤติที่ถูกต้อง

2. คุณธรรม หมายถึง คุณภาพที่ดีของอุปนิสัยของการประพฤติดี

Titus (1986 : 200) กล่าวว่า คุณธรรมเป็นลักษณะที่ดีของอุปนิสัยเป็นคุณภาพหรือนิสัยของมนุษย์ ซึ่งคนทั่วไปชมเชยและเห็นคุณค่า เป็นการจัดระเบียบจนเป็นนิสัยของแรงกระตุ้นทางจิตใจ เป็นเจตคติหรือรูปแบบการแสดงออกซึ่งคุณความดีทางศีลธรรม

สำหรับทางด้านนักการศึกษา จะเน้นความหมายของคุณธรรมไปในทางที่ใช้ปัญญาเห็นและคิดในทางที่ถูกต้องดีงามอันเป็นหลักธรรมที่มีคุณประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคมดังเช่น

พระวรศกดิ์ วรชมโม (2522 : 836) ได้กล่าวว่า คุณธรรมคือ มนุษยธรรม ธรรมที่ทำให้มนุษย์ เช่น เมตตา กรุณา มุทิตา อุเบกขา มีสัมมาคารวะ เสียสละ ให้อภัย มีความกตัญญู กตเวที มีศีล สมาธิ ปัญญา เป็นต้น ซึ่งใกล้เคียงกับคำกล่าวของสังญา สังญาวิวัฒน์ (2527 : 44) ที่ให้ความหมายว่า คุณธรรม หมายถึง ความดี ความงาม ความซื่อสัตย์ ความพอดี ความอดทน ขยัน หมั่นเพียร เป็นต้น

พระราชวรมนี พจนานุกรมพุทธศาสนานิตยประมวลศัพท์ (2527 : 34) ให้ความหมายไว้ว่า คุณธรรม คือ ธรรมที่เป็นคุณความดีงาม สภาพที่เกื้อกูล ซึ่งสอดคล้องกับสุชีพ ปุญญานุภาพ (2524 : 16) กล่าวว่า คุณธรรม แปลว่า ธรรมที่เป็นคุณ หรือธรรมคือ ความดี หมายถึง คุณสมบัติทางกาย วาจาใดๆ ก็ตามที่เป็นคุณ ไม่เป็นโทษ เป็นฝ่ายดีมิใช่ฝ่ายชั่ว

พระราชวิสุทธิโมลี (2538 : 182) ได้ให้ความหมาย “คุณธรรม” ว่า ความดีประจำจิตใจ ธรรมะประจำใจ ประจำตัวของบุคคลนั้น

ปราณี วิฑูรวานิชย์ (2542 : 17) ได้กล่าวว่า คุณธรรมคือ ความรู้สึกสำนึกในใจเกี่ยวกับสิ่งที่ถูก-ผิด ดี-ชั่ว ควร-ไม่ควร โดยการแสดงออกมาให้ประโยชน์ต่อสังคมสอดคล้องกับกฎเกณฑ์ทางจริยธรรมของสังคมนั้น ผู้ใดมีคุณธรรม ผู้นั้นจะเป็นบุคคลที่สังคม พึงประสงค์และยกย่องสรรเสริญ ตัวอย่างคุณธรรม เช่น ความอดทน ความกล้าหาญ ความเสียสละ

จากการรวบรวมความหมายของคุณธรรมของต่างประเทศและในประเทศไทยสรุปได้ว่า คุณธรรม หมายถึง คุณงามความดีที่สั่งสมอยู่ในจิตใจมนุษย์ โดยผ่านประสบการณ์จากการได้สัมผัส ซึ่งจะแสดงออกมาจากการกระทำทางกาย วาจา และใจของแต่ละบุคคล เป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติ เพื่อเป็นคุณประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม

## 2.6 พระราชดำรัสเกี่ยวกับคุณธรรม 7 ประการ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ได้พระราชทานพระราชดำรัส เกี่ยวข้องกับคุณธรรมต่างๆ ที่ควรประพฤติปฏิบัติ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการวัฒนธรรม แห่งชาติได้อัญเชิญพระราชดำรัสบางส่วนมาเพื่อเชิญชวนให้ประชาชนชาวไทยนำไปปฏิบัติ ให้ได้ผลเป็นรูปธรรม 7 ประการดังนี้ (โครงการเสมาพัฒนาคุณธรรมตามพระราชดำรัส. 2542 : เอกสารอัดสำเนา. หน้า 4-13)

### 2.6.1 พากเพียรอดทน

“งานของครู นอกจากสอนให้รู้วิชาการแล้ว ยังต้องฝึกฝนอบรมความประพฤติปฏิบัติ ให้แก่ศิษย์ด้วย งานประการหลังนี้ รู้สึกกันในเวลานี้ว่าทำได้ลำบากยากยิ่ง เลยเป็นเหตุให้หลายคน พากันละวางความสนใจไปเสียเฉยๆ ผู้ที่รู้อุปนิสัยแบบค้าย จะไม่มองข้ามการอบรมความ ประพฤติของเด็กเป็นอันขาด และย่อมจะพยายามทำงานด้านนี้มิให้ย่อหย่อนไปกว่าการสอนวิชา เพราะเขาสามารถทำได้ คือผู้ฉลาดย่อมรู้ธรรมชาติของเด็ก ว่าเด็กวัยใดลักษณะใด ชอบการฝึกหัด อบรมแบบใด เขาย่อมสังเกตทราบ ว่า เด็กวัยหนึ่งต้องหัดต้องประคับประคองให้ทำจึงจะได้ผล อีกวัยหนึ่งต้องเคี่ยวเข็ญ ต้องบังคับ ต้องกวดขันให้ทำจึงจะได้ผล อีกวัยหนึ่งต้องแสดงเหตุผล ผิดชอบชั่วดีให้เห็นก่อน เพื่อชักนำให้ทำ จึงจะได้ผล แต่ไม่ว่าจะสอนเด็กวัยใด ลักษณะใด ผู้สอนจะต้องลงมือประพฤติเป็นตัวอย่างด้วยตนเอง ให้ได้เห็นได้ดูอยู่ตลอดเวลา โดยไม่ละเลย ความประพฤติปฏิบัติที่ต้องการจะทำให้เกิดมีในตัวเด็กเป็นอันขาด ไม่ว่าจะป็นข้อปฏิบัติเล็กน้อย ปลีกย่อยเพียงใด ยิ่งในเรื่องความขยันหมั่นเพียรยิ่งต้องเน้นเป็นพิเศษ เพื่อให้เห็นว่าความเพียรนั้น เป็นประธานของการทำงานทุกอย่าง การทำงานใดๆ ไม่ว่าจะเล็กใหญ่ ง่าย ยาก ถ้าย่อหย่อนจากความ เพียรแล้วยากที่จะให้สำเร็จเรียบร้อยทันเวลาได้ การฝึกฝนความเพียร ถึงหากแรกๆ จะรู้สึกเหน็ด เหนื่อยลำบาก แต่พอได้เพียรจนเป็นนิสัยแล้ว ก็จะกลับเป็นพลังอย่างสำคัญที่คอยกระตุ้นเตือนให้ ทำงานอย่างจริงจังด้วยใจร่าเริง และเมื่อใดพลังของความเพียรนี้เกิดขึ้น เมื่อนั้นการทำงานทั้งหลาย ก็สำเร็จได้โดยง่ายคายนและรวดเร็ว”

(พระบรมราชาโชวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วันที่ 21 มิถุนายน 2522)

“คนไทยนำชาติให้รอดพ้นอันตรายและเจริญเป็นอิสระมาโดยตลอดได้ด้วยอาศัย ความเพียรพยายาม คือพยายามไม่ก่อความชั่วให้เป็นเครื่องทำลายตัวทำลายผู้อื่นพยายามลด พยายามละความชั่วที่ตัวเองมีอยู่ พยายามก่อความดีให้แก่ตัวอยู่เสมอ พยายามรักษาและเพิ่มพูน ความดีที่มีอยู่นั้นในห้วงงามสมบูรณ์ขึ้น ความเพียรที่ชอบสี่สถานนี้เป็นข้อที่ควรศึกษาและน้อมนำ ปฏิบัติให้เกิดผลแต่ละคนจะเป็นสุขขึ้นและเจริญขึ้น ทั้งในฐานะความเป็นอยู่ ทั้งในความคิด จิตใจ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานแก่สามัคคีสมาคมในพระบรมราชูปถัมภ์เพื่อเชิญไปอ่าน ในการประชุมสามัญประจำปี วันที่ 25 มิถุนายน 2526)

“ความเพียรที่ถูกต้องเป็นธรรมและพึงประสงค์นั้น คือ ความเพียรที่จะกำจัดความเสื่อม ให้หมดไป และระวังป้องกันมิให้เกิดขึ้นใหม่ อย่างหนึ่ง กับความเพียรที่จะสร้างสรรค์ความดี ความเจริญให้เกิดขึ้นและระวังรักษามิให้เสื่อมสิ้นไป อย่างหนึ่ง ความเพียรทั้งสองประการนี้ เป็นอุปการะอย่างสำคัญแก่การปฏิบัติตนปฏิบัติงาน ถ้าทุกคนในชาติจะได้ตั้งตนตั้งใจอยู่ในความ เพียรดังกล่าว ประโยชน์และความสุขก็จะบังเกิดขึ้นพร้อม ทั้งแก่ส่วนตัวและส่วนรวม ประเทศชาติของเราจะสามารถรักษาความเป็นปรกติมั่นคงพร้อมกับพัฒนาให้เจริญรุดหน้าไปได้ ดังปรารถนา”

(พระราชดำรัส พระราชทานในการเสด็จออกมหาสมาคมเนื่องในงานพระราชพิธี กาญจนภิเษก ณ ท้องสนามหลวง วันอาทิตย์ที่ 9 มิถุนายน 2539)

## 2.6.2 เสริมสร้างคนดี

“ในบ้านเมืองนั้น มีทั้งคนดีและคนไม่ดี ไม่มีใครจะทำให้ทุกคนเป็นคนดีได้ทั้งหมด การทำให้บ้านเมืองมีความปรกติสุขเรียบร้อย จึงมิใช่การทำให้ทุกคนเป็นคนดี หากแต่อยู่ที่การ ส่งเสริมคนดี ให้คนดีได้ปกครองบ้านเมือง และควบคุมคนไม่ดีไม่ให้มีอำนาจ ไม่ให้ก่อความ เดือดร้อนวุ่นวายได้”

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานในงานชุมนุมลูกเสือแห่งชาติ ณ ค่ายลูกเสือวชิราวุธ จังหวัดชลบุรี วันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ.2512)

“ทุกวันนี้ อาจกล่าวได้ว่า ผู้ใหญ่เรามักพากันละทิ้งวิธีการเก่าๆ ในการอบรมฝึกฝน คุณธรรมและความสุภาพเรียบร้อยในกายวาจาใจของเยาวชน โดยมีได้หาวิธีการที่เหมาะสมมา ทดแทนให้เพียงพอ ทั้งนี้เห็นจะเป็นเพราะโดยมากเราไม่ค่อยจะคิดถึงเรื่องนี้กันนัก ด้วยเหตุที่ มัวสนใจและตื่นเต็นกับวิชาการอย่างใหม่กันหมด ประการหนึ่ง และด้วยเหตุที่ผลเสียหายมิได้ เกิดขึ้นฉับพลันทันที หากแต่ค่อยๆ เกิดขึ้นทีละเล็กทีละน้อย อีกประการหนึ่ง จึงปล่อยกันเรื่อยๆ จนบัดนี้ผลเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นได้กลายเป็นปัญหาที่เกือบจะแก้กันไม่ตกตามที่ท่านเห็นกับตาและ ทราบแก้ไขอยู่แล้วไม่จำเป็นจะต้องพูดให้ยาวความไปความจริงเยาวชนที่มีพื้นจิตใจดีอยู่แล้ว และ ปรารถนาจะทำตัวให้ดีให้เป็นประโยชน์นั้นมีอยู่เป็นอันมาก แต่การทำความคิดโดยลำพังตนเอง เป็นของยาก จำเป็นต้องอาศัยหลักเกณฑ์และแบบฉบับที่ดีอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นที่ยึดเหนี่ยว จึงจะ กระทำได้โดยถูกต้องเหมาะสมและไม่เปลืองเวลา พึงง่าย ๆ ก็คือต้องอาศัยผู้ใหญ่เป็นที่พึ่งหรือเป็น ผู้นำนั่นเอง ผู้ใหญ่จึงต้องถือเป็นหน้าที่และความจำเป็นที่จะต้องช่วยเหลือเขา”

(พระราชดำรัสพระราชทาน แก่ผู้บังคับบัญชาลูกเสือ ในโอกาสเข้าเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาท และรับพระราชทานเหรียญลูกเสือสดุดี ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดา วันที่ 6 กรกฎาคม 2521)

“การทำความดีนั้น สำคัญที่สุดอยู่ที่ตัวเอง ผู้อื่นไม่สำคัญ และไม่มี ความจำเป็นอันใด ที่จะต้องเป็นห่วงหรือต้องรอคอยเขาด้วย เมื่อได้ลงมือลงแรงกระทำแล้ว ถึงแม้จะมีใครร่วมมือ ด้วยหรือไม่ก็ตาม ผลดีที่ทำงานจะต้องเกิดขึ้นแน่นอน และยิ่งทำมากเข้านานเข้า ยิ่งขึ้นเข้าผลดีก็ยิ่ง เพิ่มพูนมากขึ้น และแผ่ขยายกว้างออกไปทุกที คนที่ไม่เคยทำเพราะเขาไม่เคยเห็นผลก็จะได้เห็น และหันเข้ามาตามอย่าง หลักประกันสำคัญในการทำความดีจึงอยู่ที่ว่าแต่ละคนต้องทำใจให้มั่นคง ไม่หวั่นไหวกับสิ่งแวดล้อมที่เห็นอยู่รอบๆ อยู่มาเกินไปจนเกิดความท้อถอย เมื่อใจมั่นคงแล้ว ก็ขอให้ตั้งอกตั้งใจสร้างนิมิตและค่านิยมใหม่ขึ้นสำหรับตัว ตามที่พิจารณาเห็นดีด้วยเหตุผล อันถูกต้องเที่ยงตรงแล้ว แล้วมุ่งหน้าปฏิบัติดำเนินไปให้เต็มกำลังจนบรรลุผลสำเร็จในที่สุด”

(พระบรมราโชวาทพระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ วันที่ 20 ตุลาคม 2521)

“ปัญหาที่มีอยู่ว่า คำว่า “ดี” คืออะไร ไม่มีทางที่จะวิเคราะห์ศัพท์ว่า “ดี” คือคำว่า “ดี” นี้มันสั้นๆ รู้สึกว่าจะเป็นคำที่สั้นสุดในภาษา อาจจะไม่ใช่สั้นที่สุด ยังมีคำที่สั้นกว่า แต่อย่างไรก็สั้น มาก ใครจะมาวิเคราะห์คำนี้ รู้สึกว่ายาก เพราะว่าแต่ละคนก็นึกว่าดี แต่ไม่แน่ว่าใช่หรือไม่ใช่ อยากรู้ก็ถาม ถ้าพูดคร่าวๆ ความดี คนก็เข้าใจ แต่จะบอกว่าเป็นอะไรยากความดีคืออะไรที่ทำให้ เรามีความสงบ สุขใจแท้ๆ เป็นผลดี คนที่ไม่ดีเรียกว่าคนเลว คำว่าเลวนี้นี้ก็ยาวกว่าหน่อย คนเลวก็ไม่รู้จะวิเคราะห์ว่าอะไร

คนดีทำให้คนอื่นดีได้ หมายความว่าคนดี ทำให้เกิดความดีในสังคม คนอื่นที่ดีไปด้วย ความเลวนั้นจะทำให้คนดีเป็นคนเลวก็ยาก แต่เป็นไปได้ ถ้าคนดีเข้มแข็งในความดีจะให้คนเลว มาทำให้คนดีเป็นคนเลวยาก สำคัญอยู่ที่ความเข้มแข็งของคนดี คนเลวมิได้อยากให้คนอื่นเลว เพราะว่าถ้าคนอื่นเลว คนเลวนั้นแหละจะเดือดร้อน เขารู้ดีว่าถ้าคนเลวทำให้คนอื่นเลว ก็หมายความว่าคนนั้นจะเบียดเบียนตัวเขาเองก็คือเบียดเบียนคนที่เลวทำให้ยิ่งแย่เข้า ฉะนั้นที่มีความหวังว่าอีก 50 ปี ข้างหน้านี้ จำนวนคนเลวจะน้อยกว่าคนดี เพราะว่าคนเลวจะทำให้คนดีเป็น คนเลวยาก ส่วนคนดีจะทำให้คนเลวเป็นคนดีก็ไม่พ้นวิสัย ทำได้จึงมีหวังว่า อนาคตจะแจ่มใส แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นจะต้องให้คนในสังคมนี้มีความตั้งใจถ้าไม่มีความตั้งใจแล้วก็เชื่อว่าตัวคนดีจะ กลายเป็นคนเลวด้วยตนเอง ไม่ต้องให้ใครมาชักชวน มันก็เลยไปถึงเลวลงนรก

อันนี้ที่พูดอย่างนี้ได้เพราะได้รับยกย่องว่ามีประสบการณ์มาถึง 50 ปี ก็ได้เห็นความจริง ของข้อนี้ ซึ่งเป็นความจริงที่เมื่อทราบแล้ว เมื่อเห็นแล้ว เป็นสิ่งที่น่ากลัว คนที่มีชีวิตหรือการงาน สัก 5 ปี 10 ปี จะเห็นข้อนี้ยาก เพราะว่าเปรียบเทียบไม่ได้ แต่ผู้ที่ได้รับราชการหรือทำงานมา 50 ปี เชื่อว่าควรจะเห็นได้ นี้ไม่ใช่ขอตัว แต่ว่าถามท่านผู้ที่มีอายุราชการหรืออายุทำงานมา 50 ปี ก็เชื่อ

ว่าจะเห็นด้วย ว่าคนดีชนะคนไม่ดีได้ แต่ยากพอใช้ เพราะว่ามีคนมากขึ้น ความต้องการของคนก็มากขึ้น การพัฒนาขึ้นมาไม่ทันกับการพัฒนาของประชากร”

(พระราชดำรัสพระราชทานแก่คณะบุคคลต่างๆ ที่เข้าเฝ้าฯ ถวายชัยมงคลเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต วันที่ 4 ธันวาคม 2534)

### 2.6.3 รู้รักสามัคคี

“ความสามัคคีพร้อมเพรียงกันเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการปฏิบัติบริหารงานใหญ่ๆ เช่น งานของแผ่นดิน และความสามัคคีนี้จะเกิดมีขึ้นมั่นคงได้ ก็ด้วยบุคคลในหมู่ในคณะ มีคุณธรรม เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวผูกพันจิตใจของกันและกันไว้ คุณธรรมเครื่องยึดเหนี่ยวจิตใจนั้นประการหนึ่ง ได้แก่ การให้ คือให้การสงเคราะห์ช่วยเหลือกัน ให้อภัยไม่ถือโทษกันให้คำแนะนำตักเตือนที่ดีต่อกัน ประการที่สอง ได้แก่ การมีวาจาดี คือพูดแต่คำสัจ คำจริงต่อกัน พูดให้กำลังใจกัน พูดแนะนำประโยชน์กัน และพูดให้รักใคร่ปรองดองกัน ประการที่สาม ได้แก่ การทำประโยชน์ให้แก่กัน คือ ประพฤติปฏิบัติตนให้เกิดประโยชน์เกื้อกูลทั้งแก่กันและกัน และแก่หมู่คณะ โดยส่วนรวม ประการที่สี่ได้แก่การวางตนได้สมน้ำเสมออย่างเหมาะสม คือไม่ทำตัวให้ดีเด่นเกินกว่าผู้อื่น และไม่ด้อยให้ต่ำทรามไปจากหมู่คณะ หมู่คณะใดมีคุณธรรมเครื่องยึดเหนี่ยวกันไว้ดังกล่าว หมู่คณะนั้นย่อมจะมีความเจริญมั่นคงขึ้นด้วยสามัคคีธรรม”

(พระบรมราโชวาท พระราชทานแก่สามัคคีสมาคมในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการเปิดประชุมประจำปี 2525 วันที่ 10-11 เมษายน 2525)

“สามัคคีนั้น ในความเข้าใจโดยทั่วไป มักจะหมายถึง ความยึดเหนี่ยวกันไว้ให้เป็น ปึกแผ่นแน่นหนา ถ้าเป็นเพียงเท่านั้น ก็จะไม่มีความหมาย เพราะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อันใด ความสามัคคี ควรจะมีความหมายลึกซึ้งกว่านั้นอีกด้วย เช่นควรจะหมายถึงความพร้อมเพรียงของทุกฝ่าย ทุกคนที่มีความสำนึกแน่ชัดในความรับผิดชอบ ที่จะถึงใช้ความรู้ ความคิด ความสามารถ ตลอดจนคุณสมบัติทุกๆ ประการของตน ให้ประกอบพร้อมเข้าด้วยกันและให้เกื้อกูลส่งเสริมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นสาระแก่นสาร และที่เป็นประโยชน์เป็นความเจริญต่อส่วนรวมและเพื่อนมนุษย์”

(พระราชทานเพื่อเชิญให้อ่าน ในการประชุมใหญ่ประจำปีของสามัคคีสมาคมในพระบรมราชูปถัมภ์ เมื่อวันที่ 17 เมษายน 2530)

“คนไทยเราที่รักษาเอกราชอธิปไตยไว้ได้ ก็โดยอาศัยการที่ รู้รักสามัคคีและรู้จักทำหน้าที่ของแต่ละฝ่ายให้ประสานส่งเสริมกัน

รู้คือทราบ ทราบความหมายของสามัคคี

รักคือนิยม นิยมความสามัคคี”

(พระราชทานในวโรกาสเสด็จออกมหาสมาคมในพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ.2534)

“คนไทย แม้จะมีนิสัยรักความสะอาดสบาย และมักทำตามใจตัวกันเป็นปรกติแต่ในส่วนลึกก็เป็นคนมีเหตุผล มีวินัย มีใจจริงและความสำนึกในชาติบ้านเมือง อยู่ด้วยกันแทบทุกตัวคนเราจึงรวมกันอยู่ได้เหนียวแน่น มีชาติมีประเทศอันตั้งมั่นเป็นอิสริยาชำนาน ทั้งสามารถสร้างสรรค์ความดีความเจริญต่างๆ ไว้เป็นสมบัติของชาติมากมาย ปัจจุบันนี้รู้สึกว่าบ้านเมืองมีปัญหาและความขัดข้องเกิดขึ้น ไม่สร้างซาเกือบทุกวงการ เป็นเครื่องบ่งบอกชัดเจนว่า ถึงเวลาแล้วที่ทุกคนทุกฝ่ายจะต้องลดความถือดีและการทำตามใจตัวเอง แล้วหันมาหาเหตุผล ความถูกต้อง และความรับผิดชอบต่อส่วนรวมกันอย่างจริงจัง เพื่อกำจัดอคติและสร้างเสริมความเมตตาสามัคคีในกันและกัน จักได้สามารถร่วมกันเร่งรัดปฏิบัติสรรพกิจการงานให้ประสานสอดคล้อง และปรองดองเกื้อกูลกัน ให้สัมฤทธิ์ประโยชน์สูงสุดในการธำรงรักษาอิสริยาภาพ อธิปไตยและความเป็นไทยให้ยืนยงมั่นคงอยู่ตลอดไป”

(พระราชดำรัส พระราชทานในวโรกาสเสด็จออกมหาสมาคมในงานพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา พุทธศักราช 2535 วันเสาร์ที่ 5 ธันวาคม 2535)

#### 2.6.4 มีน้ำใจ

“สิ่งสำคัญที่ได้ฝึกฝนมีหลายอย่าง แต่อย่างที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง คือเรียนรู้ฝึกหัดตนที่จะให้มีความเอื้อเฟื้อ คือเอื้อเฟื้อต่อผู้อื่น เมื่อตนมีอะไรก็เอื้อเฟื้อให้ผู้อื่น แบ่งปันให้ผู้อื่น เพื่อที่จะให้ผู้อื่นได้รับผลดีและได้รับความสุขตามที่ตนเองได้แล้ว ก็ขอให้ช่วยกันให้คนอื่นได้รับความสุขนั้นเหมือนกัน เรียกว่า เอื้อเฟื้อ”

“ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่สร้างความสามัคคีกลมเกลียว ความรักกัน และเป็นกำลังแก่ส่วนรวม และเป็นกำลังแก่ตนเอง”

(พระราชดำรัส พระราชทานในพิธีพระราชทานธงประจำรุ่นลูกเสือชาวบ้านจังหวัดเพชรบุรี ณ พระราชวังรามราชนิเวศน์ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรี วันอาทิตย์ที่ 12 มิถุนายน 2520)

“จิตใจที่จะเผื่อแผ่ที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันนี้ก็ไม่ต้องเสียสละใดๆ ก็ช่วยกันได้ อันนี้จะเป็นสิ่งที่ดีงามที่สุดสำหรับบุคคล และสิ่งที่ดีงามที่สุดสำหรับส่วนรวมเหมือนกันที่จะเพาะความเอ็นดูสงสารซึ่งกันและกัน เมตตาซึ่งกันและกัน และช่วยซึ่งกันและกัน อย่างนี้ ทำให้บ้านเมืองมีความเจริญ บ้านเมืองมีความสงบสุขอย่างดีที่สุด”

(พระราชดำรัส พระราชทานในโอกาสที่ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิราชประชานุเคราะห์ฯ นำคณะกรรมการมูลนิธิประจำจังหวัดเผ่าฯ ทูลเกล้าฯ ถวายเงินเพื่อโดยเสด็จพระราชกุศลตามพระราชอัธยาศัย วันที่ 27 ตุลาคม 2524)

“คุณธรรมเครื่องยึดเหนี่ยวจิตใจนั้น ประการหนึ่ง ได้แก่ การให้ คือ ให้การสงเคราะห์ ช่วยเหลือกัน ให้อภัยไม่ถือโทษกัน ให้คำแนะนำตักเตือนที่ดีต่อกัน ประการที่สอง ได้แก่ การมี วาจาดี คือพูดแต่คำสัจคำจริงต่อกัน พูดให้กำลังใจกัน พูดแนะนำประโยชน์ให้แก่กัน และพูดให้ รักใคร่ปรองดองกัน ประการที่สาม ได้แก่ การทำประโยชน์ให้แก่กัน คือ ประพฤติปฏิบัติตนให้ เกิดประโยชน์เกื้อกูล ทั้งแก่กันและกันและแก่หมู่คณะโดยส่วนรวม ประการที่สี่ ได้แก่ การวาง ตนได้สม่าเสมออย่างเหมาะสม คือ ไม่ทำตัวให้ดีเด่นเกินกว่าผู้อื่นและไม่ด้อยต่ำทรามไปจาก หมู่คณะ หมู่คณะใดมีคุณธรรมเครื่องยึดเหนี่ยวไว้ดังกล่าว หมู่คณะนั้นย่อมจะมีความเจริญมั่นคง”

(พระราชทานแก่สามัคคีสมาคมในพระบรมราชูปถัมภ์ในการเปิดประชุมประจำปี เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2525)

“เด็กต้องหัดทำตัวให้สุภาพอ่อนโยน หมั่นขยัน เอาการเอางาน เอื้อเพื่อช่วยเหลือผู้อื่น ด้วยความเต็มใจอยู่เสมอให้คิดเป็นนิสัย จักได้เติบโตขึ้นเป็นคนดี มีประโยชน์ และมีความเจริญ มั่นคงในชีวิต”

(พระบรมราโชวาท พระราชทานเพื่อเชิญลงพิมพ์ในหนังสือวันเด็ก วันที่ 1 ธันวาคม 2528)

“สังคมใดก็ตาม ถ้ามีความเอื้อเพื่อเกื้อกูลกัน ด้วยความมุ่งดีมุ่งเจริญต่อกันสังคมนั้นย่อม เต็มไปด้วยไมตรีจิตมิตรภาพ มีความร่มเย็นเป็นสุข น่าอยู่”

(พระราชดำรัส พระราชทานเพื่อเชิญลงพิมพ์ในนิตยสารที่ระลึกครบ 36 ปี ของสโมสร ไลออนส์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ วันที่ 31 มีนาคม 2538)

## 2.6.5 ฝ่าประหัย

“ในภาวะทางเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ข้าพเจ้าใคร่จะได้กล่าวถึงความสำคัญของการประหัย ซึ่งรัฐบาลได้ชักชวนให้แต่ละคนปฏิบัติ คงจะได้ตระหนักอยู่แล้ว ทว่า การใช้จ่ายโดยประหัยนั้น จะเป็นหลักประกันความสมบูรณ์พูนสุขของผู้ประหัยเอง และครอบครัว ช่วยป้องกันความขาดแคลนในวันข้างหน้า การประหัยดังกล่าวนี้จะมีผลดี ไม่เฉพาะแก่ผู้ประหัยเท่านั้น ยังจะเป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติด้วย”

(พระราชดำรัส พระราชทานแก่ประชาชนชาวไทย ในโอกาสขึ้นปีใหม่ 2503 วันอังคาร ที่ 31 ธันวาคม 2502)

“ในการพัฒนาประเทศนั้น จำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น เริ่มด้วยการสร้างพื้นฐานคือความ มีกิน มีใช้ของประชาชนก่อน ด้วยวิธีการที่ประหัยระมัดระวัง แต่ถูกต้องตามหลักวิชา”

(พระบรมราโชวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันศุกร์ที่ 19 กรกฎาคม 2517)

“การประหยัดเป็นสิ่งพึงประสงค์อย่างยิ่งในที่ทุกแห่งและในกาลทุกเมื่อ”

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วันศุกร์ที่ 30 ตุลาคม 2521)

“ทุกวันนี้ประเทศไทยยังมีทรัพยากรพร้อมมูล ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคล ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์และเสถียรภาพอันถาวรของบ้านเมืองได้เป็นอย่างดี ข้อสำคัญเราจะต้องรู้จักใช้ทรัพยากรทั้งนั้นอย่างฉลาด คือไม่นำมาทุ่มเท ใช้ให้สิ้นเปลืองไปโดยไร้ประโยชน์ หรือได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่า หากแต่ระมัดระวังใช้ด้วยความประหยัดรอบคอบ ประกอบด้วยความคิดพิจารณาตามหลักวิชา เหตุผล และความถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งถือประโยชน์แท้จริงที่จะเกิดแก่ประเทศชาติทั้งในปัจจุบันและอนาคตอันยืนยาว”

“พระราชดำริส พระราชทานในการเสด็จออกมหาสมาคมในงานพระราชพิธีเฉลิมพระชนมพรรษา พุทธศักราช 2529 วันศุกร์ที่ 5 ธันวาคม 2529)

“การประหยัดเป็นสิ่งพึงประสงค์อย่างยิ่งในที่ทุกแห่งและในการทุกเมื่อ”

(พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2531)

### 2.6.6 ซื่อสัตย์สุจริต

“การที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีได้นั้น นอกจากความรู้ความสามารถแล้ว ยังต้องเป็นผู้ประกอบด้วย ความซื่อสัตย์สุจริต และการตั้งตนไว้ในทางที่ชอบที่ควรสมเกียรติด้วย”

(พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรและอนุปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2499)

“ความสุจริตก็ดี ความมุ่งมั่นในประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ดี จะเกิดขึ้นและยั่งยืนอยู่ได้ด้วยอะไร ความสุจริตและความมุ่งมั่นในประโยชน์นั้น จะเกิดขึ้นยั่งยืนอยู่ได้ด้วยสติ กับปัญญา สติคือ ความระลึกรู้ ปัญญานั้น ตามภาษาที่ใช้กัน มีความหมายหลายอย่าง เช่น “เจ้าปัญญา” แปลว่าฉลาด หลักแหลม มีเล่ห์เหลี่ยม “ทาสปัญญา” แปลว่าโง่ ทราม “จนปัญญา” แปลว่าหมดทางคิด “ไม่มีปัญญา” แปลว่า ไม่มีความสามารถก็ได้ ไม่มีความรู้ความคิดก็ได้ ไม่มีทาง ไม่มีโอกาสก็ได้ ไม่มีทรัพย์ก็ได้ ในที่นี้ จึงต้องจำกัดความหมายลงไปว่า ปัญญา คือ “ความรู้ชัด”

ที่เกิดขึ้นจากความฉลาดสามารถคิดพิจารณาอย่างถูกต้องแยกแยะตามเหตุตามผล และการที่ว่า “ความสุจริตและความมุ่งมั่นจะบังเกิดอยู่ได้เพราะสติกับปัญญา” นั้น หมายความว่า เมื่อบุคคลมีสติรู้ตัว มีปัญญารู้ชัดในคุณค่าของความรู้สุจริต และการสร้างสรรค์ความเจริญบนพื้นฐานของความสุจริตแล้ว ก็จะเป็นความนิยมน เชื่อมั่น และพึงใจในความดี สิ่งดี และการกระทำดีแล้วความมั่นใจจึงมั่นใจ ก็จะไม่อดทนประคองความรู้สุจริตพร้อมทั้งมุ่งมั่นที่จะทำดีให้คงอยู่ได้ตลอดไปไม่เสื่อมถอย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 13 กรกฎาคม 2522)

“รากฐานที่นับว่าสำคัญ คือรากฐานทางจิตใจ อันได้แก่ ความหนักแน่นมั่นคงในสุจริตธรรมอย่างหนึ่ง ในความมุ่งมั่นที่จะประกอบกิจการงานให้ดีขึ้นสำเร็จอีกอย่างหนึ่ง เหตุใด จึงต้องมีความสุจริต และความมุ่งมั่นก็เพราะความสุจริตนั้นย่อมกีดกันบุคคลออกจากความชั่วและความเสื่อมเสียทั้งหมดได้ จึงช่วยให้บุคคลมีโอกาสใช้ความรู้ความสามารถแต่ในทางที่ถูกที่เจริญแต่เพียงทางเดียว ส่วนความมุ่งมั่นในการทำงานนั้น ถ้าขาดไป ก็ทำให้ย่อท้อเหน็ดเหนื่อย หรือไม่ก็มักจะง่ายหยาบคาย ไม่ว่าจะทำอะไร ก็มักไม่สำเร็จเด็ดขาด หรือบกพร่องเสียหาย ที่สุดก็จะไม่มีโอกาสสร้างสรรค์ประโยชน์และความเจริญก้าวหน้าอันใดให้แก่ตัวเองหรือแก่ใครๆ ได้”

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ณ อาคารใหม่ สวนอัมพร วันพุธที่ 11 มีนาคม 2524)

“ความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐานของความดีทุกอย่าง เด็กๆ จึงต้องฝึกฝนอบรมให้เกิดมีขึ้นในตัวเอง เพื่อจักได้เติบโตขึ้นเป็นคนดีมีประโยชน์ และมีชีวิตที่สะอาด ที่เจริญมั่นคง”

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานเพื่อเชิญลงพิมพ์ในหนังสือวันเด็ก ปีพุทธศักราช 2531 ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน วันที่ 18 พฤศจิกายน 2530)

“ในสถานการณ์ปัจจุบัน ความเข้มแข็งซื่อสัตย์สุจริตจะเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะว่าถ้าแต่ละคนปฏิบัติด้วยความตั้งอกตั้งใจจริงๆ ก็สามารถจะผ่านพ้นอุปสรรคทุกอย่าง โดยเฉพาะจะต้องทำด้วยความเจียมใจถ่อมถ่อมและสอดคล้องกัน”

(พระราชดำรัส พระราชทานในโอกาสที่นายกรัฐมนตรีนำคณะรัฐมนตรีเฝ้าฯ ถวายสัตย์ปฏิญาณก่อนเข้ารับหน้าที่ ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน วันเสาร์ที่ 15 พฤศจิกายน 2540)

### 2.6.7 เศรษฐกิจพอเพียง

“การพัฒนาประเทศจำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น ต้องสร้างพื้นฐาน คือมีความพอคที่มีพอกิน พอใช้ของประชาชนส่วนใหญ่เป็นเบื้องต้นก่อน โดยใช้วิธีการและใช้อุปกรณ์ที่ประหยัด แต่ถูกต้องตามหลักวิชา เมื่อได้พื้นฐานมั่นคงพร้อมพอควรและปฏิบัติได้แล้ว จึงค่อยสร้างค่อยเสริมความเจริญและฐานะเศรษฐกิจขั้นที่สูงขึ้นโดยลำดับต่อไป หากมุ่งแต่จะทุ่มเทสร้างความเจริญยกเศรษฐกิจขั้นให้รวดเร็ว แต่ประการเดียว โดยไม่ให้แผนปฏิบัติการสัมพันธ์กับสภาวะของประเทศและของประชาชนโดยสอดคล้องด้วย ก็จะเกิดความไม่สมดุลในเรื่องต่างๆ ขึ้น ซึ่งอาจกลายเป็นความยุ่งยากล้มเหลวได้ในที่สุด”

(พระบรมราชาโฆวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันพฤหัสบดีที่ 18 กรกฎาคม 2517)

“การช่วยเหลือสนับสนุนประชาชนในการประกอบอาชีพและตั้งตัว ให้มีความพอกิน พอใช้ก่อนอื่นเป็นพื้นฐานนั้น เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งขาด เพราะผู้ที่มีอาชีพและฐานะเพียงพอที่จะพึ่งตนเอง ย่อมสามารถสร้างความเจริญก้าวหน้าระดับที่สูงขึ้นต่อไปได้โดยแน่นอน”

(พระบรมราโชวาท พระราชทานในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันศุกร์ที่ 19 กรกฎาคม 2517)

“ขอให้ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้เมืองไทยพออยู่พอกิน มีความสงบ และทำงาน ตั้งจิตอธิษฐานปณิธาน จดมุ่งหมายในทางนี้ ที่จะให้เมืองไทยพออยู่พอกินไม่ใช่รุ่งเรืองอย่างยอด”

“ช่วยกันรักษาส่วนรวมให้อยู่ดีกินดีพอสมควร ขอย้ำ พอควร พออยู่ พอกิน มีความสงบ”

(พระราชดำรัส พระราชทานแก่คณะผู้แทนสมาคม องค์การเกี่ยวกับศาสนา ครูนักเรียน โรงเรียนต่างๆ นักศึกษามหาวิทยาลัย ในโอกาสเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาทถวายพระพรชัยมงคล เนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย วันพุธที่ 5 ธันวาคม 2517)

“คำว่าเพียงพอมีความหมายอีกอย่างหนึ่ง มีความหมายกว้างออกไปอีก ไม่ได้หมายถึง การมีพอสำหรับใช้เองเท่านั้น แต่มีความหมายว่าพอกิน”

“เศรษฐกิจพอเพียงนี้ กว้างขวางกว่า Self-sufficiency คือ Self-sufficiency นั้น หมายความว่า ผลิตอะไรมีพอที่จะใช้ ไม่ต้องไปขอซื้อคนอื่น อยู่ได้ด้วยตนเอง (พึ่งตนเอง)

บางคนแปลจากภาษาฝรั่งว่า ให้ยืนบนขาตัวเอง คำว่ายืนบนขาตัวเองนี้มีคนบางคนพูดว่า ชอบกล ใครจะมายืนบนขา คนอื่นมายืนบนขาเรา เราก็โกรธ แต่ตัวเองยืนบนขาตัวเองก็ต้องเสียหลักหกล้มหรือล้มลง อันนี้ก็เป็นความคิดที่อาจจะเพียงพอไปหน่อย แต่ว่าเป็นตามที่เขาเรียกว่ายืนบนขาของตัวเอง (ซึ่งแปลว่าพึ่งตนเอง) หมายความว่า สองขาของเรายืนบนพื้น ให้อยู่ได้ไม่หกล้ม ไม่ต้องไปขอยืมขาของคนอื่นมาใช้สำหรับยืน”

“แต่พอเพียงนี้ มีความหมายกว้างขวางยิ่งกว่านี้อีก คือคำว่า พอก็เพียงพอเพียงนี้ก็พอดังนั้นเอง คนเรารู้พอในความต้องการ ก็มีความโลภน้อย เมื่อมีความโลภน้อยก็เบียดเบียนคนอื่นน้อย”

“พอเพียงนี้อาจจะมีมาก อาจจะมีของหรูหราก็ได้ แต่ว่าต้องไม่เบียดเบียนคนอื่น”

“ถ้ามีใครมีความคิดอย่างหนึ่ง และต้องการบังคับให้คนอื่นคิดอย่างเดียวกับตัว ซึ่งอาจจะ เป็นความคิดที่ไม่ถูก ก็ไม่สมควรทำ ปฏิบัติอย่างนี้ก็ไม่ใช่การปฏิบัติแบบพอเพียง ความพอเพียงในความคิดก็คือแสดงความคิดของตัวเอง ความเห็นของตัวเอง และปล่อยให้คนอื่นพูดบ้าง และมาพิจารณาว่าที่เขาพูดกับเราพูด อันไหนพอเพียง อันไหนเข้าเรื่อง ถ้าไม่เข้าเรื่องก็แก้ไข เพราะว่าถ้าพูดกันโดยที่ไม่รู้เรื่องกันก็จะกลายเป็นทะเลาะกัน”

“ฉะนั้น ความพอเพียงก็แปลว่า ความพอประมาณและความมีเหตุผล”

(พระราชดำรัส พระราชทานในโอกาสที่คณะบุคคลต่างๆ จำนวน 20,009 คน เข้าเฝ้า ถวายพระพรชัยมงคลในวโรกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา ณ ศาลาดุสิดาลัย วันที่ 4 ธันวาคม 2541)

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น

โกศล เลิศล้ำ (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาอักษรธรรมอีสาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่าน อยู่ในระดับดี และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับ .05

จริยา โภธิสาร (2543 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะประดิษฐ์ เรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 นำไปทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกวิชาคหกรรมทั่วไป คณะคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 หาประสิทธิภาพของสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.83 : 87.83 และดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80.80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่านักเรียนร้อยละ 4.52 แสดงความคิดเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อยู่ในเกณฑ์มาก และนักเรียนร้อยละ 95.48 แสดงความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณค่าต่อการเรียนรู้มากที่สุด

ปฏิพากย์ ปูนอุดม (2543 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการถ่ายภาพทางการพิมพ์ 1 เรื่องการผลิตภาพลายเส้น นำไปทดลองกับนักศึกษาแผนกวิชาการพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วหาประสิทธิภาพของสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.92 : 81.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 : 80 และมีสัดส่วนความสัมพันธ์ ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า 1.03 ซึ่งถือว่าได้เกินเกณฑ์มาตรฐานและจากการทดลองหาความแตกต่างของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

นภวรรณ โกไศยกานนท์ (2544 : 24) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศิลปะกับงานโทรทัศน์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี t-test (dependent sample) และหาความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็น ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 83.33 : 82.00 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจนา พึ่งสุข (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาษาล้านนาได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.40 : 80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่ตั้งไว้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ โกศล เลิศล้ำ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรธรรมอีสาน ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 5 โรงเรียนพลจังหวัดขอนแก่น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.83 : 80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่าบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น (50.73) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สามารถนำไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้ และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนสำเร็จรูปมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 อยู่ในระดับดี

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 80 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับสลาก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเป็นกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม

2. กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 ประเภทของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีทั้งหมด 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคุณธรรม
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม

### 3.2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คุณธรรม มีขั้นตอนดำเนินการผลิตตามกระบวนการ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด
3. เขียนโครงร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยจัดเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสัมพันธ์กัน และให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
4. นำโครงร่างที่สมบูรณ์ไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware
5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและนำผลไปปรับปรุงแก้ไขจนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้

### 3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และกำหนดตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 6 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ, ความเข้าใจ, การนำไปใช้, การวิเคราะห์, การสังเคราะห์, และการประเมินผล
3. สร้างแบบทดสอบ 80 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยใช้ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
4. นำแบบทดสอบให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่า (IOC) ที่ยอมรับมีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งผลการพิจารณาพบว่าแบบทดสอบมีเนื้อหา ความสอดคล้องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 76 ข้อ (ดูภาคผนวก จ หน้า 112-114)

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ ที่เคยผ่านการเรียน จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยให้ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่าย (P) และความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
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

ขอบเขตค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับได้ คือ ระหว่าง 0.20 – 0.79 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ผลที่ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.75 จำนวน 76 ข้อ (ดูภาคผนวก ง)

6. นำมาหาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบข่ายค่าอำนาจจำแนกและความหมายดังนี้  
ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2538 : 210)

ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนก (D) และความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30-0.39	อำนาจปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วง 0.20 – 0.70 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 71 ข้อ (ดูภาคผนวก ง)

7. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยใช้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีความหมายดังนี้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบ ไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยพบว่าผลวิเคราะห์หาขอบเขตของค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนำไปเป็นข้อสอบได้ (ดูภาคผนวก ง)

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 60 ข้อ

หัวข้อในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนดไว้	ผลที่ได้
ค่าความยากง่าย (P)	0.20-0.79	0.20-0.75
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.20 ขึ้นไป	0.20-0.70
ค่าความเชื่อมั่น ( $r_n$ )	0.75 ขึ้นไป	0.82

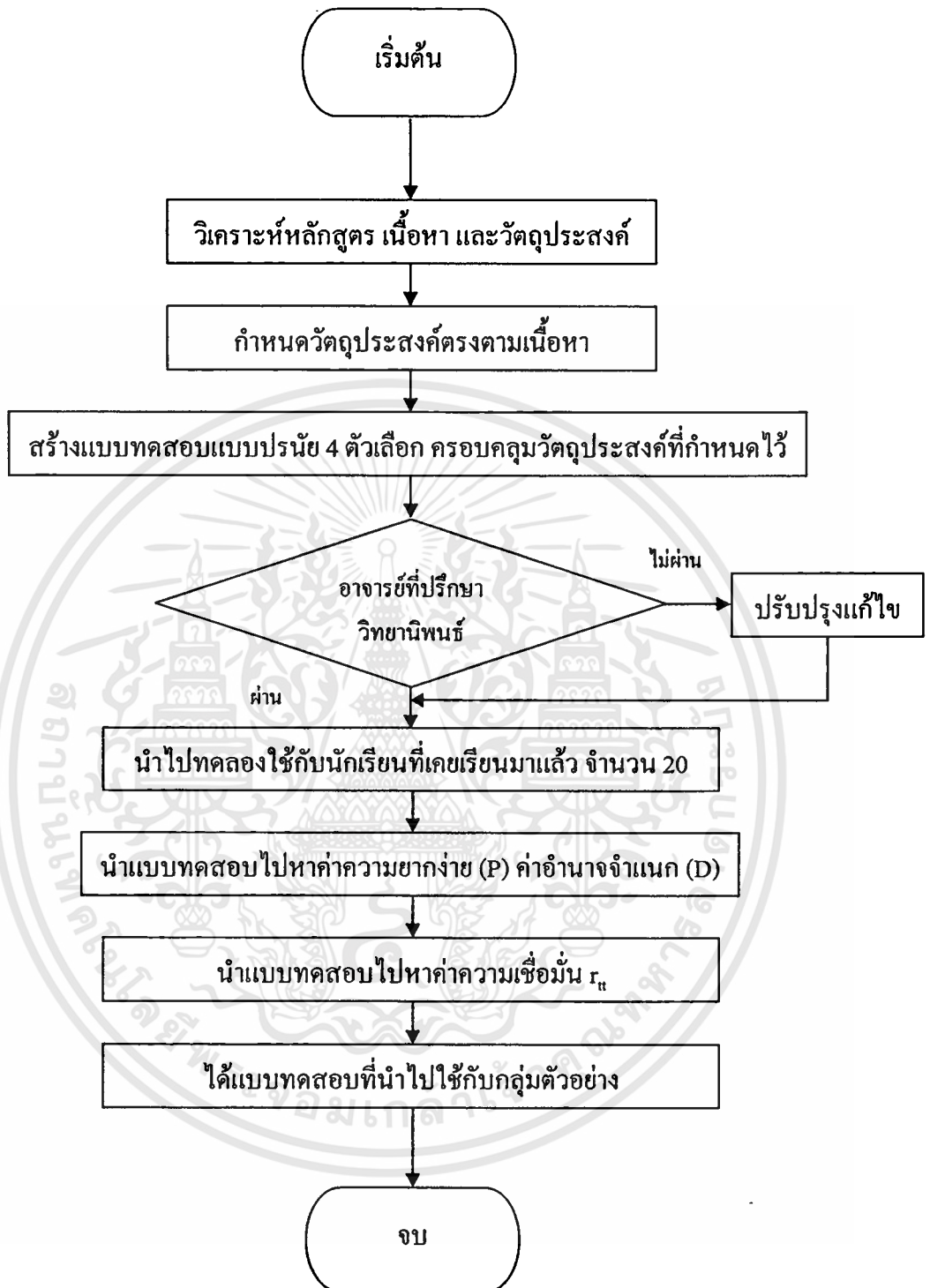
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ผู้วิจัยได้มาจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยาก-ง่ายและนำไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มาทั้งหมด 60 ข้อ มีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามรายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2. แบบทดสอบหลังเรียน (Post – Test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) โดยเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้วโดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_2$  คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยวิธีทางสถิติต่อไป





ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.3 การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งที่จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพที่ดีนั้นจำเป็นจะต้องมีการประเมินบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อแบบมาตราส่วน ประมาณค่า Rating Scale โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง ดี

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงเกณฑ์ค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50-5.00	คุณภาพดีมาก
3.50-4.49	คุณภาพดี
2.50-3.49	คุณภาพปานกลาง
1.50-2.49	คุณภาพพอใช้
1.00-1.49	คุณภาพควรปรับปรุง

เป็นการประเมินแยกกันระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่า คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ดูภาคผนวก ก)

3. นำเสนอแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ
4. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน หลังจากทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม ตามรายการที่ระบุไว้ เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนอิงเกณฑ์โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย

ที่ได้สามารถนำมาแปลผลในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในเกณฑ์ ดังตารางที่ 3.5

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.60	0.57	ดีมาก
2. ภาพและภาษา	4.67	0.57	ดีมาก
3. เวลา	4.33	0.57	ดี
รวม	4.54	0.57	ดีมาก

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ก)

ตารางที่ 3.6 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1. ได้รับความสนใจ	4.60	0.45	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์	4.44	0.57	ดี
3. ทบทวนความรู้เดิม	4.50	0.57	ดีมาก
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่	4.57	0.50	ดีมาก
5. การใช้แนวทางในการเรียนรู้	4.67	0.57	ดีมาก
6. กระตุ้นการตอบสนอง	4.78	0.19	ดีมาก
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ	4.67	0.57	ดีมาก
8. การนำเสนอเนื้อหาใหม่	4.67	0.43	ดีมาก
9. การจำแนกและการนำไปใช้	4.50	0.57	ดีมาก
รวม	4.60	0.49	ดีมาก

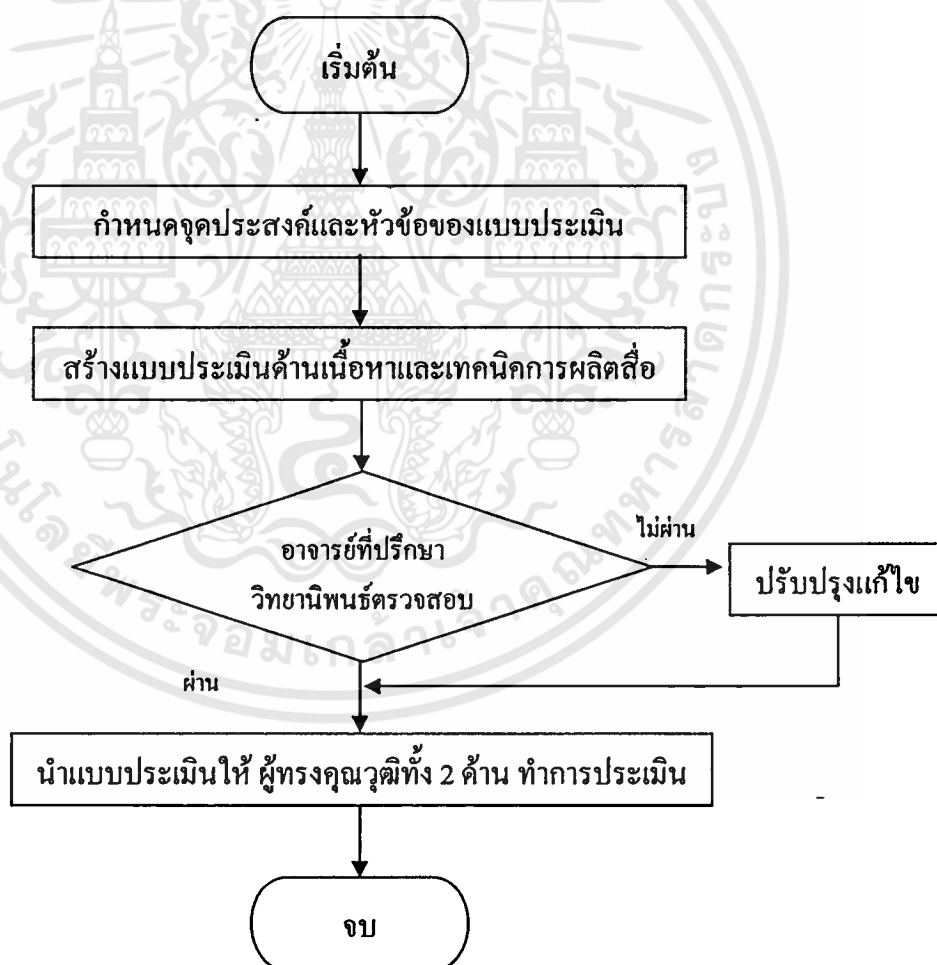
ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ก)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 3.7 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน

คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.54	0.57	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยด้านสื่อ	4.60	0.49	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.57	0.53	ดีมาก

ผลการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่าการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยรวม ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.52 ผลการวิเคราะห์หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.57 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย ติดต่อกองงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย
2. การหาคุณภาพของสื่อ โดยการประเมินตามแบบประเมินผู้ทรงคุณวุฒิ
  - 2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทดลองใช้ และตอบแบบประเมิน
  - 2.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ( $\bar{X}$ )
3. แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
  - 3.1 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม จำนวน 20 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( $E_1 : E_2$ ) และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม (ดูภาคผนวก จ)
  - 3.2 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ แล้วบันทึกข้อมูลไว้ จากนั้นจึงได้นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
4. การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้
    - 4.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม
    - 4.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับ บทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ )
      - 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนครบทุกหน่วยและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( $E_2$ )
      - 4.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ( $E_1 : E_2$ ) (ดูภาคผนวก ข)

## 5. การดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 กลุ่มทดลองกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (post test)

5.2 กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

5.2.1 การเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.2.2 ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้นตอนตามวิธีการสอนของครูผู้สอน

5.2.3 เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (post test)

5.3 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ต่อไป (ดูภาคผนวก จ)

6. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา เพื่อขอคำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะกับตรงเนื้อหาและภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจน

7. นำแบบทดสอบเรื่องคุณธรรมที่ได้รับกลับคืนมาปรับปรุงแก้ไขที่ได้ทำการเสนอแนะ

8. นำแบบทดสอบเรื่องคุณธรรมที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขถูกต้องสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดคุณธรรมโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของ Cronbach (1970) โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

หาค่าสอดคล้องของเครื่องมือกับวัตถุประสงค์การวิจัยใช้ค่า IOC ไชยยศ เรื่องสุวรรณ

(2533)

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

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

$N$  แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ค่าความยากง่าย (Difficulty) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209-210)

โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $p$  คือ ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

$R$  คือ จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

$N$  คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

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

0.80 - 1.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป

0.60 - 0.79 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย

0.40 - 0.59 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี

0.20 - 0.39 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี

0.00 - 0.19 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 209-210) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ  $D$  แทน อำนาจจำแนก

$R_u$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_l$  แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N$  แทน จำนวนคนในที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไปและขอบเขตค่า  $D$  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	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของคูเคอร์ - ริชาร์ด โดยใช้สูตร KR – 20

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 198) สูตร KR – 20

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	$n$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก/จำนวนคนทั้งหมด)
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	$s_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $r_{tt} = 0.75$  และขอบเขตค่า  $r_{tt}$  ดังนี้

+1.00 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้

0.0 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีค่าความเชื่อมั่น

-1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์

และคณะ (2542)

$$\text{สูตร 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$A$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตร 2 } E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพท์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	$B$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$

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

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของนักเรียนทั้งหมด
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$X$	แทน	จำนวนคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยทั้งหมด
$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

### 3.4.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้สูตร t-test แบบ Independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ( $n=20$ ) และมีจำนวนเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม ( $n_1=n_2$ ) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตร t-test แบบ Independent ต้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2533 : 101)

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

โดยที่  $df = n + n - 2$        $\alpha = .05$

$\bar{x}_1$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\bar{x}_2$  = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนวิธีการสอนตามแบบปกติ

$s_1^2$  = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$s_2^2$  = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ

$n_1$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$n_2$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ

หมายเหตุ ในการเปรียบเทียบค่าสถิติระหว่างกลุ่มสองกลุ่มเราจะเห็นว่ามีความแตกต่างกันเสมอ ในทางสถิติ เรายังไม่ยอมรับว่าค่าที่เราเห็นต่างกันนั้นต่างกันจริงหรือไม่จนกว่าจะได้มีการทดลองเสียก่อนการทดลองนั้นคือการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง (Test Significant Difference) โดยนำค่าแตกต่างที่คำนวณได้จากสูตร t-test ไปทดสอบหาค่านัยสำคัญจากค่าตาราง t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ค่าตาราง t ที่ระดับความมีนัยสำคัญต่าง ๆ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรม โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง กลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

#### 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ได้ดำเนินการ เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

##### 4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี แต่ยังคงอธิบายการใช้งานเบื้องต้น และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 3 คนได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบภาพประกอบ สีสดใส แต่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ ในการเข้าสู่บทเรียนไม่มีคำแนะนำบทเรียนอยู่ในหน้าแรก ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสังเกตและสัมภาษณ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน โดยผู้วิจัยได้แก้ไข คือ แนะนำบทเรียน โดยให้อยู่กึ่งกลางหน้าและมีภาพเคลื่อนไหวเป็นลูกศรและคำอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นชัดเจนขึ้น

##### 4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 6 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับผู้เรียนกลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ

ผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และจากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน ทั้ง 6 คน ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสังเกตและสัมภาษณ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

#### 4.1.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ จำนวน 20 คน หลังจากที่คุณวิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับ ผู้เรียนกลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน เป็นอย่างดี เพราะผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เป็นครั้งแรก และมีเสียงบรรยายประกอบการเรียนที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 86.00 และ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 82.33 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80 : 80 (ดูจากภาคผนวก จ)

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และ แบบทดสอบหลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ )	516	25.80	86.00
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	494	24.70	82.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าสถิติจาก แบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) นำไปคำนวณหาค่า ( $E_1 : E_2$ ) มีค่าเท่ากับ 86.00:82.33 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ซึ่งได้ประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (ดูจากภาคผนวก จ)

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมกับ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยการดำเนินการในชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการกับผู้เรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ผลการทดสอบพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงผลในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	N	$\bar{x}$	S.D	t-test
ผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	24.70	1.45	3.73*
ผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	20	22.80	1.76	

\*ระดับนัยสำคัญที่  $\alpha = 0.05, df = 38, t_{0.05;38} = 1.686$

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติผลปรากฏดังนี้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 24.70 คะแนน เฉลี่ยกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 22.80 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 3.73 เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05,  $df = 38$  ได้ค่า = 1.686 พบว่าค่า t จำนวนได้ 3.73 มากกว่า t จากตาราง 1.686 จึงสรุปได้ว่า ปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรมกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 49 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 แบบ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย การเรียนเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ และมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 หน่วยการเรียนรู้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.54 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.60 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบระหว่างเรียน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ จำนวน 20 คน ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.70 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.82 และ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำแบบประเมินด้านเนื้อหาและสื่อที่ได้สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ณ ห้องคอมพิวเตอร์ โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยการทดลองเป็นระบบ Authorware ก่อนทำการทดลองบทเรียน ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษาบทเรียน โดยผู้เรียนต้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านการศึกษาเนื้อหาใน แต่ละหน่วยเรียนก่อน และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนท้ายหน่วยเรียน ทุกครั้งเมื่อศึกษาครบทุกหน่วยเรียนแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำผล ที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม คือ ค่าตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_c$ ) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1 : E_2$ ) ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยค่า t-test แบบ Independent

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.00:82.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ของกลุ่ม ทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธี การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

### 5.2.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่าพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.00 : 82.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริงเนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนตามแนวคิด การออกแบบบทเรียนที่คัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert M Gagne'มาเป็นกรอบ แนวคิดการวิจัย นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ได้ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพ ของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ด้านละ 3 ท่าน รวม 6 ท่านซึ่งได้ผลการประเมินด้านเนื้อหา คะแนนเฉลี่ย 4.54 ด้าน เทคนิคการผลิตสื่อ 4.57 ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน 4.52 แสดงว่าคุณภาพของสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีมาก อีกทั้งได้รับคำแนะนำจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ใฝ่ใจบทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียน การนำเสนอเนื้อหา มีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจเป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ การใฝ่ความสนใจให้ผู้เรียนมีความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีการใช้ภาพ แสง สี เสียงและภาพเคลื่อนไหวประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัด ทบทวนจะช่วยย้ำสิ่งที่เรียนนั้นได้เข้าใจยิ่งขึ้น และผู้เรียนได้มีโอกาส รับประทานว่าคุณเองมีผลการเรียนอย่างไรหลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน Skinner อ่างในไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 147-148)

นอกจากนั้นยังได้นำไปทำการทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับผู้เรียนจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนจากผลการทดลองพบว่าผู้เรียนชอบภาพประกอบสีสันสดใส แต่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจในการเข้าสู่บทเรียนจากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปัญหาคือ ผู้วิจัยได้เขียนคำอธิบายขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนในหน้าแรกให้ละเอียดยิ่งขึ้น

การทดลองแบบกลุ่มย่อยกับผู้เรียนจำนวน 6 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจในส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว เมื่อสัมภาษณ์ผู้เรียน 6 คน ได้ผลสรุปว่า ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเมื่อนั้นยังเร็วไปทำให้ดูไม่ชัดเจนว่าเป็นรูปอะไรผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของรจนา พิงสุข (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาด้านนา ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.40 : 80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่ตั้งไว้และโกศล เลิศล้ำ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรธรรมอีสาน ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนพล จังหวัดขอนแก่น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.83 : 80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80.80 ที่ตั้งไว้

### 5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นอาจเป็นเพราะกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เรียนเพิ่มเติมจาก

บทเรียนได้หลาย ๆ ครั้ง และด้วยภาพเคลื่อนไหว เสียงภาพประกอบ ได้อิสระในการเรียน และในขณะที่เรียนผู้เรียนใช้หูฟังทำให้มีสมาธิในการเรียนไม่มีสิ่งรบกวนภายนอก ไม่มีการพูดคุยกับเพื่อนรอบข้าง ต่างจากกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ไม่มีการใช้หูฟังทำให้ผู้เรียนมีสิ่งรบกวนรอบข้าง และอาจมีการพูดคุยกับเพื่อน ๆ ทำให้ไม่มีสมาธิฟังสิ่งที่ครูผู้ชำนาญการบรรยาย จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยดังกล่าวแล้วพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบ ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน Robert M Gagne' ซึ่งได้เสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน คือสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อดึงดูดความน่าสนใจต่อการเรียนและยังมีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น ในบทเรียนจะมีการทดสอบความรู้ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ มีการทดสอบระหว่างเรียน ทดสอบท้ายบทเรียน โดยสร้างข้อสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และแสดงผลต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ในบทเรียนยังมีการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือซ่อมเสริม โดยจะเชื่อมโยงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกระบวนการออกแบบของ Robert M Gagne' อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณธรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ

จากการอภิปรายผลการวิจัยที่กล่าวมาส่งผลทำให้ผลทางการเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมเป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนต่อเนื่อง เข้าใจง่าย การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเสนอภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พร้อมคำอธิบายที่ให้ความชัดเจน การใช้เสียง สี ประกอบการสร้างภาพกราฟิกที่ไม่ซับซ้อน ภาพที่ใช้ประกอบนั้น ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น ยังเป็นสิ่งกระตุ้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี และมีอิสระในการศึกษาได้เป็นอย่างดี และมีอิสระในการศึกษาได้อย่างเต็มที่ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก โดยที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยความตั้งใจ เพื่อนำเอาไปช่วยในการตอบแบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนผ่านบทเรียนในแต่ละหน่วยและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนผ่านไปแล้ว ผู้เรียนแสดงออกถึงความ

ดีใจในผลสำเร็จของตนเอง ผู้เรียนบางคนที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนไม่ผ่านหรือได้คะแนนน้อยในครั้งแรก จะให้ความสนใจกับบทเรียนเพิ่มมากขึ้น

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองด้วยระบบ Authorware เนื่องจากต้องการให้การประเมินผลของบทเรียนมีประสิทธิภาพ และมีความเร็วที่ดีในการประมวลผลด้วย ดังนั้น ความพร้อมของห้องเรียนหรือคอมพิวเตอร์ ควรมีประสิทธิภาพที่ดี จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับการที่ต้องรอการแสดงผลของสื่อการสอนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การออกแบบภาพ หรือแสดงสิ่งเคลื่อนไหวจะต้องคำนึงถึงความเร็วของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การวิจัยครั้งนี้มีเวลาในการเรียนรู้ที่จำกัด ดังนั้น การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีความพร้อมในการเรียนไม่เท่ากัน

3. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรที่จะมีความรู้เบื้องต้นกับการใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เพิ่มการตอบสนองของผู้เรียน บนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น โดยให้มีเกม หรือแบบฝึกหัด ที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตัวอักษรได้จริง ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ควรสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต E-Learning

3. ควรสร้างเป็นบทเรียน E-Book

## บรรณานุกรม

- กรมพล ทงธรรมชาติ. 2525. คุณธรรมและจริยธรรมของพลเมืองไทย. วารสารไทย. 2(5) : 80 – 82. มกราคม – มีนาคม.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกศล เลิศล้ำ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง อักษรธรรมอีสาน.” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา การอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กันทิมา เพชรคง. 2543. “ผลของเสียงดนตรีประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535. สำนักงานแผนพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- กรรชิต มาลัยวงศ์. 2527. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. วารสารศูนย์บริการเพื่อการศึกษา.
- จินตนา เกสรบัวขาว. 2528. “การวิเคราะห์คุณธรรมในหนังสือสำหรับวัยรุ่น.” ปริญญาโท กศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์). บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ฉลอง มาปรีดา. (ม.ป.ป.). คุณธรรมสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์.
- ฉลอง มาปรีดา. 2526. ครูกับการปลูกฝังจริยธรรมแก่นักเรียน. จุลสาร ฉบับที่ 4. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ถนอมพร เกาหงีสแดง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีป อภิสิริ. 2540. การปลูกฝังจริยธรรมจำเป็นอย่างไร. วารสารการศึกษาตลอดชีวิต.
- ธวัช โพธิกุล. 2528. “คุณธรรม 4 ประการของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี.” ปริญญาโท กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร. อัดสำเนา.

- นภวรรณ โกไศยกานนท์. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศิลปะกับงานโทรทัศน์.”  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.
- นวลนง มังตรีสรณ์. 2530. “ผลของการใช้ชุดการสอนกิจกรรมแนะแนว เรื่องสังคหวัดดู 4  
ที่มีต่อคุณธรรมด้านสังคหวัดดู 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
เทพศิรินทร์.” วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อุดลำนมา.
- บรรจง ชูสกุลชาติ. 2533. แนวคิดในการส่งเสริมและพัฒนาคุณธรรมของปลัดกระทรวง  
ศึกษาธิการ ในคู่มือการพัฒนาคุณธรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- เบญจวรรณ วรรณนะบุรณ์. 2550. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลายรดน้ำ.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ  
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประชิด เขยกิจวงศ์. 2538. “คุณธรรมและจริยธรรมของผู้ใหญ่ตามความคาดหวังของนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ :  
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อุดลำนมา.
- ปรีชา ชันธไพโรศรี. 2535. “คุณธรรมของผู้บริหาร โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา  
ตามทัศนะของผู้บริหาร โรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหาร โรงเรียน และครูในจังหวัด  
พระนครศรีอยุธยา.” วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพชรวรรณ ครุฑนาค. 2542. “ความคาดหวังเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรมสำหรับบิดามารดา  
ครู ผู้ใหญ่ทั่วไปในทัศนะของครู ผู้ปกครอง และนักเรียนในโรงเรียนราชวินิตมัธยม  
กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- พดุมพงษ์ เล็กศิริรัตน์. 2531. การออกแบบสื่อการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- เพ็ญพิชชา สุขน้อย. 2550. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวอักษรญี่ปุ่น.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ  
เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์. 2537. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบ  
แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รจนา พึ่งสุข. 2547. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาถิ่นนา.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ อาชีววะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2549. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการจัดการความรู้ CAI . คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วรรมน เพ็ญเกษม. 2551. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้สื่อมวลชนเพื่อ การศึกษา.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีววะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525. สื่อการสอน เทคโนโลยีทางการศึกษา และการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สมศักดิ์ อภิรักษ์. 2543. “คุณธรรม 7 ประการของนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียนวิชิเรียน ทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดสมุทรปราการ.” ปรินญาณิพนธ์ (การศึกษา ผู้ใหญ่) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2542. “การพัฒนาการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ.” สำนักเอกสาร ประกอบการสอน.สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีววะและเทคนิคศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมจิตต์ เครือสุคนธ์. 2539. “การศึกษาคุณธรรมในการปฏิบัติหน้าที่ของครูประจำกลุ่มทางไกล ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนในเขตภาคกลาง.” ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษา ผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สมพร เทพสิทธิธา. 2542. คุณธรรมและจริยธรรม. กรุงเทพฯ : สมชายการพิมพ์.
- สัญญา สัญญาวิวัฒน์. 2527. คุณภาพและคุณธรรมในการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาการพิมพ์.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2525. การเรียนการสอนรายบุคคล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพินท์ นาคประดิษฐ์. 2518. “ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณธรรม แห่งพลเมืองดี.” ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อัดสำเนา.

อุทัย เกสร. 2528. “การศึกษาคุณธรรม 4 ประการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 8.” ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อัดสำเนา.

Kohlberg, L. 1964. **Development of Moral charcter and Ideology**, in M. L.

Hoffman & L. W. Hoffman (eds) Review of Child Development Research V.1.

Hartford, Connecticut : Connectiont Printers, Inc

Mable, B.K. and Howard. J.S. 1989. **Conditional Motivation, Learner Control, and CAI.**

Educational Technology Research and Development

Reat, Turliel J. 1976. June. **Level of Moral Development as a Determinant**

**Of Preference Comprehension of Moral Judgment Made by Others,**

Journal of Personality. 37(2) : 225 – 252.

Steven, M.R., Gary, R.M. and Jacqueline. 1990. **K.O. Uses and Effects of Learner Control**

**Of Context and Instructional Support in Computer – Based Instruction. Education**

**Technology Research and Development.**



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ / ๐๕ / 2551

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ คาบตำรวจชัชวาลย์ หอมศิริ

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ คาบตำรวจชัชวาลย์ หอมศิริ รหัสประจำตัว 50063702 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.อรรถพร

ฤทธิเกิด

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ฉันทนา

วิริยเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์

กาญจนพันธ์

ประธานกรรมการ

รศ.อรรถพร

ฤทธิเกิด

กรรมการ

ผศ.ดร.ฉันทนา

วิริยเวชกุล

กรรมการ

ผศ.ดร.ศิริรัตน์

เพชรแสงศรี

กรรมการ

ผศ.อัจฉรา

สีบสินธุ์สกุลไชย

กรรมการ (กรรมการภายนอก)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 1๘ พฤษภาคม พ.ศ. 2551

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2551 ให้ดำเนินการดังนี้

ค.ต.ชัยวุฒิ หอมศิริ รหัสประจำตัว 50063702 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม (Computer-Assisted Instruction on Moral)” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑4 มิถุนายน พ.ศ. 2551

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 2324

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางณัฐชนก ทองธรรม/นางสาวทิพย์วรรณ ทำดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย ค.ศ.ชัชวดี หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม” โดยมี รศ.อรรรพพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ค.ศ.ชัชวดี หอมศิริ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 02- 326-4325

มีการแก้ไขเอกสารนี้หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2324

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

นมัสการ พระครูเกษม สุธริคุณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย ค.ต.ชัชวดี หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่า มีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ค.ต.ชัชวดี หอมศิริ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าในรูปแบบใดทั้งสิ้น ยกเว้นห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2324

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอบริษัทเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย  
เรียน นายมานะกร กอบน้ำเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธบุตร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2324

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายรศนะ มณีงาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม" โดยมี ศ.ดร.รศ.ดร.พรฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2324

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวราตรี ชัยเค็มพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย ค.ศ.ชัชวดี หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม" โดยมี รศ.อรุณพร ดุทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ค.ศ.ชัชวดี หอมศิริ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ ศรีธรรมสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2417

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

30 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร (นางฉัฐชนก ทองธรรม)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม” โดยมี รศ.อรรถพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2551 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ค.ศ.รัชวุฒิ หอมศิริ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้  
ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลทางด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. พระครูเกษม สุธริคุณ  
ตำแหน่ง : เจ้าอาวาสวัดพลมานีย์ สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
2. นางณัฐชนก ทองธรรม  
ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร
3. นางสาวทิพย์วรรณ ท่าดี  
ตำแหน่ง : ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายมานตร์ กอบน้ำเพชร  
ตำแหน่ง : ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นายรัตนะ มณีงาม  
ตำแหน่ง : ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร
3. นางสาวชาเตียง ชัยเคิ้นพงษ์  
ตำแหน่ง : ครูรับเงินเดือนอันดับ คศ.1 โรงเรียนคำบลูมทอง (ประชาอุทิศ) สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



**ภาคผนวก ค**  
**แบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**  
**เรื่อง คุณธรรม**

## แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>							
<b>ส่วนนำ</b>							
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.2 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ น่าสนใจ	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>ส่วนเนื้อหา/ส่วนสรุป</b>							
1.3 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.4 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.6 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.7 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.9 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณที่ พอเหมาะ	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
1.10 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อ ทดสอบ	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>2. ภาพและภาษา-</b>							
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพที่นำมาใช้	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>3. เวลาเรียน</b>							
3.1 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
3.2 ความเหมาะสมของเวลาเรียนกับคำบรรยาย	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	5	4	4	13	4.33	0.57	ดี
<b>รวม</b>	71	73	74	218	4.54	0.57	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ค 1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.54 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่าหัวข้อการประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านภาพคำบรรยาย ได้ค่าอยู่ในระดับดีมาก และด้านเวลา ได้ค่าอยู่ในระดับดี



**แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน**  
**(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

**ตารางที่ 2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
<b>1. ได้รับความสนใจ</b>							
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ความน่าสนใจในการเรียนดำเนินเรื่อง	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความสวยและเข้าใจ	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1</b>					<b>4.60</b>	<b>0.45</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>2. บอกวัตถุประสงค์</b>							
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
2.2 ข้อความถูกต้องตามเนื้อหาและหลักการ	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
2.3 ภาษาที่ใช้กะทัดรัดและเข้าใจง่าย	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2</b>					<b>4.44</b>	<b>0.57</b>	<b>ดี</b>
<b>3. ทบทวนความรู้เดิม</b>							
3.1 มีลักษณะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาได้	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3</b>					<b>4.50</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่</b>							
4.1 ความถูกต้องของเนื้อหาและหลักเกณฑ์	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.3 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความเร็วในการเรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค 2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
<b>4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (ต่อ)</b>							
4.5 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.6 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	5	5	4	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.7 เทคนิคนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.8 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.9 ความเหมาะสมในการใช้ภาพและเสียง	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
4.10 ความเหมาะสมระหว่างปริมาณภาพกับเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
4.11 ความเหมาะสมของสีและรูปร่างของตัวอักษร	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
4.12 คุณภาพของภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวของบทเรียน	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4</b>					<b>4.57</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>5. การใช้แนวทางในการเรียนรู้</b>							
5.1 บอกรวดดูประสงค์ของการเรียนรู้ก่อนเข้าบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
5.2 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในการชี้แนวทาง	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5</b>					<b>4.67</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>6. กระตุ้นการตอบสนอง</b>							
6.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้	4	4	5	13	4.33	0.57	ดี
6.2 ความหลากหลายและความเหมาะสมรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.3 การกระตุ้นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6</b>					<b>4.78</b>	<b>0.19</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค 2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
<b>7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ</b>							
7.1 ความเหมาะสม ความถูกต้องของหลักการ ให้ผลย้อนกลับ	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7</b>					<b>4.67</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>8. ทดสอบความรู้ใหม่</b>							
8.1 มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นราย ๆ เพื่อ ประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แจงที่เหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
8.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและ วัตถุประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
8.3 มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล	5	5	5	15	4.67	0.57	ดีมาก
1.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของ ตนเอง	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 8</b>					<b>4.67</b>	<b>0.43</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>9. การจำแนกและการนำไปใช้</b>							
9.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์	4	5	4	13	4.33	0.57	ดี
9.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจน	4	5	5	14	4.67	0.57	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 9</b>					<b>4.50</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>รวม</b>					<b>4.60</b>	<b>0.49</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน</b>					<b>4.57</b>	<b>0.53</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ค 2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.60 แสดงว่า อยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่าหัวข้อการประเมินด้านการสร้างความ สนใจ การนำเสนอเนื้อหา ได้ค่าอยู่ในระดับดีมาก และด้านเนื้อหา ภาพ คำบรรยาย ด้านเวลา ได้ค่า อยู่ในระดับดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
19	0	+1	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+1	0	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	0	+1	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์อื่นที่มิใช่โรงเรียน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
60	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
62	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
65	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
78	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ง 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 80 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 76 ข้อ

ตารางที่ ๒ แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_u$	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$	$P \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การ นำไปใช้
1*	7	1	0.40	ค่อนข้างยาก	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
2	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
3*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
4*	7	1	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
5	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
6	4	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
7*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
8*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
9	9	8	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
10*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
11*	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
12*	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
13*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
14*	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
15*	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
16*	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
17*	5	5	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
18*	8	3	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
20*	7	1	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
21*	4	1	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
22*	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
23	6	3	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
24*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
25*	8	5	0.60	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
26*	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
28*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
29*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
30*	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
31*	5	1	0.30	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_u$	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$	$p = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_u - R_L}{N/2}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การ นำไปใช้
32*	10	9	0.95	ค่อนข้างยาก	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
33*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
34	9	5	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
35*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
36*	4	1	0.25	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
37	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
38*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
39*	8	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
40*	8	3	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
41*	9	2	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
42*	6	3	0.45	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
43*	7	1	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
44*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
45*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
46*	6	1	0.35	ค่อนข้างยาก	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
48	9	8	0.85	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
49	9	2	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
50*	8	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
51*	8	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
52*	6	2	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
53*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
54*	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
55*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
56	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
57*	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
58*	6	2	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
59*	7	3	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
60	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
61*	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
63*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
64*	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อ ที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_u$	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$	$p = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_u - R_L}{N}$ $\frac{N}{2}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน	การ นำไป ใช้
65*	7	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
66*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
67*	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
68	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
69	9	5	0.70	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
70*	4	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
71	9	8	0.60	ยากมาก	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
72*	6	3	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
73*	7	1	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
74*	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
75*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
76*	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
77	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
78*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
79*	4	0	0.20	ค่อนข้างยาก	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80*	7	1	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้ว จำนวน 76 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 – 0.75 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20-0.70 ได้แบบทดสอบที่ต้องการ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบไว้ 60 ข้อ ซึ่งนำมาเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 30 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ

ตารางที่ ง 3 แสดงคะแนนที่ใช้การคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 60 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X <sup>2</sup>
1	38	1444
2	46	2116
3	41	1681
4	51	2601
5	55	3025
6	46	2116
7	35	1225
8	44	1936
9	33	1089
10	53	2809
11	42	1764
12	37	1369
13	29	841
14	48	2304
15	39	1521
16	42	1764
17	28	784
18	52	2704
19	56	3136
20	33	1089
รวม	$\sum x = 848$	$\sum x^2 = 37318$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad S_r^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S_r^2 = \frac{20(37318) - (848)^2}{20(20-1)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S_t^2 = \frac{746360 - 719104}{20(20-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{27256}{380}$$

$$S_t^2 = 71.72$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 71.72



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกจำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	P = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
1	0.40	0.60	0.24
2	0.65	0.35	0.23
3	0.40	0.60	0.24
4	0.65	0.35	0.23
5	0.75	0.25	0.20
6	0.60	0.40	0.24
7	0.65	0.35	0.23
8	0.55	0.45	0.25
9	0.50	0.50	0.25
10	0.50	0.50	0.25
11	0.55	0.45	0.23
12	0.40	0.60	0.24
13	0.40	0.60	0.24
14	0.60	0.45	0.25
15	0.60	0.45	0.24
16	0.30	0.70	0.21
17	0.65	0.35	0.23
18	0.45	0.55	0.26
19	0.30	0.70	0.21
20	0.70	0.30	0.21
21	0.60	0.40	0.24
22	0.25	0.75	0.20
23	0.75	0.25	0.20
24	0.60	0.40	0.24
25	0.55	0.45	0.25
26	0.45	0.55	0.25
27	0.40	0.60	0.24
28	0.60	0.40	0.24

ตารางที่ ง 4 (ต่อ)

ข้อที่	P = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
29	0.60	0.40	0.24
30	0.35	0.65	0.23
31	0.60	0.40	0.24
32	0.40	0.60	0.24
33	0.65	0.35	0.23
34	0.40	0.60	0.24
35	0.50	0.50	0.25
36	0.50	0.50	0.25
37	0.40	0.60	0.24
38	0.50	0.50	0.25
39	0.40	0.60	0.24
40	0.65	0.35	0.23
41	0.35	0.65	0.23
42	0.40	0.60	0.24
43	0.50	0.50	0.25
44	0.65	0.35	0.23
45	0.65	0.35	0.23
46	0.55	0.45	0.25
47	0.55	0.45	0.25
48	0.75	0.25	0.20
49	0.65	0.35	0.23
50	0.50	0.50	0.25
51	0.60	0.40	0.24
52	0.75	0.25	0.20
53	0.65	0.35	0.23
54	0.60	0.40	0.24
55	0.30	0.70	0.21
56	0.50	0.50	0.25
57	0.70	0.30	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	P = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
58	0.20	0.80	0.16
59	0.65	0.35	0.23
60	0.60	0.40	0.24
รวม			13.87

การคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR 20

สูตร 
$$r_n = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

แทนค่า 
$$r_n = \frac{60}{60-1} \left\{ 1 - \frac{13.87}{71.72} \right\}$$

$$r_n = \frac{60}{59} \{1 - 0.193\}$$

$$r_n = 0.82$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.82 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป



## ภาคผนวก จ

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรมแบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน( $E_1$ )	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน( $E_2$ )
	(30 คะแนน)	(30 คะแนน)
1	28	26
2	25	24
3	26	25
4	24	24
5	27	25
6	27	28
7	26	23
8	28	27
9	25	25
10	29	26
11	25	24
12	27	24
13	26	25
14	23	22
15	24	25
16	22	22
17	27	25
18	26	25
19	25	24
20	26	25
<b>รวม</b>	<b>516</b>	<b>494</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>25.80</b>	<b>24.70</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>86.00</b>	<b>82.33</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ( $E_1 : E_2$ )  
ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

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

$$E_1 = \frac{516}{\frac{20}{30}} \times 100 = 86.00$$

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

$$E_2 = \frac{494}{\frac{20}{30}} \times 100 = 82.33$$

จากตารางที่ จ 1 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.80 : 24.70 คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 86.00 : 82.33 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ๒ แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติจำนวน 30 ข้อ

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง) $X_1$		คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม) $X_2$	
	$X_1$	$X_1^2$	$X_2$	$X_2^2$
1	26	676	22	484
2	24	576	24	576
3	25	625	25	625
4	24	576	23	529
5	25	625	24	576
6	28	784	26	676
7	23	529	22	484
8	27	729	25	625
9	25	625	23	529
10	26	676	25	625
11	24	576	23	529
12	24	576	21	441
13	25	625	23	529
14	22	484	23	529
15	25	625	22	484
16	22	484	21	441
17	25	625	19	361
18	25	625	22	484
19	24	576	20	400
20	25	625	23	529
<b>รวม</b>	<b>494</b>	<b>12,242</b>	<b>456</b>	<b>10,456</b>
<b>S.D.</b>	<b>1.45</b>		<b>1.76</b>	
<b>S<sup>2</sup></b>	<b>2.11</b>		<b>3.11</b>	
<b>N</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ๒ แสดงว่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เท่ากับ 2.11 และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเท่ากับ 1.59

การหาค่าเฉลี่ย

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum x}{N} \\ &= \frac{494}{20} \\ &= 24.70\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{\sum x}{N} \\ &= \frac{456}{20} \\ &= 22.80\end{aligned}$$

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) = 24.70

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ) = 22.80

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร

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

แทนค่า

$$S.D. = \sqrt{\frac{20(12242) - (494)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{20(10456) - (456)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{804}{380}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{1184}{380}}$$

$$S.D. = 1.45$$

$$S.D. = 1.76$$

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) = 1.45

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ) = 1.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad s_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{แทนค่า} \quad s_1^2 = \frac{20(12242) - (494)^2}{20(20-1)} \quad s_2^2 = \frac{20(8980) - (422)^2}{20(20-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{804}{380} \quad s_2^2 = \frac{1184}{380}$$

$$s_1^2 = 2.11$$

$$s_2^2 = 3.11$$

ได้ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) = 2.11

ได้ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบหลังเรียน

(กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ) = 3.11

## การตั้งสมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

## สมมติฐานการวิจัย

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

## โดยที่

$\mu_1$  คือ กลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\mu_2$  คือ กลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

$H_0$  คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

$H_1$  คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

### การกำหนดระดับนัยสำคัญ

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

### คำนวณหาค่า t – test (Independent)

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ( $N \leq 20$ ) และไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยตั้งข้อดกลงว่าให้ค่าความแปรปรวนมีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t – test Independent

### สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = 0.05

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$$

### สูตร

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

$$t = \frac{24.70 - 22.80}{\sqrt{\frac{(20-1)2.11 + (20-1)3.11}{20 + 20 - 2} \left\{ \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right\}}}$$

$$t = \frac{1.90}{\sqrt{\frac{40.09 + 59.09}{38} (0.10)}}$$

$$t = \frac{1.90}{\sqrt{0.261}} = \frac{1.90}{0.51} = 3.73$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่า  $t$  จากตารางดังนี้

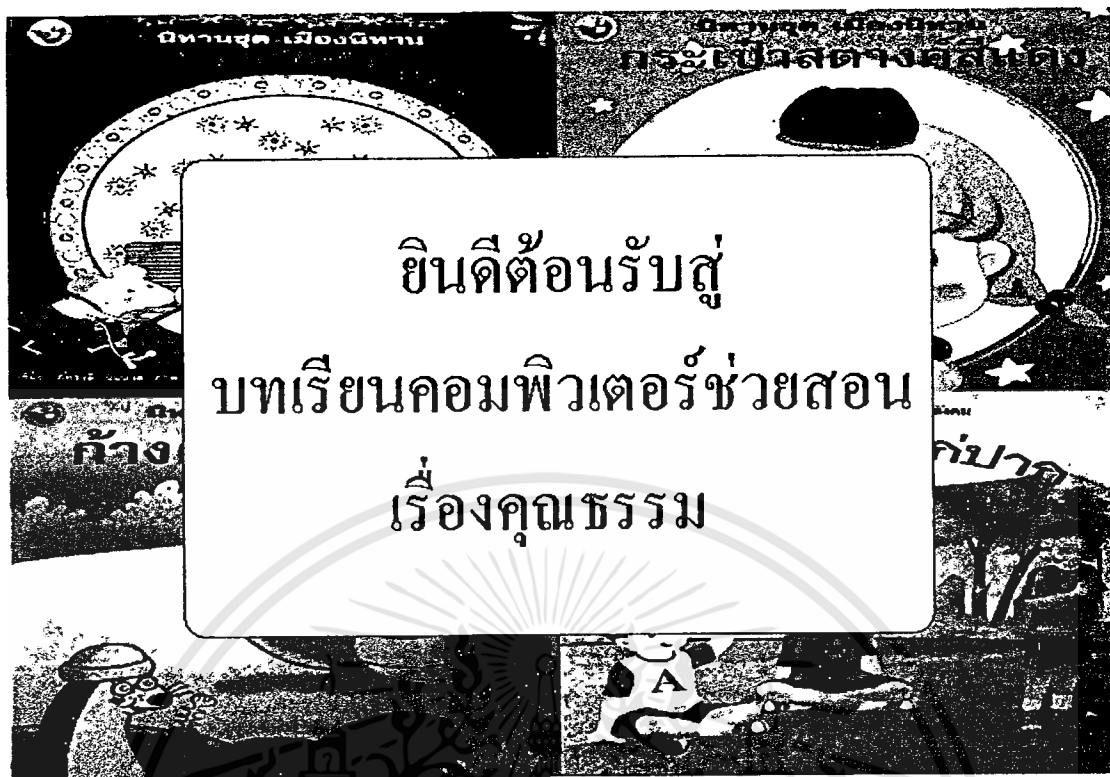
โดยที่	$\alpha$	=	0.05
	df	=	$n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$
	$t'_{0.05,38}$	=	1.686

นำค่า  $t$  คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่า  $t$  ตารางพบว่าค่า  $t$  คำนวณ ที่  $df = 38$  เท่ากับ 3.73 มีค่ามากกว่าค่า  $t$  จากตาราง (1.686) ดังนั้นจึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 24.70 ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ที่มีค่าเท่ากับ 22.80 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



## ภาคผนวก ฉ

### ภาพตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ ๑ ตัวอย่างภาพหน้าจอแนะนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม




ภาพที่ ๒ แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คุณธรรม 7 ประการ

- ด้านภาพเกียรติยศ
- ด้านเสริมสร้างคนดี
- ด้านรู้จักสามัคคี
- ด้านมีน้ำใจ
- ด้านไม่ประหยัด
- ด้านมีอัธยาศัยดี
- ด้านเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์การเรียนรู้
ข้อตกลงเบื้องต้น
วิธีใช้
คุณธรรม 7 ประการ
ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ ๓ แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

## คุณธรรม 7 ประการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

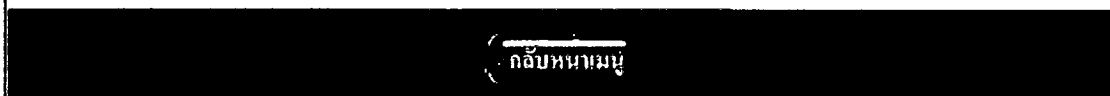
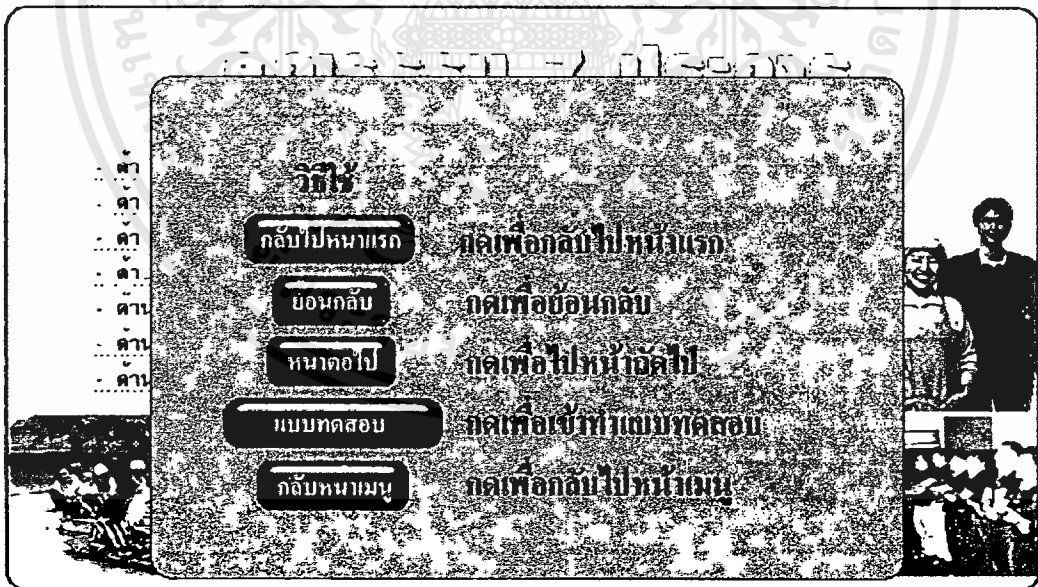
1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงบทบาทและส่วนประกอบของคุณธรรม
2. เพื่อให้นักเรียนนำคุณธรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างดี
3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้หรือเห็นคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคุณธรรม

กลับหน้าเมนู

ภาพที่ ๔ แสดงหน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

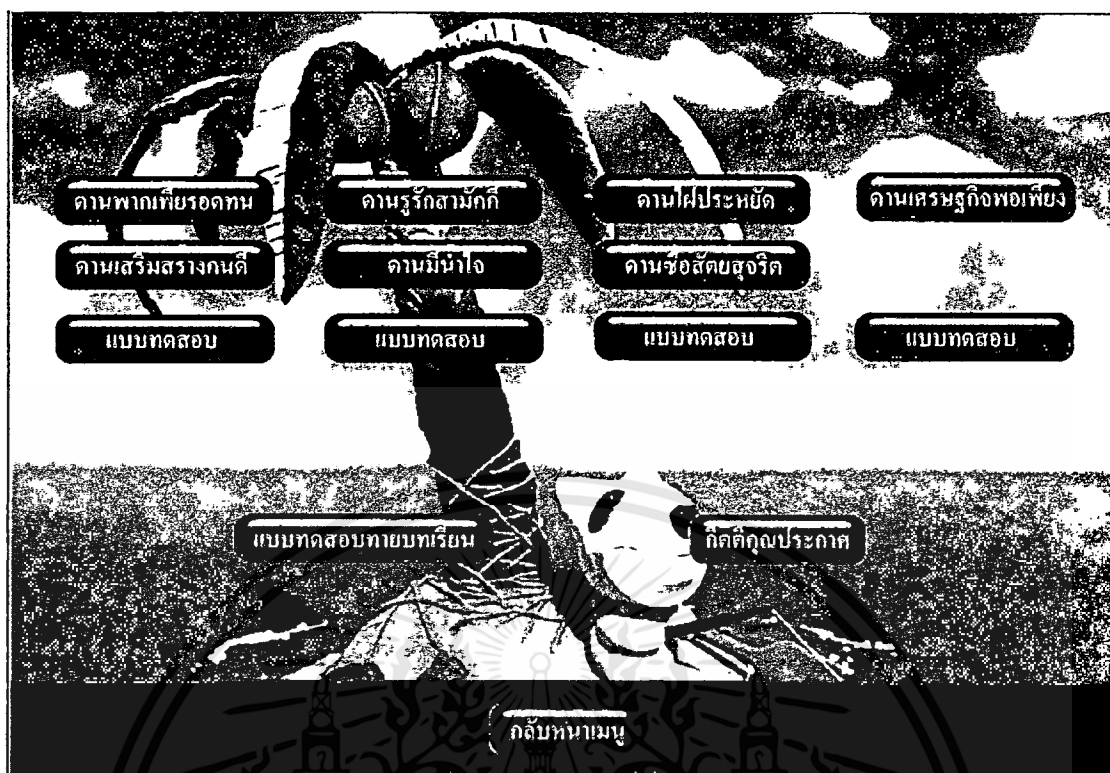


ภาพที่ 5 แสดงข้อตกลงเบื้องต้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

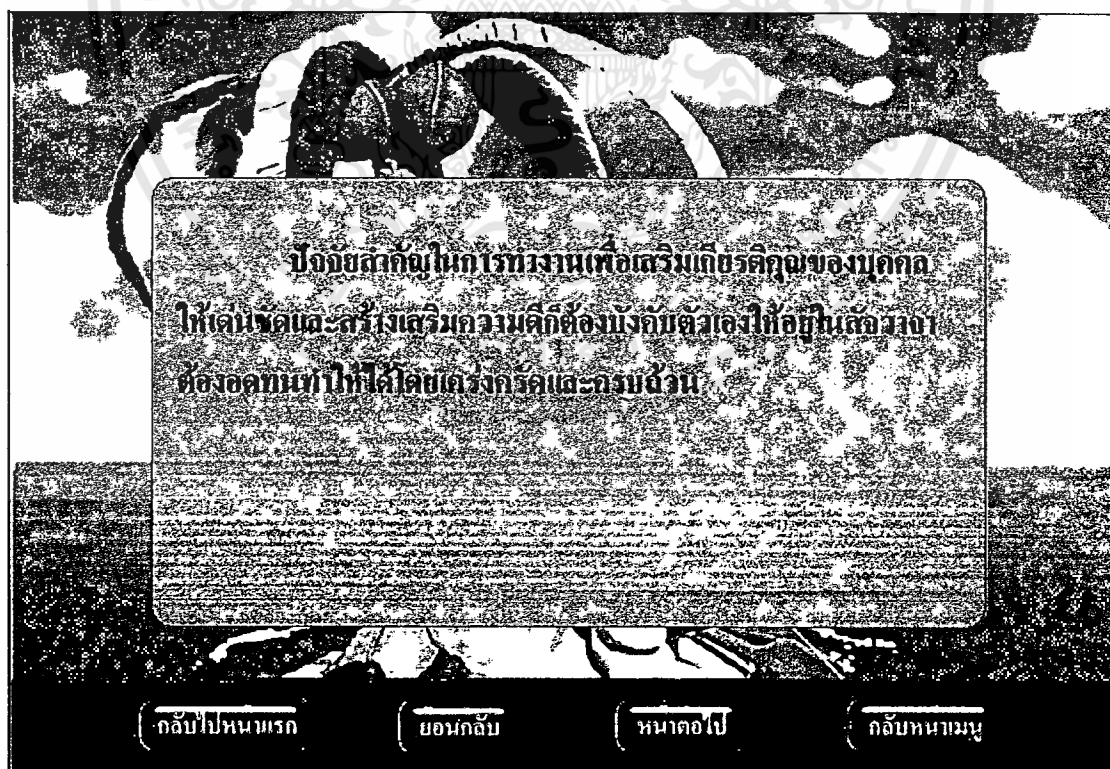


ภาพที่ 6 แสดงวิธีใช้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

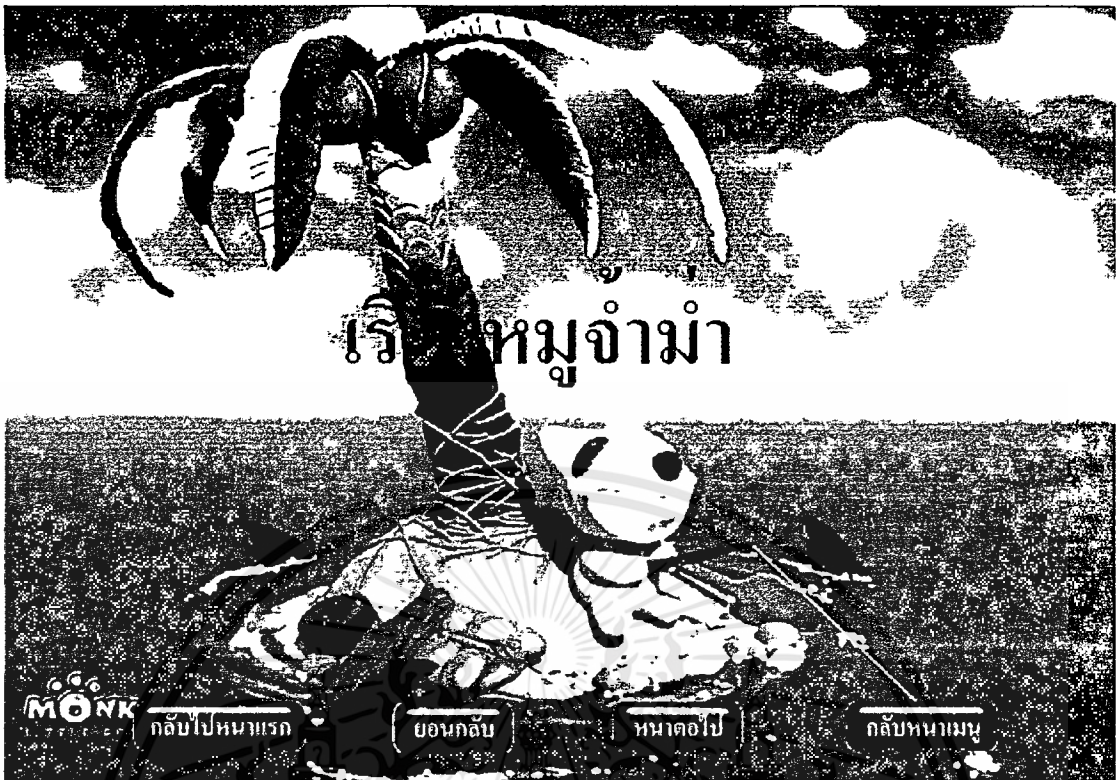


ภาพที่ 7 แสดงการเข้าใช้เมนูคุณธรรม 7 ประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ 8 แสดงเมนูด้านความพากเพียรของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

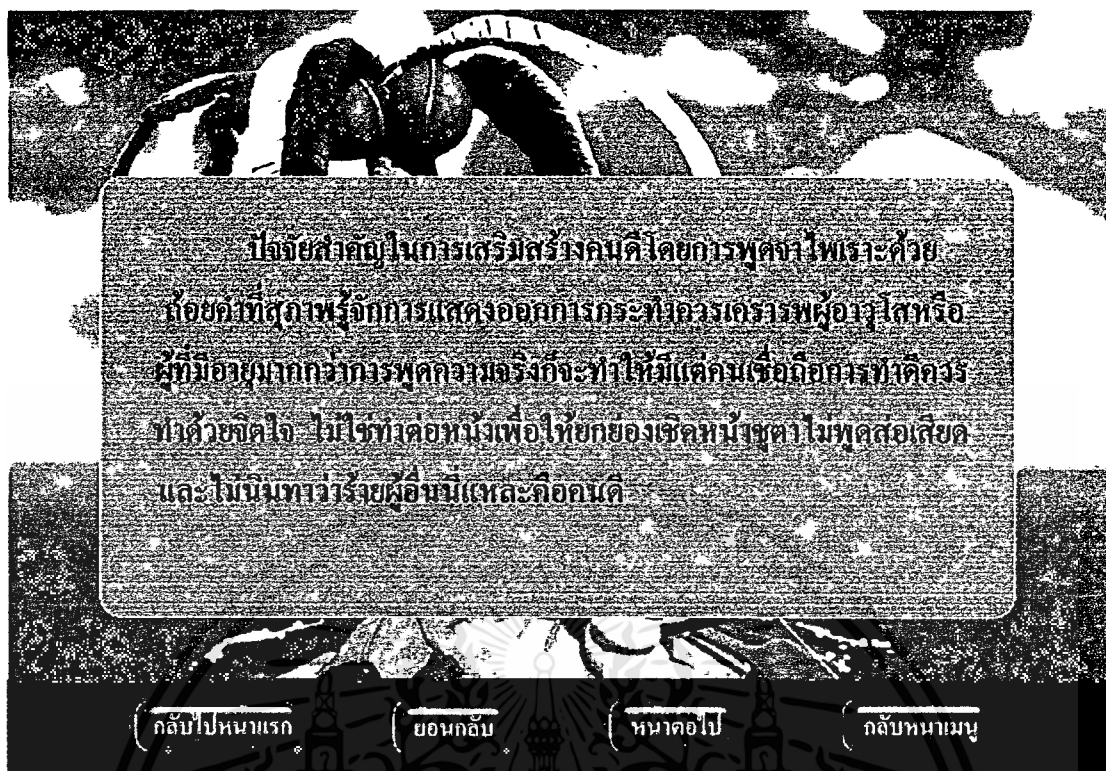


ภาพที่ 9 แสดงชื่อเรื่องหมูจ๋าม้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ 10 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องหมูจ๋าม้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

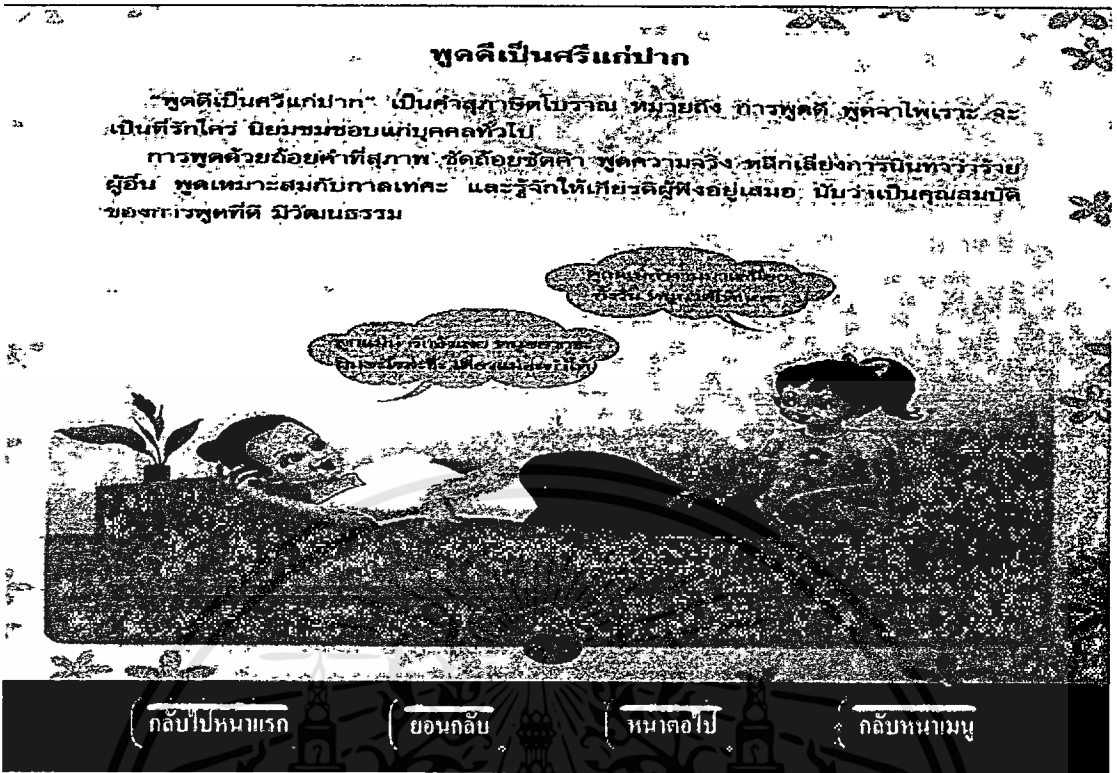


ภาพที่ ๑๑ แสดงเมนูด้านเสริมสร้างคนดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ ๑๒ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องพูดดีเป็นศรีแก่ปากของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

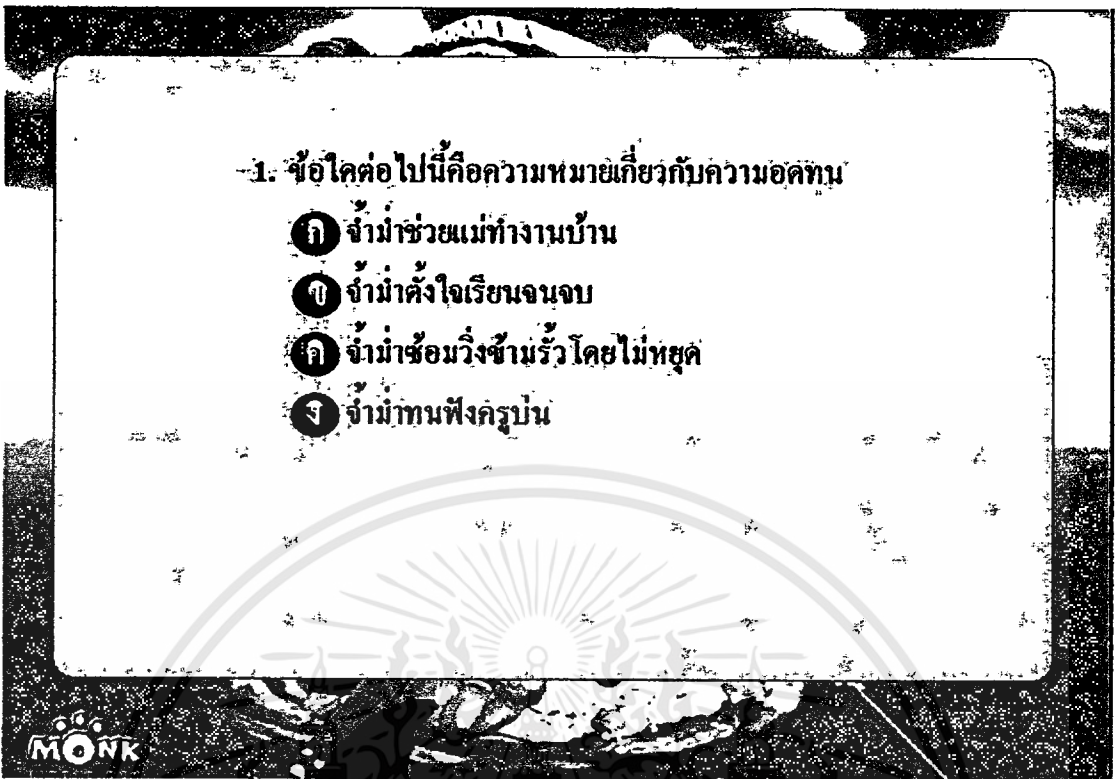


ภาพที่ 13 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องพุดดีเป็นศรีแก่ปากของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

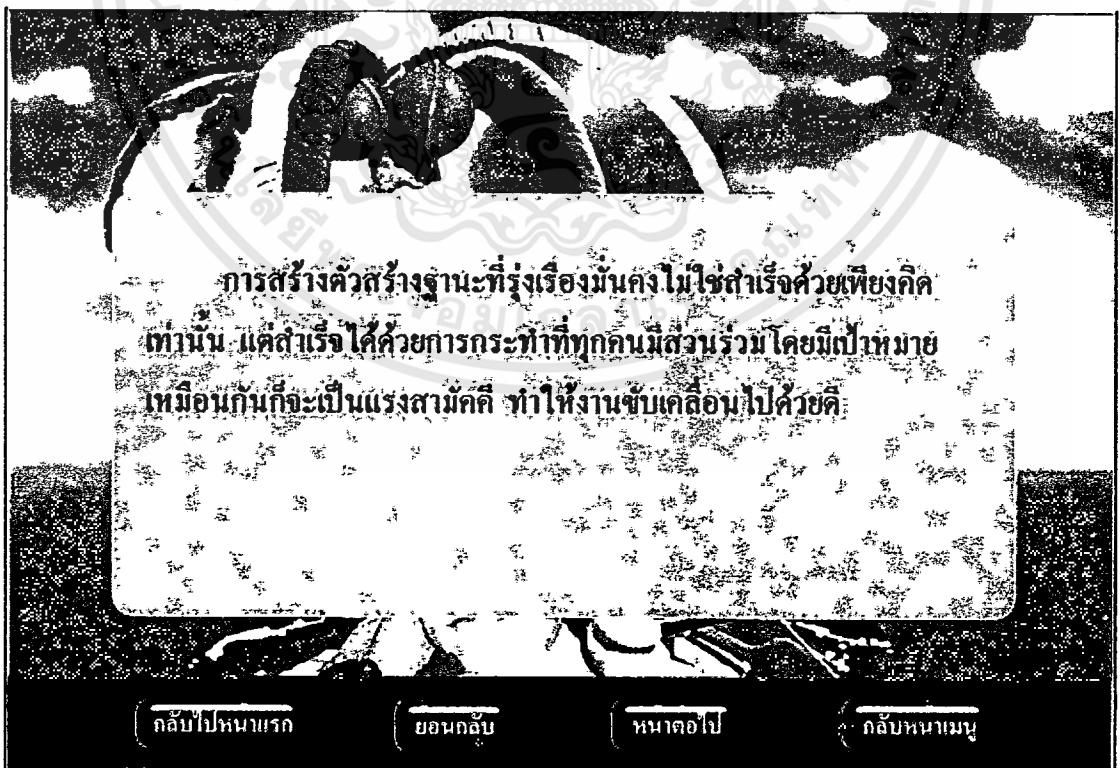


ภาพที่ 14 แสดงหน้าแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านความพหุเพียรและด้านเสริมสร้างคนดีของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ 16 แสดงหน้าเมนูด้านรู้จักสามัคคีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๗ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเบื้องลอยฤดูหนาวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

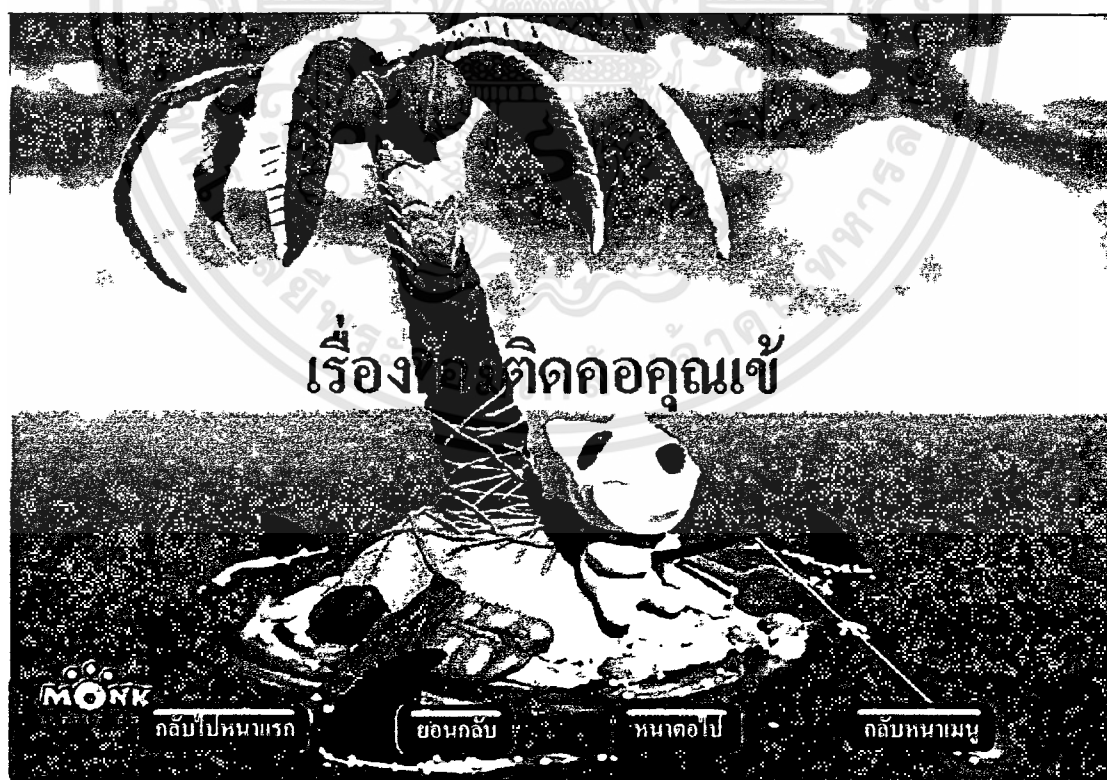


ภาพที่ ๑๘ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเบื้องลอยฤดูหนาวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



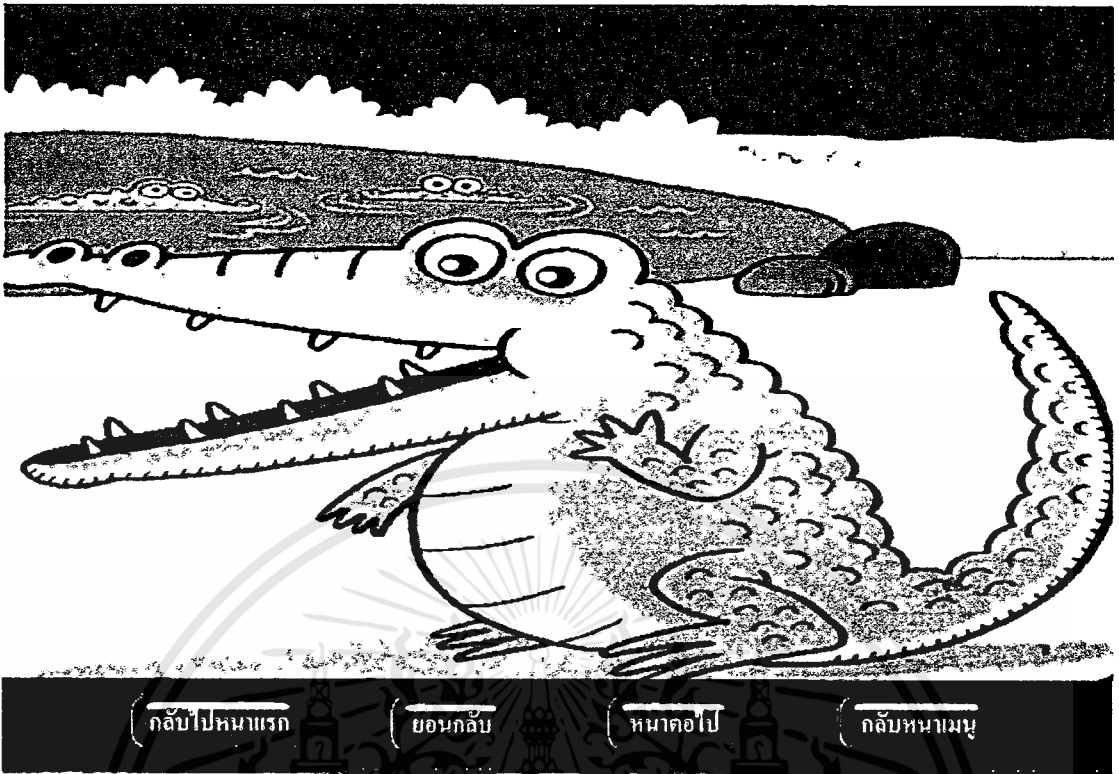
ภาพที่ ๑๙ แสดงหน้าเมนูด้านมีน้ำใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



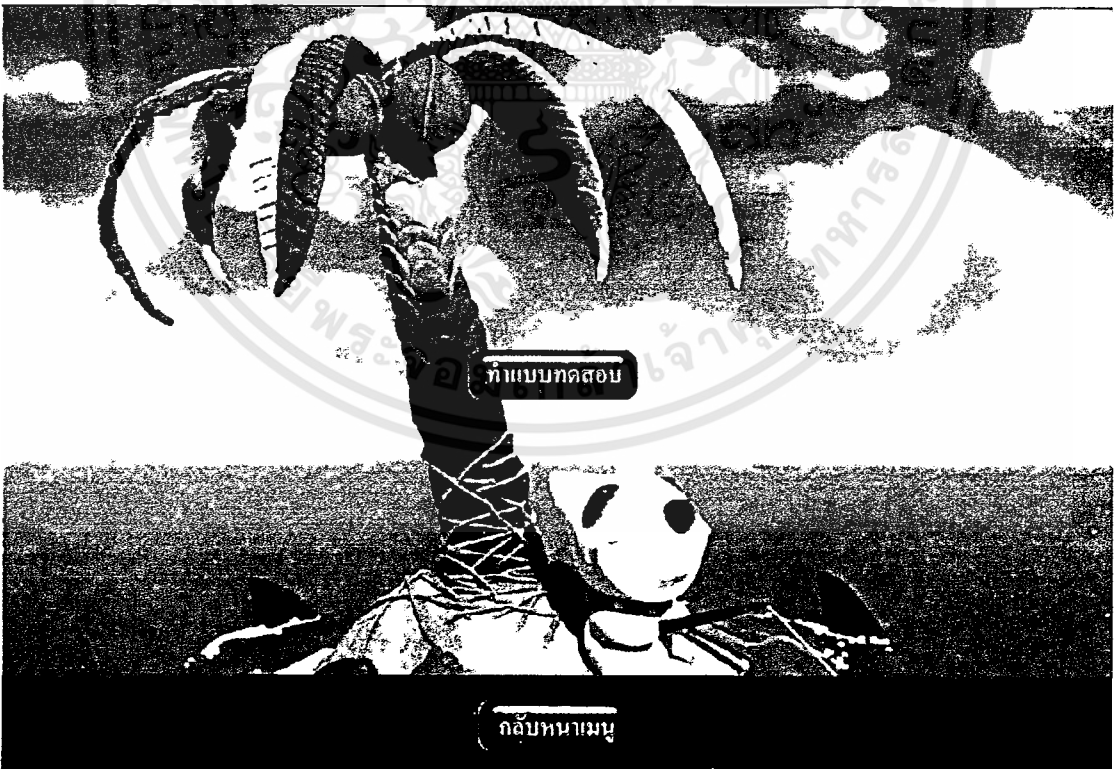
ภาพที่ ๒๐ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องก้างติดคอกคุณเข้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

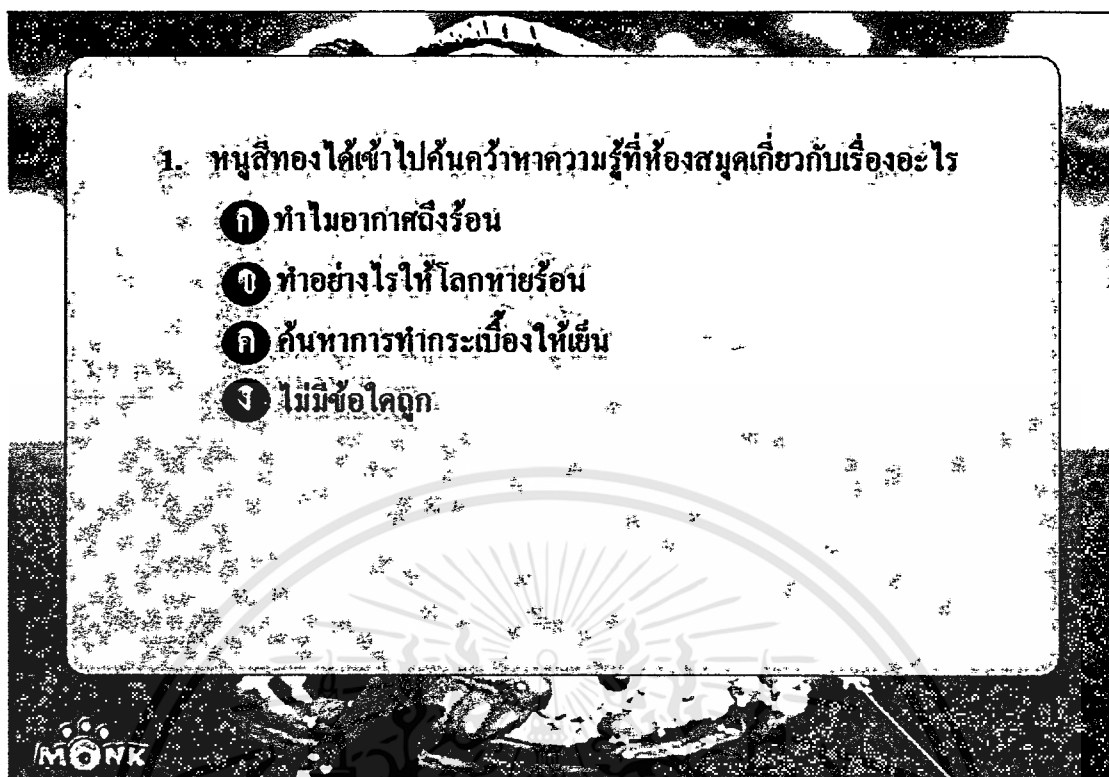


ภาพที่ ๑๒๑ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องก้างติดคอคุณเข็บที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม

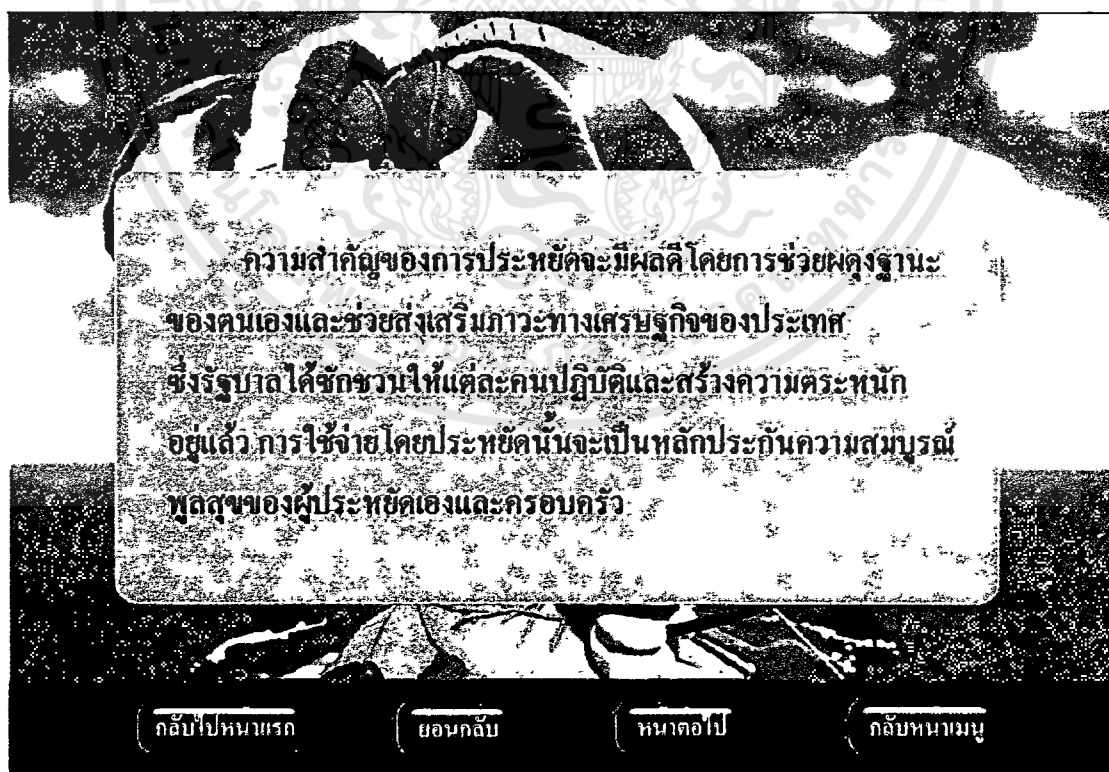


ภาพที่ ๑๒๒ แสดงหน้าแบบทดสอบด้านกระเบื้องลายฤดูหนาวและด้านก้างติดคอคุณเข็บของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๒๓ แสดงหน้าแบบทดสอบด้านรู้รักสามัคคีและด้านมีน้ำใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

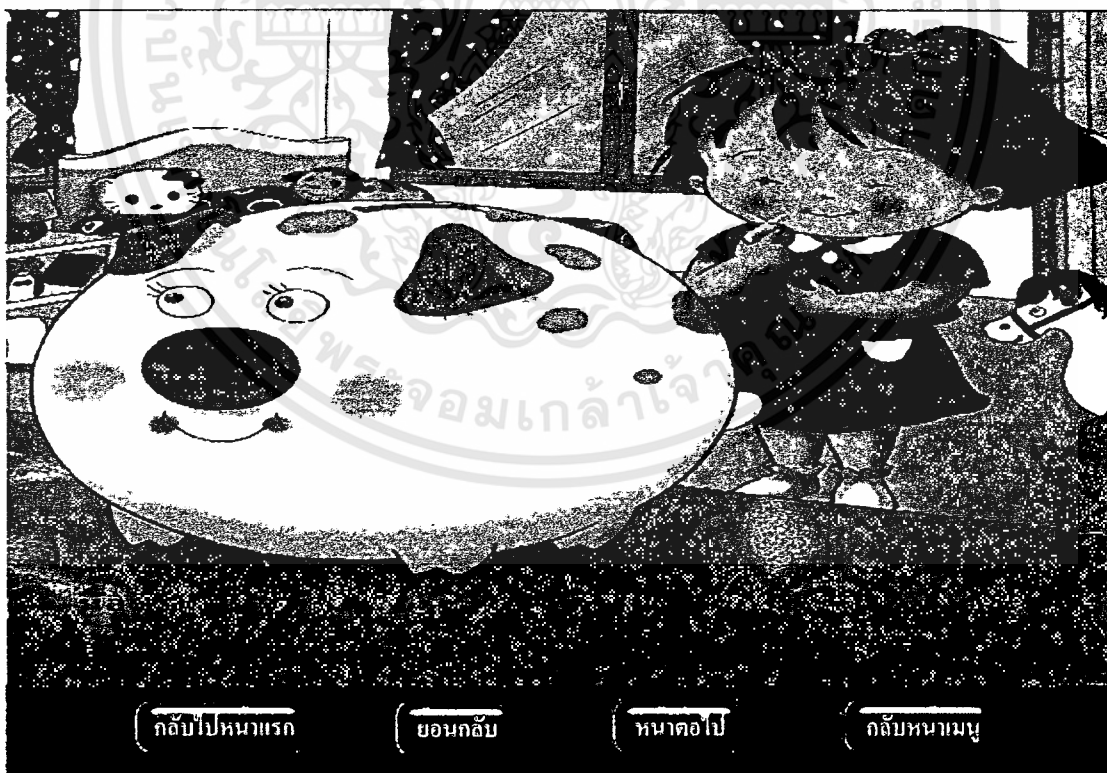


ภาพที่ ๑๒๔ แสดงหน้าใ้ประหยัของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

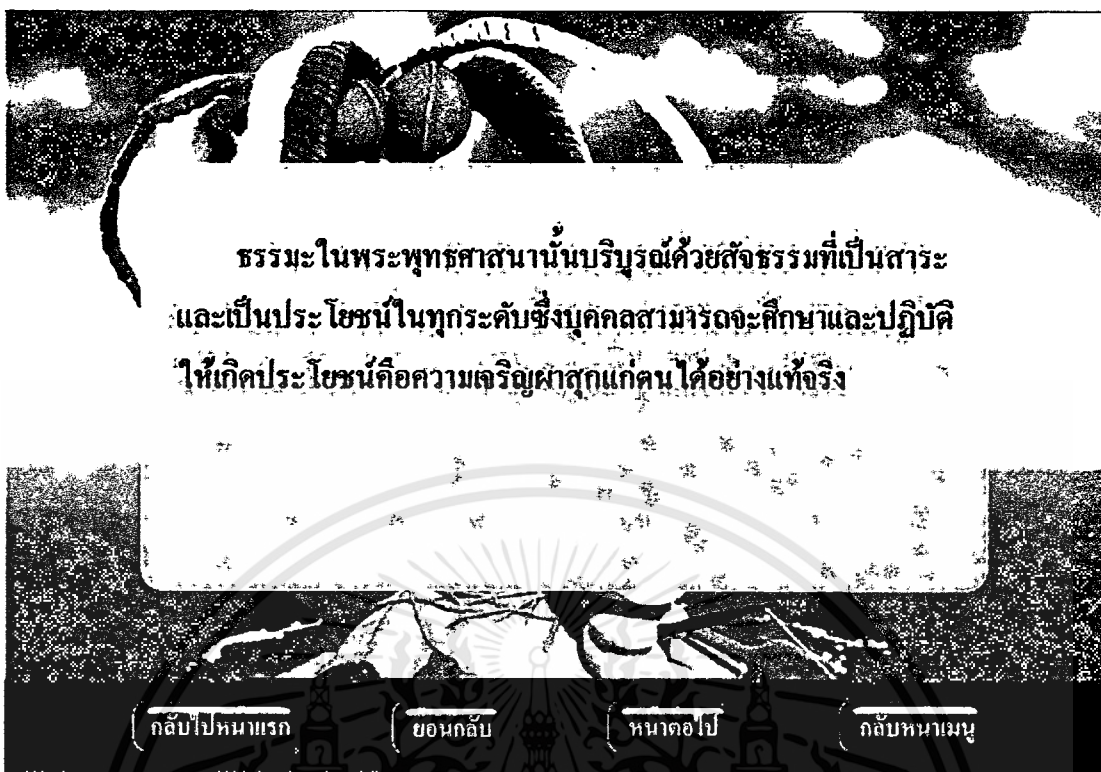


ภาพที่ ๒๕ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระปุกของน้องก๊ิบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ ๒๖ แสดงหน้าแบบทดสอบด้านกระปุกของน้องก๊ิบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

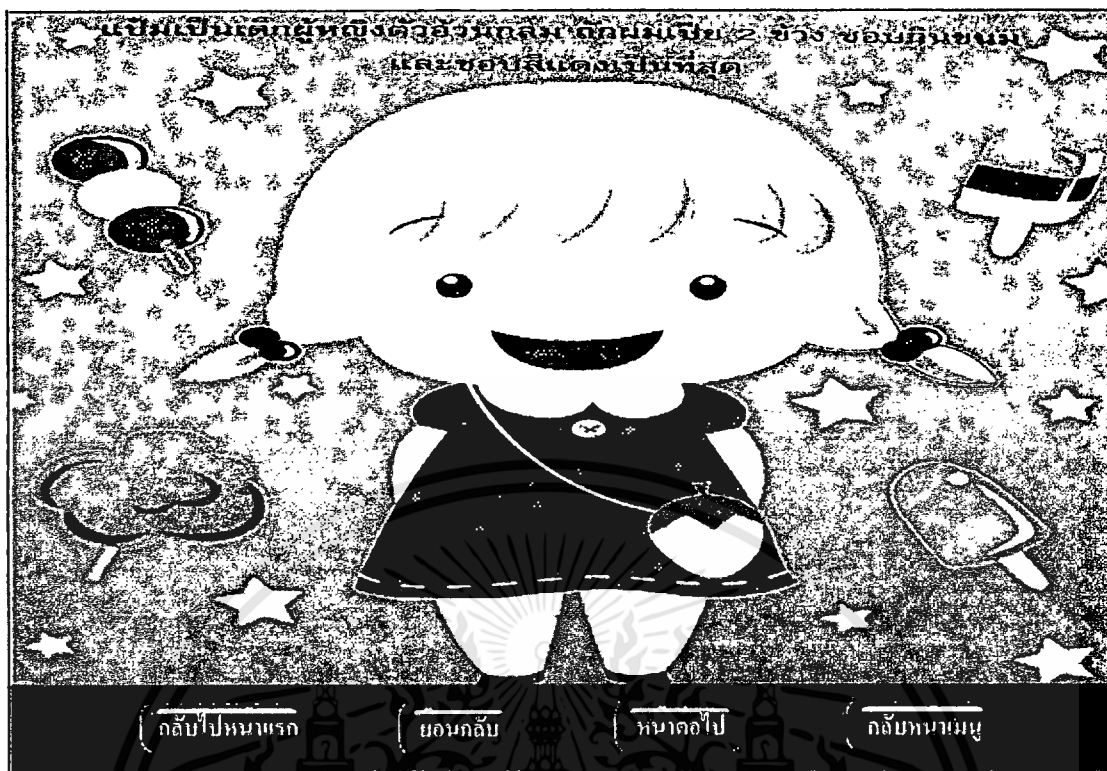


ภาพที่ ๓ 27 แสดงเมนูด้านข้อสัจธรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ ๓.28 แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

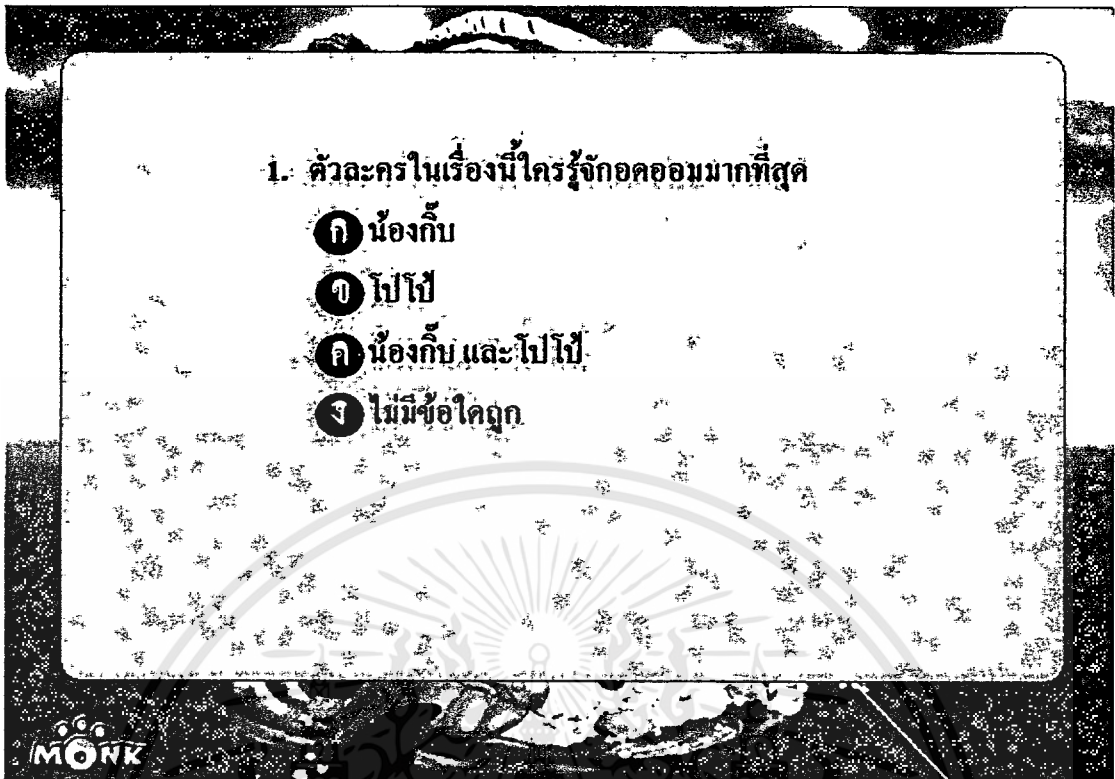


ภาพที่ ๒๙ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

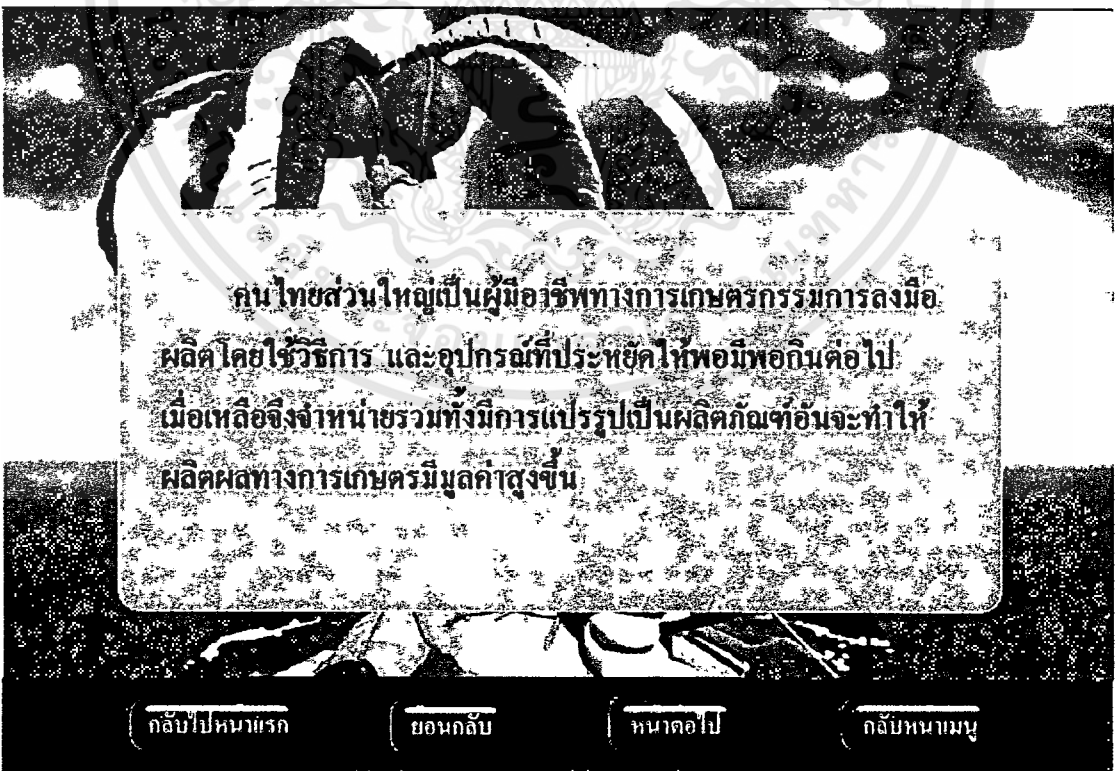


ภาพที่ ๓๐ แสดงหน้าแบบทดสอบเรื่องกระเป๋าสตางค์สีแดงบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



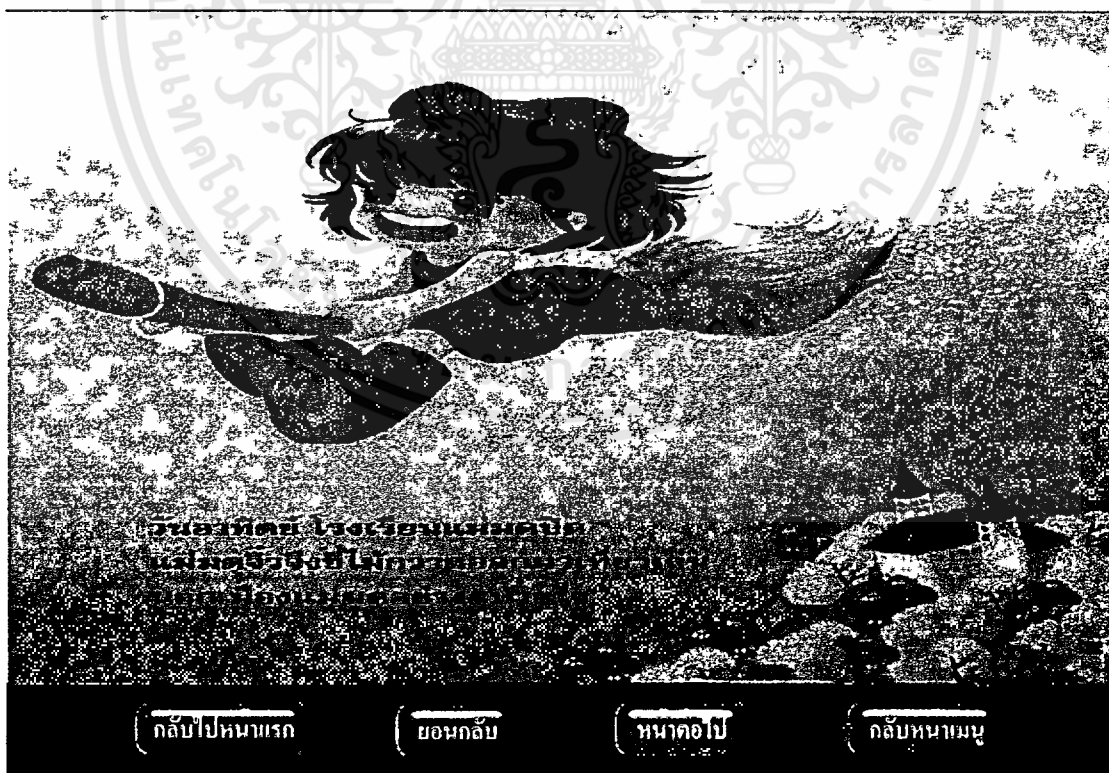
ภาพที่ ๓1 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านไฝ่ประหยัดและด้านชื่อเสียงสุจริตของบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ ๓2 แสดงเมนูด้านเศรษฐกิจพอเพียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓๓ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องมะเขือเทศของแม่มดจิ๋วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

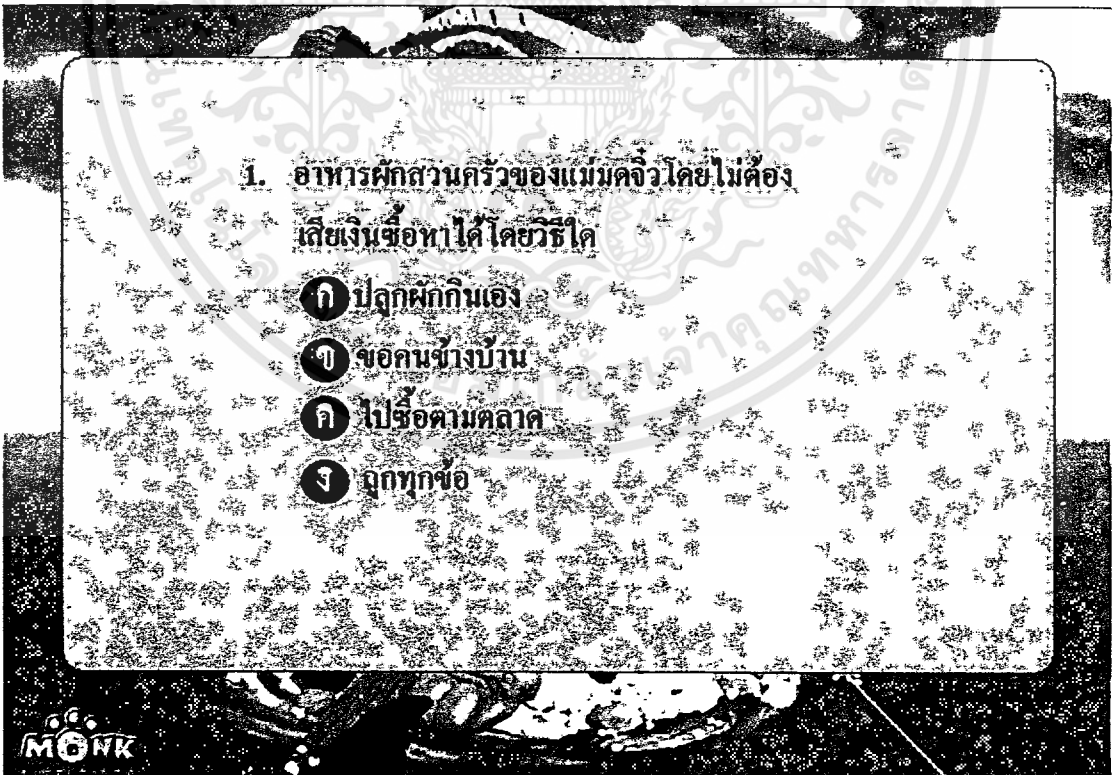


ภาพที่ ๓๔ แสดงเนื้อเรื่องหน้าแรกของเรื่องมะเขือเทศของแม่มดจิ๋วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

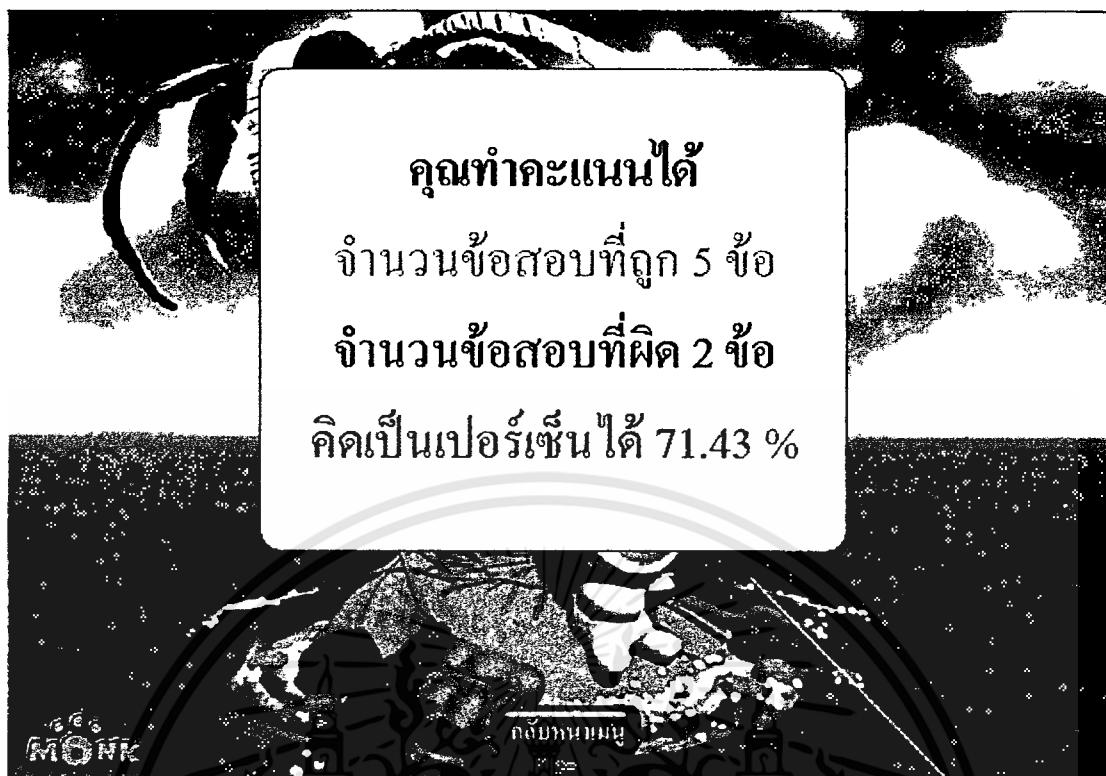


ภาพที่ 35 แสดงหน้าแบบทดสอบด้านมะเขือเทศของแม่แมคจิวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ 36 แสดงเมนูแบบทดสอบเศรษฐกิจพอเพียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

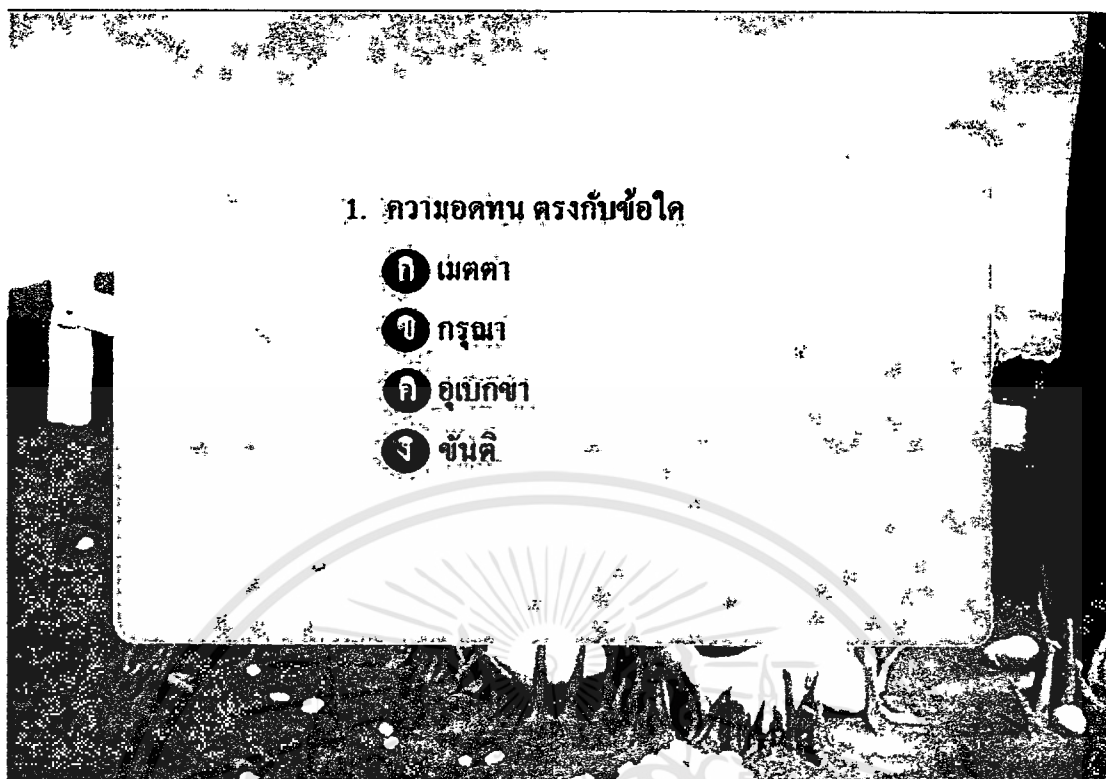


ภาพที่ ๓๗ แสดงหน้าสรุปผลคะแนนแบบทดสอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณธรรม

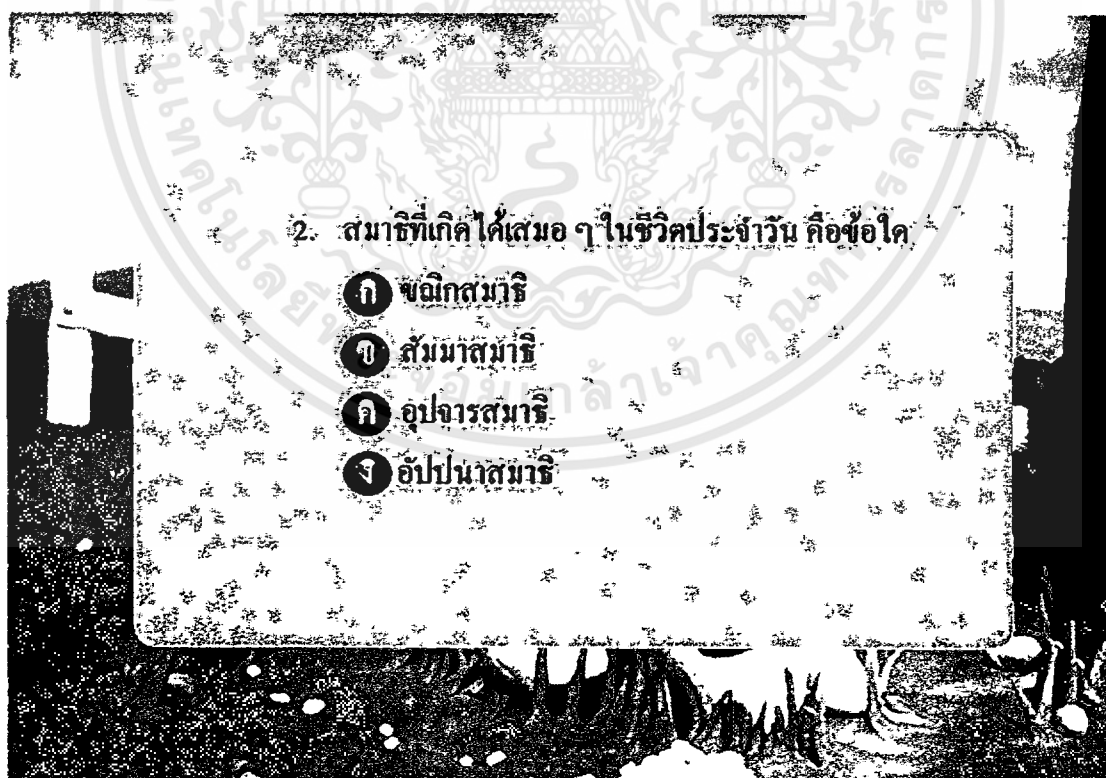


ภาพที่ ๓๘ แสดงหน้าคำแนะนำการทำแบบทดสอบกิจกรรมท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓๙ แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

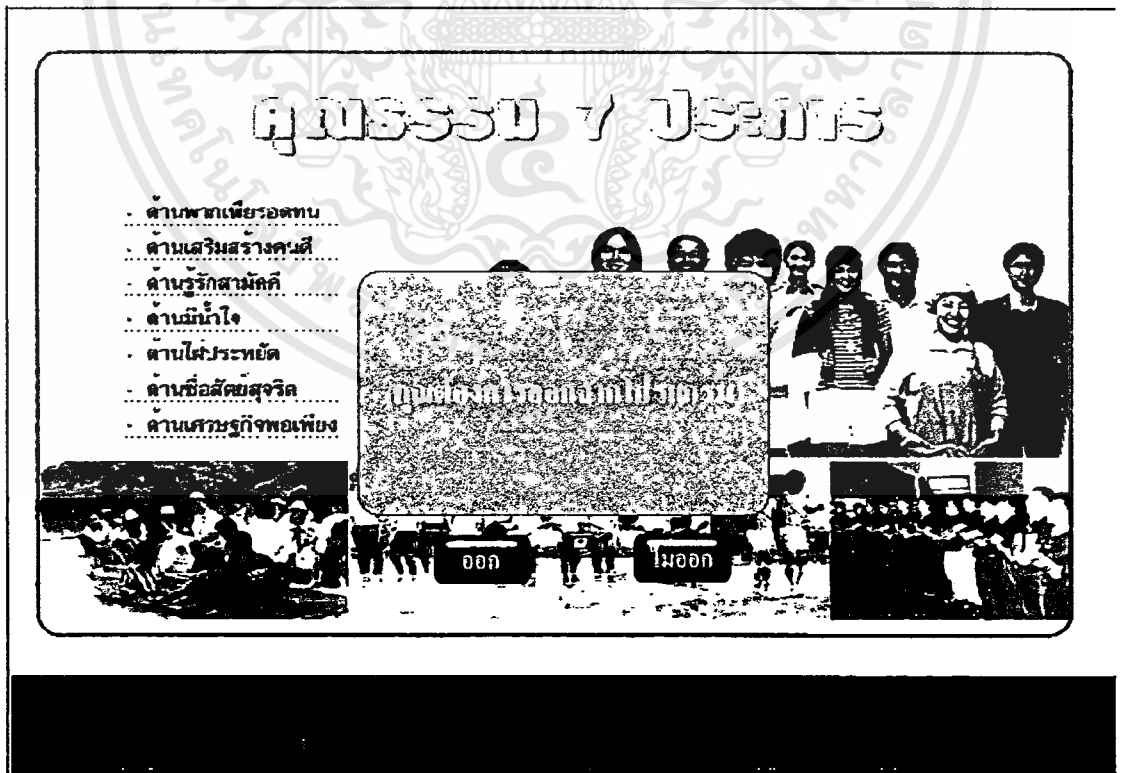


ภาพที่ ๔๐ แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 41 แสดงแบบทดสอบท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม



ภาพที่ 42 แสดงหน้าการออกจากโปรแกรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณธรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติวิจัย

**ชื่อ-ชื่อสกุล** คานคำรจชัยวุฒิ หอมศิริ  
**วัน-เดือน-ปีเกิด** 26 กุมภาพันธ์ 2510  
**สถานที่เกิด** อำเภอเมือง จันทบุรี  
**ที่อยู่ปัจจุบัน** 334/20 หมู่ 1 แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร  
**สถานที่ทำงาน** สถานีตำรวจนครบาลจรเข้नीอย กรุงเทพมหานคร 10520  
**ตำแหน่ง** ผู้บังคับหมู่ (งานป้องกันปราบปราม)  
**ประวัติการศึกษา** ปีการศึกษา 2548

สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรนิติศาสตร์บัณฑิต  
 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีการศึกษา 2551

สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 มหาลัยบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ  
 อาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง