

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA



T125746



สพ.
กท ๒๗ ๒
เลขหมู่..... 2005
เลขทะเบียน..... 125746
รับ, เดือน, ปี 30 ก.ค. 2556

id
b. 125746
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2555

KMITL-2012-ED-M-215-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA



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'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2012

KMITL-2012-ED-M-215-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

นักศึกษา

ทรรศวรรณ จงทอง

รหัสประจำตัว

50063703

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2555

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ฉันทนา วิริยะเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน 20 คน จากจำนวนประชากร 30 คน ซึ่งเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80:80

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test (Dependent)

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ $83.16 : 81.66$ ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Basic Yoga
Student	Thatsawan Chongthong
Student ID.	50063703
Degree	Master of Industrial Education
Program	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2012
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Chantana Viriyavejakul
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and find out the efficiency of Computer-Assisted Instruction on Basic Yoga and compare learning achievement between pre-test and post-test of the subjects learning with Computer-Assisted Instruction on Computer-Assisted Instruction on Basic Yoga.

The samples used in this study were the staff and students King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Enrolled in a yoga program for the year 2011, 20 people from a population of 30 people, selected by simple random sampling method.

The efficiency of Computer-Assisted Instruction was obtained from the achievement scores of sub-tests and scores of post test by using the criterion set 80:80.

The comparison of learning achievement before and after learning with Computer-Assisted Instruction was analyzed using t-test dependent group.

The results of the study were as follows:

1. The effectiveness of Computer-Assisted Instruction was at 83.16 : 81.66 which passed criteria set at 80:80.
2. The posttest scores of subjects learning with Computer-Assisted Instruction was significantly higher than pretest scores at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย และนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คุณเอกรินทร์ พัฒนสถาพร คุณชนิษฐา เกียรติวงศ์วาน คุณสายสุตา สุทธิกุลวงศ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงเนื้อหาให้ครอบคลุมและถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ คุณอุดม นิลรัตน์สุวรรณ คุณประพันธ์ สังข์ทองงาม คุณพนิตอนงค์ พูลสวัสดิ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คุณเถลิงเกียรติ เชื้อรอด ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือ ให้ความอนุเคราะห์ในทุก ๆ ด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกในครอบครัวที่ได้ให้ความรัก กำลังใจ ให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิค ศึกษา รุ่นที่ 14 ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้กันและกันเสมอมา

คุณค่าที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่จะอำนวยประโยชน์แก่การศึกษาในด้านต่างๆ ผู้วิจัย ขอมอบความดีเหล่านี้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ทรงศวรรณ จงทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 สารการเรียนรู้ เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน.....	8
2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
2.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
2.6 การสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	21
2.8 การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา.....	52
2.9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	52
2.10 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	54
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	61
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	71
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	71
3.6 สูตรและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	72
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	76
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	79
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	80
5.2 อภิปรายผล.....	80
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	88
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	97
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	99
ภาคผนวก ง แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	135
ภาคผนวก จ ภาพแสดงหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	141
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบ.....	152
ประวัติผู้เขียน	159

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	68
3.2	แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	69
3.3	แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	69
3.4	แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	70
4.1	แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	77
4.2	แสดงแสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน.....	77
ค.1	แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	100
ค.2	แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	103
ค.3	แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	107
ค.4	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (แสดงเป็นทศนิยม).....	108
ค.5	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (แสดงเป็นจำนวนเต็ม).....	109
ค.6	แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	110
ค.7	แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก.....	115
ค.8	แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม.....	120
ค.9	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ.....	124
ค.10	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	126
ค.11	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบ หลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	129
ค.12	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	131

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แผนผังขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
3.1	Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน.....	64
3.2	Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	67
3.3	Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	70
จ.1	แสดงหน้าจอเมื่อเข้าสู่โปรแกรม.....	142
จ.2	แสดงหน้าจอลงทะเบียน.....	142
จ.3	แสดงหน้าจอเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	143
จ.4	แสดงหน้าจอวัตถุประสงค์การใช้งาน.....	143
จ.5	แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 1.....	144
จ.6	แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 1.....	144
จ.7	แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 2.....	145
จ.8	แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 2.....	145
จ.9	แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 3.....	146
จ.10	แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 3.....	146
จ.11	แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 4.....	147
จ.12	แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 4.....	147
จ.13	แสดงหน้าจอวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	148
จ.14	แสดงหน้าจอก่อนเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน.....	148
จ.15	แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test).....	149
จ.16	แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test).....	149
จ.17	แสดงหน้าจอแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 บทเรียน.....	150
จ.18	แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	150
จ.19	แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test).....	151
จ.20	แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test).....	151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ หลาย ๆ มุมของโลกโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ระบบชีวิตของมนุษย์ได้ถูกกระทำจากสภาพแวดล้อมทั้งในทางนิเวศวิทยา สภาพแวดล้อมทางด้านสังคมและวัฒนธรรมอันรวมถึงงานอาชีพต่าง ๆ ในลักษณะที่ก่อผลด้านลบต่อสิ่งที่เราเรียกว่าชีวิตมากยิ่งขึ้นทุกขณะ ในด้านร่างกายมนุษย์ต้องทำงานตรากตรำวันละหลาย ๆ ชั่วโมง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายแห่งความอยู่รอดหรือความมีสถานะในทางสังคม โดยที่ต้องจำใจอยู่กับการงานที่ไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของร่างกาย เช่น คนขับแท็กซี่ที่อยู่กับรถตลอด 12-18 ชั่วโมงใน 1 วัน คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีงานประจำกับการทำหน้าที่เฉพาะอย่าง พนักงานในสำนักงานธุรกิจที่ต้องอยู่ที่โต๊ะทำงานตลอดวัน นักธุรกิจชั้นนำที่ผูกพันอยู่กับการประชุม หรือการงานในด้านความคิดตลอดเวลา เป็นต้น โดยที่บุคคลเหล่านี้ต่างถูกห่อหุ้มอยู่ในบรรยากาศอันอบอวลไปด้วยมลพิษ เสียงอันอึกทึกของการจราจรหรือของเครื่องจักรที่ตั้งอยู่ตลอดเวลา สภาพการณ์เช่นนี้ได้ทำให้มนุษย์อ่อนแอลงทุกขณะ

จิตใจมนุษย์ก็อ่อนล้าเช่นเดียวกับร่างกาย ระบบสังคมที่ดำเนินไปด้วยความเร่งรัด แข่งขัน เอารัดเอาเปรียบ ทำให้จิตใจของมนุษย์ต้องต่อสู้ดิ้นรนอย่างเต็มที่ ลักษณะร่วมที่เด่นชัดของมนุษย์ในยุคปัจจุบันก็คือ ความรู้สึกไม่พอใจในสิ่งที่ตนมี ในสถานะที่ตนเป็น และความรู้สึกทะยานไปข้างหน้าอยู่ตลอดเวลา ในสภาพเช่นนี้ จิตใจของมนุษย์ยากที่พบกับสันติสุข คงมีแต่ความทุกข์ ความวิตกกังวล กล่าวโดยรวม มนุษย์สมัยใหม่ดำเนินชีวิตอยู่ในท่ามกลางความทุกข์ ความอ่อนแอของทั้งร่างกายและจิตใจ

ในด้านหนึ่ง มนุษย์ควรได้มีการงานที่เหมาะสมที่ทำให้ร่างกายทุกส่วนได้เคลื่อนไหวอย่างสมดุล ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากยิ่งขึ้นทุกทีในสังคมสมัยใหม่ หากไม่แล้วมนุษย์ก็ควรมีเวลาสำหรับออกกำลังกาย เพื่อเสริมสร้างสมดุลของร่างกายดังกล่าว ในอีกด้านหนึ่ง มนุษย์ควรสร้างความเข้าใจในวิถีชีวิตของตนเอง เห็นคุณค่าของการอยู่ร่วมกันอย่างสมัครสมานสามัคคี ยินดีในความร่วมมือช่วยเหลือมากกว่าการแก่งแย่งแข่งขัน และไม่ผูกชีวิตอยู่กับความสำเร็จในด้านปัจจัยยังชีพจนเกินสมควร ในขณะเดียวกันก็ควรฝึกฝนจิตใจให้เข้มแข็ง ให้มีความมั่นคง พร้อมทั้งจะเผชิญกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ของชีวิตได้อย่างเหมาะสม

ในสังคมยุคปัจจุบัน มนุษย์มีการผ่อนคลายจากความตึงเครียดหลากหลายด้าน ด้านแรกเรารู้จักกันในรูปแบบของการบริหารกาย ไม่ว่าจะเป็นการกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การวิ่ง มวยจีน หรือการเต้นแอโรบิค และอีกด้านหนึ่งซึ่งเรารู้จักในนามของศาสนธรรม ปรัชญาชีวิต หรือการฝึกสมาธิ มนุษย์ต้องการทั้งสองด้านเพื่อกายและจิตที่สมดุล ซึ่งจะมีระบบอะไรที่สามารถรวมเอาการบริหารกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการฝึกฝนจิตใจไว้ในที่เดียวกันได้ ซึ่งเมื่อเราปฏิบัติหรือฝึกฝนแล้วจะได้รับผลดีทั้งสองด้านพร้อม ๆ กัน คำตอบก็คือ "โยคะ" ซึ่งเป็นการบริหารกายที่ต้องอาศัยการสังเกตความละเอียดอ่อน รวมทั้งความแน่วแน่มั่นคงของจิตใจควบคู่กันไป ซึ่งก็เท่ากับเป็นการบริหารจิตไปในตัว การปฏิบัติโยคะจึงเป็นทางออกที่ดีวิธีทางหนึ่งสำหรับสภาพการณ์ปัจจุบันของมนุษย์ (มาลี จิระเดชาชาญ. 2544 : 3)

การฝึกโยคะนั้นต่างจากการออกกำลังกายแบบอื่น ๆ เช่น แอโรบิค ยกน้ำหนัก หรือวิ่งอย่างสิ้นเชิง จุดประสงค์ของการฝึกโยคะนั้นไม่ใช่เพื่อเป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ แต่โยคะมีจุดประสงค์เพื่อฟื้นฟูจิตใจของกายให้กลับสู่สภาวะความเป็นอยู่ที่ดี ผ่อนคลาย และตื่นตัวอยู่เสมอ ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจที่จะนำมาฝึกหรือเล่นเป็นกีฬาชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติช่วยผ่อนคลายร่างกายมากมาย ตามเมืองใหญ่ ๆ ส่วนมากจะมีการเรียนการสอนวิชาโยคะ เพราะโยคะเป็นการฝึกที่อ่อนโยน ปลอดภัย และผ่อนคลายความกดดันในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว นอกจากการเรียนทฤษฎีแล้วยังมีการฝึกปฏิบัติอีกด้วย ผู้เรียนจะต้องเสียค่าใช้จ่าย และต้องเสียเวลาในการเดินทางไปเรียน ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา อันส่งผลให้การเรียนรู้ไม่สามารถทำความเข้าใจได้ทั้งหมดในระยะเวลาจำกัด ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลและสื่ออื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

โยคะเป็นระบบบริหารกายและจิตซึ่งให้คุณประโยชน์สูง ในขณะที่เดียวกันก็สิ้นเปลืองน้อยที่สุด ไม่ว่าจะพิจารณาจากแง่มุมใด จากปัญหาอันปรากฏต่อชีวิตในสภาพสังคมสมัยใหม่ จากปัญหาด้านสุขภาพอนามัย และจากมุมมองด้านคุณภาพของชีวิต โยคะจึงเป็นสิ่งที่ควรค่าแก่การศึกษาและปฏิบัติให้คุณประโยชน์ต่าง ๆ เหล่านั้นปรากฏเป็นจริงในชีวิตของเรา ส่วนกิจการนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงได้จัดโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ เพื่อให้ นักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ พนักงาน และเจ้าหน้าที่ของสถาบัน ได้รู้จักวิธีการฝึกโยคะขั้นพื้นฐาน ในท่าที่ถูกต้อง และใช้เวลาว่างจากการเรียน การทำงาน เพื่อมาออกกำลังกาย ทำให้สุขภาพแข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ

จากลักษณะของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาเกี่ยวกับโยคะขั้นพื้นฐาน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการช่วยพัฒนาความรู้และทักษะการปฏิบัติโยคะไปใช้ในการดูแลสุขภาพกาย สุขภาพจิต ของตนเองและบุคคลใกล้ชิดได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยได้นำปัญหามาทำการวิเคราะห์แนวทางในการแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น และทำให้ผู้สอนประหยัดเวลาในการเรียนการสอน โดยการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังนี้ ทำการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐานขึ้น เพื่ออธิบายถึงหลักทฤษฎีและประวัติความเป็นมาของบริหารกายแบบโยคะ รวมถึงวิธีปฏิบัติอย่างง่าย ๆ ตามหลักการของโยคะ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดเวลาใด ผู้เรียนก็สามารถที่จะทำการทบทวนด้วยตัวเองได้ตลอดเวลาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นทางเลือกที่ดีและเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) เป็นการสอนลักษณะหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะบรรจุเนื้อหาที่ใช้สอนนักเรียนให้เรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ถ่ายทอดแทนครู (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 : 41) ซึ่งทักษิณา สวานานนท์ (2533 : 51) ได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ซึ่งมีหน่วยที่เป็นเนื้อหา แบบฝึกหัด บทบาทและคำถามคำตอบได้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนได้เป็นรายบุคคล การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอน แต่ไม่ใช่ครูผู้สอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องช่วยสอน ที่สนับสนุนแนวคิดทางการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) คำนึงถึงหลักที่ว่าด้วยผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนในการเรียนให้ได้มากที่สุดและเร็วเท่าที่ความสามารถของเขาจะอำนวยให้ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ซึ่ง Heinich et.al. (1982 : 317-318) ได้กล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เป็นผลเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้น ที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี นับเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างจากที่เรียนกับครู
3. คอมพิวเตอร์สามารถบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนเก็บไว้ได้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนขั้นต่อไปได้ ด้วยหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์
4. คอมพิวเตอร์ช่วยเก็บข้อมูลได้ ทำให้นำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้ที่เรียนซ้ำสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเอง โดยสะดวกอย่างช้า ๆ และไม่ต้องอายผู้อื่นเมื่อตอบคำถามผิด
6. คอมพิวเตอร์ช่วยครูผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน โดยออกแบบให้บทเรียนมีเนื้อหาที่ชัดเจน มีความสะดวกในการใช้ มีรูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็นเข้าใจง่ายด้วยข้อความ รูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวประกอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมองเห็นภาพที่เป็นจริงมากขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการสอนหรือเป็นสื่อเสริมที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนดังที่เคยเป็นมาได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phrase) ขั้นตอนออกแบบ (Design Phrase) ขั้นการพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and Implementation Phrase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagné ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียน โดยให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์
2. บอกวัตถุประสงค์ (Identify Objective) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา
3. ทบทวนความรู้เดิม (Recall Prior Knowledge) เป็นการใช่วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พุดคุย ซักถาม และทำแบบทดสอบ เป็นต้น
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Stimulus) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้น ๆ ง่าย ๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูด หรืออ่านเพียงอย่างเดียว
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนที่จะต้องพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้น ให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษา โดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance) มีหลายทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียนผู้เรียนควรมีโอกาสได้ร่วมคิดและร่วมปฏิบัติให้เกิดทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยสร้างความสนใจและเป็นการบอก
ว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียนและระหว่าง
เรียนช่วงท้ายบท ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าความรู้ของผู้เรียน
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention Transfer)
เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน
หรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ บุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน
20 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีสุ่มแบบอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling)
เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบไปด้วย

ตัวแปรต้น หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
ตัวแปรตาม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนที่เป็น
กลุ่มตัวอย่าง

1.5.3 เนื้อหาหลักสูตรที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักสูตรโยคะขั้นพื้นฐาน โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 4 บท ดังนี้

บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของโยคะ

- ประวัติความเป็นมาของโยคะ
- ความเป็นมาของโยคะในประเทศไทย

บทที่ 2 รู้จักโยคะก่อนฝึก

- โยคะคืออะไร
- ประเภทของโยคะ
- องค์ประกอบของโยคะ
- ประโยชน์ของการฝึกโยคะ

บทที่ 3 หลักสำคัญในการฝึกโยคะ

- จุดประสงค์ในการฝึกโยคะ
- ข้อเสนอแนะในการฝึกโยคะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีปฏิบัติตนก่อนฝึกโยคะ
- วิธีปฏิบัติตนระหว่างฝึกโยคะ
- วิธีปฏิบัติตนหลังฝึกโยคะ
- การบริหารลมหายใจของโยคะ
- การฝึกหายใจ
- วิธีปฏิบัติฝึกหายใจ
- ประโยชน์ของการหายใจ

บทที่ 4 ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ

- ท่าแห่งความสำเร็จ (สิตถะ-อาสนะ)
- ท่าศพ (ศวะ-อาสนะ)
- ท่างู (ภุชังคะ-อาสนะ)
- ท่าตักแตน (ศลาภะ-อาสนะ)
- ท่าอูฐ (อุษตระ-อาสนะ)
- ท่าหน้าชิดเข่า (ชานูศิระ-อาสนะ)
- ท่าขาพับปิดตัว (มัตสเยนตระ-อาสนะ)
- ท่าต้นไม้ (วฤกษะ-อาสนะ)
- ท่าคิระร้ายรำ (นาฏราชะ-อาสนะ)
- ท่าสามเหลี่ยม (ตรีโกณะ-อาสนะ)

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจและอากรมณ์ของผู้เรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองถือว่าเป็นตัวแทนของผู้เรียนหลักสูตรนี้
3. ผู้เรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ควรมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
4. ผู้เรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เคยลงเรียนหลักสูตรนี้มาก่อน
5. ซอฟต์แวร์ ที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรม Authoring System

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. โยคะ หมายถึง การสร้างความสมดุลของร่างกาย จิตใจ และจิตวิญญาณ โดยรวมให้เป็นหนึ่งเดียว

2. หลักสูตรโยคะขั้นพื้นฐาน หมายถึง หลักสูตรที่มุ่งพัฒนาทักษะการบริหารร่างกายและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะการปฏิบัติโยคะขั้นพื้นฐานไปใช้ในการดูแลสุขภาพกายและสุขภาพจิตของตนเอง

3. อาสนะ หมายถึง ท่าและตำแหน่งต่าง ๆ ในการฝึกโยคะ เป็นการฝึกร่างกายและจิตใจพร้อม ๆ กัน โดยผ่านกลไกการทำงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาของบุคลิกภาพอย่างเป็นองค์รวมและพัฒนาพฤติกรรมของผู้ฝึกอย่างค่อยเป็นค่อยไป

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกจัดสร้างขึ้นโดยลำดับเนื้อหาเรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ 80 : 80 ตามรายละเอียดดังนี้

80 (E₁) หมายถึง คะแนนของผู้เรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 (E₂) หมายถึง คะแนนของผู้เรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

6. ผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรโยคะขั้นพื้นฐาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปี พ.ศ. 2554

7. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือแบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากหลักสูตร ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการเสนอเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะเพื่อสุขภาพ นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาแยกตามลำดับดังนี้

1. สารระการเรียนรู้ โครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
2. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
8. การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา
9. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
10. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สารระการเรียนรู้ โครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

เนื้อหาเรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรโครงการโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้เลือกหลักสูตรโยคะขั้นพื้นฐาน มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

2.1.1 ลักษณะรายวิชา

เป็นโครงการฝึกอบรมโยคะเพื่อสุขภาพสำหรับบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปี พ.ศ. 2554 เนื้อหาจะศึกษาประวัติและวิวัฒนาการของการฝึกโยคะ ครอบคลุมถึง ข้อดี ข้อควรระวัง หลักการฝึกปฏิบัติ คำแนะนำ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการฝึกปฏิบัติในลักษณะกว้างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนในอันที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

2.1.2 วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งตอบสนองความสนใจและความต้องการเรียนรู้ในศาสตร์แห่งโยคะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในทำอาสนะพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมสุขภาพกายและจิตที่ถูกต้อง
3. เป็นหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง จากสื่อและแนวทางการเรียนรู้ที่กำหนด

2.1.3 เนื้อหารายวิชา

1. บทที่ 1 ความเป็นมาของโยคะ
 - 1.1 ประวัติความเป็นมาของโยคะ
 - 1.2 ความเป็นมาของโยคะในประเทศไทย
2. บทที่ 2 รู้จักโยคะก่อนฝึก
 - 2.1 โยคะคืออะไร
 - 2.2 ประเภทของโยคะ
 - 2.3 องค์ประกอบของโยคะ
 - 2.4 ประโยชน์ของการฝึกโยคะ
3. บทที่ 3 หลักสำคัญในการฝึกโยคะ
 - 3.1 จุดประสงค์ในการฝึกโยคะ
 - 3.2 ข้อแนะนำในการฝึกโยคะ
 - 3.3 วิธีปฏิบัติตนก่อนฝึกโยคะ
 - 3.4 วิธีปฏิบัติตนระหว่างฝึกโยคะ
 - 3.5 วิธีปฏิบัติตนหลังฝึกโยคะ
 - 3.6 การบริหารลมหายใจของโยคะ
 - 3.7 การฝึกหายใจ
 - 3.8 วิธีปฏิบัติฝึกหายใจ
 - 3.9 ประโยชน์ของการหายใจ
4. บทที่ 4 ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ
 - 4.1 ท่าแห่งความสำเร็จ (สิตถะ-อาสนะ)
 - 4.2 ท่าศพ (ศวะ-อาสนะ)
 - 4.3 ท่างู (ภุชังคะ-อาสนะ)
 - 4.4 ท่าตั้งเตน (ศลาภะ-อาสนะ)
 - 4.5 ท่าอูฐ (อุษตระ-อาสนะ)
 - 4.6 ท่าหน้าชิดเข่า (ขานุคีระ-อาสนะ)
 - 4.7 ท่าขาพับบิดตัว (มัดสเณทระ-อาสนะ)
 - 4.8 ท่าต้นไม้ (วฤกาษะ-อาสนะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ทำคิวยะรายรำ (นาฏราชะ-อาสนะ)

4.10 ทำสามเหลี่ยม (ตรีโกณะ-อาสนะ)

2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน คือ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือเป็นตัวกลางที่จะช่วยนักเรียนให้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมต่างๆ ที่สร้างไว้ในแต่ละเนื้อหาแต่ละวิชาและนำโปรแกรมเหล่านั้นไปสอนโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ คำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction : CAI และนอกจากคำนี้แล้วยังมีคำอื่น ๆ ที่มีความหมายเช่นเดียวกัน เช่น

Computer-Aided Instruction (CAI)

Computer-Assisted Learning (CAL)

Computer-Aided Training (CAT)

Computer-Based Instruction (CBI)

Computer-Based Learning (CBL)

Computer-Based Education (CBE)

Computer-Based Training (CBT)

(Hawley. 1987 : 151; Stolurow. 1971 : 394; ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 215;

นิพนธ์ ศุขปริต์. 2531 : 24-28; ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121)

CAT และ CBT นิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ความสำคัญที่ผู้สอน

CAL และ CBE นิยมใช้ในประเทศอังกฤษ และยุโรป ให้ความสำคัญที่ผู้เรียน

CAI นิยมใช้ในประเทศไทย

ส่วนด้านความหมายนั้นมีการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

Prenis (1997 : 20) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอน เกิดขึ้นอยู่จะมีการตอบสนองของนักเรียน โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่แก่นักเรียนได้

Siplo (1981 : 77) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การประยุกต์คอมพิวเตอร์ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียน และขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

Alessi and Trollop (1985 : 52) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนที่ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานของกิจกรรม

นุชนาฏ วุฒิโกศา (2529 : 12) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินอย่างเป็นระบบคอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ยังเป็นเครื่องมือสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 32) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI นั้น หมายถึง บทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาใดภาษาหนึ่ง และบันทึกลงในจานแม่เหล็กเพื่อให้ผู้เรียนนำไปศึกษาเนื้อหาใหม่ ทบทวน หรือทดสอบเนื้อหาที่ศึกษามาแล้วโดยผ่านทางจอภาพ ลักษณะบทเรียนจะเน้นการศึกษารายบุคคลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเลือกตัดสินใจโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์

กำพล ดำรงวงศ์ (2538 : 150) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2533 : 63-65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิด และกระทำกิจกรรมในขณะที่เรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ชนิษฐา ชานนท์ (2531 : 8) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่าคอร์สแวร์ (Courseware) ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเอาเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนมาบันทึกเก็บไว้ ทั้งนี้คอมพิวเตอร์ จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2533 : 56-57) อธิบายลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรมที่เรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยคำตอบ หรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิ ซึ่งไม่มีใครได้ยินทำให้ไม่รู้สึกรับอภัยหรือหมดกำลังใจ
6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน
8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไรจำเป็นต้องค้นคว้า หรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยังคงทดสอบบ่อยเท่าไรการเรียนก็ยังมีผลเท่า นั้น แต่การทดสอบธรรมดาที่มีปัญหาเรื่องการตรวจยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อย ๆ หมดไปหากครูไม่ขยันพอ
9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไปเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกคำตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นกรอบให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไรอาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ติความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำให้ถูกต้องทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้นไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

นอกจากนี้ วสันต์ อดิษฐ์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. ชี้นำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพเสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้น การโยงระหว่งกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชี้นำคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนที่น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าหากผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. ชี้นำตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียนคอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวข้อเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ชี้นำปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random)

ข้อสอบมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรกหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบหลายประเภท ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษา ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

- แบ่งตามระดับความซับซ้อน

Chambers (1983 : 107-108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งแบ่งตามระดับความซับซ้อนได้ 2 ประเภทคือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบง่าย (Simplistic CAI) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษาคอมพิวเตอร์ง่าย ๆ ใช้ฮาร์ดแวร์น้อย มักมีข้อจำกัดในการสร้างภาพ (Graphic) และไม่สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนได้
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซับซ้อน (Complex CAI) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงในการสร้างภาพ คำนวณ และอื่น ๆ ใช้เวลาในการสร้างนาน และต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์

- แบ่งตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอน

Chambers (1983 : 107-108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งแบ่งตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอนได้ 2 ประเภทเช่นกัน คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ (Adjunct CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติ บทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ มักจะมีความยาวประมาณครึ่งชั่วโมง เนื้อหาบทเรียนมักเป็นการเสริมความเข้าใจ
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก (Primary CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติ สามารถใช้สอนโดยไม่ต้องมีการเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน ความยาวของบทเรียนมักจะมากกว่าหนึ่งชั่วโมง คอมพิวเตอร์ชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและเข้าใจในวงการศึกษา

- แบ่งตามวิธีการและขั้นตอนการสร้างที่แตกต่างกัน ดังนี้

มีนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Stolurow. 1971 : 394-396; วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529 : 73; ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 42-47; ยืน ภู่วรรณ. 2528 : 31-33; เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529 : 7-8; ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 216-220)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงการป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไร และอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางออกไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้ส้อมขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อเช่นในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียน อาจต้องทดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางอันกว่าที่ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เพียงไร

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นการทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือ ปรากฏการณ์ทางเคมีรวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริง และเข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเข้าใจ ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวางให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือพยายามให้เป็น การพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการ สอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียน วิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือ บทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิต ของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชา วิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียน ของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัด ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ คือการสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่ม เลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิด รวยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บ ข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถ ทำได้ เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลข ของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอน หลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ ประกอบหรือ ภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจมีลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inequity) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นไปได้

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้วิธีการและขั้นตอนการสร้างแบบใช้เพื่อการสอน (Tutoring) มาใช้ในการ สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จัดลำดับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis Phrase) ขั้นตอนออกแบบ (Design Phrase) ขั้นตอนการพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and Implementation Phrase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagné ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียน โดยให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์
2. บอกวัตถุประสงค์ (Identify Objective) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา
3. ทบทวนความรู้เดิม (Recall Prior Knowledge) เป็นการใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พุดคุย ซักถาม และทำแบบทดสอบ เป็นต้น
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Stimulus) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหา ประกอบกับคำพูดสั้น ๆ ง่าย ๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูด หรืออ่านเพียงอย่างเดียว
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน ที่จะต้องพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้น ให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษา โดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance) มีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียนรู้ผู้เรียนควรมีโอกาสได้ร่วมคิดและร่วมปฏิบัติให้เกิดทักษะ
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยเพิ่มความสนใจและเป็นการบอกว่าคุณลักษณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียนและระหว่างเรียนช่วงพักย่อย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าความรู้ของผู้เรียน
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhance Retention Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาท่ก่อนจบบทเรียน

2.6 การสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุวิทย์ ไวยกุล (2538 : 24-28) ได้รวบรวมวิธีการสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวิธีการดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องประชุมปรึกษาหารือ มีการประสานกับผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา (Context Expert) โดยมีข้อพิจารณาเลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ มีภาพประกอบ เลือกเนื้อหาที่คิดว่าประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม เนื้อหาบางอย่างสามารถจำลองอยู่ในรูปการสาธิตได้ มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างง่าย ๆ คือ

1.1 บทนำ

1.2 ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

1.3 ลำดับและความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา

1.4 ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม

1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา

1.6 เลือกและกำหนดสิ่งที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ และพิจารณาในแต่ละกิจกรรม ต้องการใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุในกิจกรรมนั้น

2. ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษารูปแบบ สำหรับสร้างงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่ได้เลือก และวิเคราะห์เนื้อหาตอนใด สำหรับการสร้างเป็นบทเรียน ต้องปรึกษากับผู้เขียนโปรแกรม โดยพิจารณาว่าบุคลากรมีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่ และใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากกว่าเท่าใด ซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแบ่งอย่างกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

2.1 โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming language) เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้น ผู้สร้างจะต้องเป็นโปรแกรมที่มีความชำนาญการ และมีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง เช่น ภาษาเบสิก (Basic) ภาษาปาสคาล (Pascal) ภาษาซี (C) หรือโปรล็อก (Prolog) สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทุกลักษณะที่ต้องการ และกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยของบทเรียนได้ตามความประสงค์ แต่วิธีการนี้จำเป็นต้องลงทุนสูง ต้องใช้ทั้งเงินและเวลาในการพัฒนามากขึ้น

2.2 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือโปรแกรมสร้างบทเรียน เป็นลักษณะโปรแกรมที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่ต้องเสียเวลากับการเขียนโปรแกรมอาจเรียกว่า Authoring Software ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องภาษาคอมพิวเตอร์ เพียงแต่เลือกลักษณะของบทเรียนตามแบบที่โปรแกรมได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า และบรรจุเนื้อหาลงไปตามรูปแบบที่โปรแกรมกำหนดไว้ โปรแกรมประเภทนี้ได้แก่ Tool book Author ware ฯลฯ

3. กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อน และหลังการใช้โปรแกรม ระบุความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าต้องการทราบอะไรบ้าง ก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

4. ลำดับขั้นตอนการทำงานนำเนื้อหาจากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ โดยการเขียนผังงาน (Layout Content) เพื่อแสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน และเลือกวิธีการเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะ 2 รูปแบบ คือ

4.1 ทางเดียว (Linear Program) การนำเสนอลักษณะเป็นการสร้างกรอบ ที่มีลำดับการตอบสนองต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่สร้างง่ายและใช้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรื่องต่อกันไปเรื่อย ๆ ในทิศทางเดินทางเดียว ผู้เรียนจะได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด จะไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ ต้องเรียนกรอบทุกกรอบมาทีละกรอบเหมือนกันทุกคน

4.2 แบบแตกกิ่ง (Branching Program) เป็นการนำเสนอที่ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียว เพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจ และขีดความสามารถของผู้เรียน เทคนิควิธีนี้จะมีทางเลือกให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกอยู่เป็นระยะ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าไปเรียนแล้วอาจมีทางเลือกย่อยต่อไปอีกตามลักษณะของการออกแบบ

เมื่อเลือกรูปแบบการนำเสนอแล้ววางแนวทางนำเสนอในรูปของสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และโฟว์ชาร์จ (Flow Chart) โดยการออกแบบสำหรับการแสดงบนจอภาพและแสดงผลให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยบทนำและวิธีการใช้โปรแกรม การจัดเฟรมแต่ละหน้าจอ การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายกราฟิกต่าง ๆ ขนาดและแบบตัวอักษร การตอบสนองและการโต้ตอบ เช่น คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน โดยใช้หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะแบบฝึกหัด และการประเมินความสนใจ

5. การสร้างโปรแกรมเป็นการสร้างภาพที่ได้ออกแบบไว้ในกระดาษเป็นเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน และการนำเสนอในรูปสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ให้แสดงเป็นภาพและกราฟิกบนจอจะมีการจัดตำแหน่ง และขนาดของเนื้อหา การแสดงข้อความวิธีการใช้บทเรียน โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ

6. ทดสอบการทำงานหลังจากที่ได้มีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด ของโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างไปให้ครูผู้สอนเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพอาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงาน of โปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยอาศัยวิธีทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

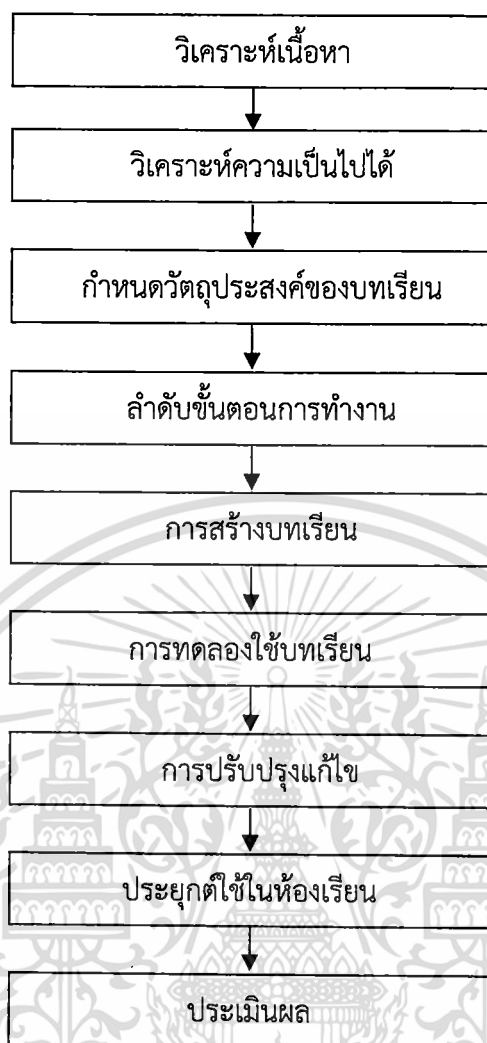
7. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบทำการปรับปรุงแก้ไข เริ่มจากการแก้ไขต้นฉบับกระดาษที่ทำเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ก่อนแล้วจึงแก้ไขส่วนที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำกลับไปทดสอบใหม่ หากยังมีข้อบกพร่องก็ต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไปวนเวียนซ้ำเช่นนี้ จนกว่าจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบ จึงสามารถนำไปใช้ได้ หลังจากนั้นจะเป็นเรื่องของการเขียนคู่มือประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการเตรียมอุปกรณ์สภาพการทำงานในการใช้งานโดยคู่มือจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ คู่มือนักเรียน คู่มือครู และคู่มือการใช้เครื่อง

8. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องใช้หรือทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้บทเรียน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับสาธิตการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเข้าห้องทดลองจริงหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับฝึกฝนและฝึกหัด (Drill and practice) ก็ควรให้นักเรียนจบเนื้อหาเสียก่อน จึงใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทำแบบฝึกหัดทบทวนสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับเสริมการเรียนรู้ ควรให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น

9. ประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสรุปว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไรสมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ โดยแบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 ส่วน คือ

9.1 ประเมินผลหลังจากนักเรียนได้ใช้โปรแกรมนี้แล้วบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งเอาไว้หรือไม่ การประเมินผลส่วนนี้กระทำ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจทางด้านเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบออกมาอัตราการทำผิดสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของบทเรียนหนึ่ง ๆ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติม จะต้องมีการปรับปรุงต้นแบบคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือวัตถุประสงค์ใหม่

9.2 ประเมินผลในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการทำงานว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร วิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลในส่วนนี้จะใช้แบบสอบถามทัศนคติ หรือความชอบ เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แผนผังขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา : สุวิทย์ ไวยกุล (2538 : 28)

2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการ ดังนี้

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย (2525 : 4-9) ได้ให้ความหมายของคำว่า การวัดผลการศึกษากับการประเมินผลการศึกษา ดังนี้

การวัดผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณตัวเลข ซึ่งมีความหมายแทนขนาดความสามารถ ทักษะ หรือคุณลักษณะของนักเรียน เช่น ความสามารถในการเรียนความรู้ในเนื้อหาวิชา ความซื่อสัตย์ และความอดทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดทุกรายการ ประกอบกัน เพื่อพิจารณาวินิจฉัยและตัดสินใจ เป็นผลสรุปว่า นักเรียนมีความเก่งหรืออ่อนสอบได้ หรือสอบตก หรือพัฒนาไปจากเดิมมากน้อยเท่าใด ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กได้อะไร ไปมากน้อยเท่าใดจัดว่าเป็นการวัดผล แต่ถ้าเราต้องการรู้ว่า เด็กมีความรู้แค่ไหนดีหรือเลวเพียงใดจัดว่าเป็นการประเมินผล การวัดผลเป็นเครื่องมืออันหนึ่งของการประเมินผล การวัดผลสามารถระบุแน่นอนลงไปตายตัวไม่เป็นอย่างอื่น ส่วนการประเมินผลต้องยึดถือจุดมุ่งหมายและคุณค่าจากแนวความคิดของบุคคล หรือสังคม หรืออาจเป็นทั้งสองอย่าง การประเมินผลที่ดีต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวัดที่ดี

การประเมินผลที่ดีมีส่วนช่วยครูได้หลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ครูทราบพฤติกรรมของนักเรียน
2. ช่วยครูในการกำหนดและปรับปรุงจุดมุ่งหมายของนักเรียนแต่ละคนให้ชัดเจนขึ้น
3. ช่วยครูประเมินผลว่า ได้บรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด
4. ช่วยครูในการกำหนด ประเมินผล และปรับปรุงเทคนิคการสอนของครู

การวัดและการประเมินผลก็มีส่วนช่วยนักเรียนด้วยเช่นกัน คือ

1. ทราบเป้าหมายของครู
2. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน
3. ให้มีนิสัยการเรียนที่ดี
4. ทราบว่าตนเองเก่งและอ่อนในเนื้อหาวิชาอะไรบ้าง

ถ้าครูไม่เคยประเมินผลค้นหาว่าบรรลุเป้าหมายในการสอนหรือไม่ นักเรียนก็จะไม่ทราบเป้าหมายที่แท้จริงของครู แต่ถ้าครูสอนเสร็จแล้วจัดให้มีการทดสอบ ก็จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจะชี้ให้ประจักษ์แก่นักเรียนว่าเขาบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การที่ครูบอกเป้าหมายของครูแก่นักเรียน และนักเรียนเข้าใจเป้าหมายของครูก็จะเป็นผลดี และยังเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนแก่นักเรียนได้อีกด้วย เพราะการที่นักเรียนทราบว่ามีความผิดหรืออะไรบางอย่างที่จะนำมาประเมินตนเอง เป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการอยากเรียนมากขึ้น

ชนิดต่างๆ ของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในห้องเรียน โดยทั่วไป แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบปรนัย แบบสอบถามชนิดนี้ค่อนข้างจะกำหนดโครงสร้างไว้แน่นอนและต้องการให้ผู้ตอบหาคำตอบมาเติมหนึ่งหรือสองคำหรือเลือกคำตอบที่ถูกจากตัวเลือกที่กำหนดมาให้
2. แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ต้องการให้ผู้ตอบ เลือก เรียบเรียงและเสนอคำตอบในลักษณะที่เป็นอัตนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างข้อสอบแบบปรนัย

ข้อสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดี มี 4 ประเภท คือ

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น

หลักในการเขียนข้อสอบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามหรือตอนนำให้อยู่ในรูปประโยคคำถามที่สมบูรณ์
2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอน
4. คำถามควรสั้นและชัดเจน
5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน
6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
7. ใช้คำถามให้คุ้มงานสอบ
8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว
9. เขียนตัวถูก-ผิด ให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา
10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระขาดจากกัน
11. เรียงลำดับตัวเลข
12. พยายามใช้รูปภาพช่วย
13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนบคำตอบ

2.7.1 การสร้างคำถามวัดพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา

Benjamin S. Bloom และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับจากความสามารถขั้นต่ำไปสูงดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) คือความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่มีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน คำถามประเภทนี้จะถามถึงเรื่องราวและเนื้อหาที่เคยประสบมาในลักษณะต่างๆ กันดังนี้

- 1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง
- 1.2 ความรู้ในวิธีการดำเนินการ
- 1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อหา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ครูกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเปลี่ยนของเก่าหรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่

2.1 การแปลความหมาย

2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนำไปใช้ (Application) คือความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน การนำความรู้ไปใช้ไม่ได้หมายความว่าต้องนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเท่านั้น แต่อาจนำความรู้ที่เรียนเรื่องหนึ่งไปใช้ตอบปัญหาอีกเรื่องหนึ่ง หรืออีกวิชาหนึ่งก็ได้ ฉะนั้นการสอบจะต้องไม่ใช่โจทย์ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ได้ ลำดับชั้นความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญคือการยกวัตถุ สิ่งของ ข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวปัญหา แล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งต่างๆ ในมุมมองต่างๆ ตามเกณฑ์ที่เรากำหนดให้ การวิเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไป เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่เรื่องใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ ผนวกกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมาก การสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

5.1 สังเคราะห์ความ

5.2 สังเคราะห์แผนงาน

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดี-เลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร การประเมินค่า ใช้เกณฑ์ในการตัดสิน 2 อย่างคือ

6.1 การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อง

6.2 การตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์. 2540: 108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

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

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติว่าน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง 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 จะมีข้อกระทบสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทบ เป็นต้น $\frac{60 \times 30}{100} = 18$
9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.7.3 การเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรม 6 ด้าน

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย นิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆ ได้อีกหลายประเภท คือ 1.00 ความรู้-ความจำ (knowledge) (เยาเวตี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

ความรู้ในเนื้อเรื่อง (knowledge of specifics)

- ศัพท์และนิยาม (terminology)
- กฎและความจริง (specific facts)

ความรู้ในวิธีดำเนินการ (knowledge of ways and means of dealing with specifics)

- เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (conventions)
- เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (trends and sequences)
- เกี่ยวกับการจัดประเภท (classifications and categories)
- เกี่ยวกับเกณฑ์ (criteria)
- เกี่ยวกับวิธีการ (methodology)

ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (knowledge of the universals and abstractions)

- เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย (principles and generalizations)
- เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (theories and structures)

ความเข้าใจ (comprehension)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การแปลความ (translation)
- การตีความ (interpretation)
- การขยายความ (extrapolation)

การนำไปใช้ (application)

การวิเคราะห์ (analysis)

- วิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of elements)
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationships)
- วิเคราะห์หลักการ (analysis of principles)

การสังเคราะห์ (synthesis)

- สังเคราะห์ข้อความ (production of a unique communication)
- สังเคราะห์แผนงาน (production of a plan or proposed set of operations)
- สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations)

การประเมินค่า (evaluation)

- อาศัยข้อเท็จจริงภายใน (judgments in terms of internal evidence)
- อาศัยเกณฑ์ภายนอก (judgments in terms of external criteria)

2.7.3.1 การวัดความรู้ความจำ

ความรู้หมายถึงบรรดาข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดของเรื่องราว การกระทำ อันเป็นประสบการณ์ของบุคคลซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไป ความจำ คือความสามารถของบุคคลในการเก็บรักษาไว้ซึ่งความรู้หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เคยพบเห็นมา การวัดความรู้ความจำจึงเป็นการวัดความสามารถในการระลึก (recall) เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอน รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ด้วยคำถามวัดความรู้ความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

1) **ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง** เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหา ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ของเรื่องราวทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) **ถามศัพท์และนิยาม** ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่างๆ คำถามประเภทนี้มักจะถามสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

- ถามชื่อ
- ถามคำแปล หรือความหมาย หรือความหมายที่ตรงกันข้าม
- ถามตัวอย่าง
- ถามนิยาม คำจำกัดความ อักษรย่อ

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

Student หมายถึงใคร?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- A. father
- B. mother
- C. boy and girl
- D. man and woman

(2) **ถามกฎและความจริง** ได้แก่คำถามที่ถามเกี่ยวกับ สูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริง ใจความ หรือรายละเอียดของเนื้อหาต่างๆ คำถามประเภทนี้มักถามเกี่ยวกับ

- สูตร กฎ หรือทฤษฎี
- ความจริงเกี่ยวกับเรื่องราว หรือเนื้อเรื่อง
- จำนวน ปริมาณ ขนาด
- สถานที่
- เวลา วันที่ เดือน ปี
- คุณสมบัติ หน้าที่ ความสำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาเหตุและผล
- ประโยชน์และโทษ

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันมีค่าเท่าไร?

- ก. 60 องศา
- ข. 80 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 180 องศา

2) **ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ** เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่างๆ แบบแผน ประเพณีขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้ถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) **ถามระเบียบแบบแผน** ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีประพฤติดำเนินการตามระเบียบประเพณีหรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ที่คนส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ คำถามชนิดนี้จะถามเกี่ยวกับ

- แบบแผน แบบฟอร์ม
- คำสุภาพ ราชศัพท์
- ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม

(2) **ถามลำดับขั้นและแนวโน้ม** ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติและการหาความเอนเอียงหรือแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป มันจะถามเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลำดับชั้นหรือชั้นในการปฏิบัติ
- ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราว

(3) **ถามการจัดประเภท** ได้แก่ การถามความสามารถในการจำแนก แจกแจงชนิด การจัดหมวดหมู่หรือประเภทของสิ่งของ เรื่องราว โดยยึดกฎเกณฑ์ หรือวิธีการอย่าง หนึ่งอย่างใดเป็นหลัก คำถามชนิดนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- ชนิดหรือประเภท
- สิ่งที่อยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน
- สิ่งที่แตกต่างกันในกลุ่ม

ตัวอย่างคำถามแบบ (3)

โลกจัดเป็นดาวประเภทเดียวกับอะไร

- ก. ดาวหาง
- ข. ดาวเหนือ
- ค. ดาวอังคาร
- ง. ดวงจันทร์
- จ. ดวงอาทิตย์

(4) **ถามเกณฑ์** ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจดจำหลักเกณฑ์ ต่าง ๆ หรือข้อกำหนดที่ยึดเป็นหลักสำหรับการพิจารณาวินิจฉัยข้อเท็จจริง การกระทำ หรือเรื่องราว ต่าง ๆ ว่าคืออะไร ใช้สำหรับตัดสินสิ่งใด คำถามประเภทนี้มักจะถามถึง

- ลักษณะ หรือคุณสมบัติที่ใช้พิจารณาหรือชี้ขาด
- เปรียบเทียบข้อแตกต่าง

ตัวอย่างคำถามแบบ (4)

เชื้อเพลิงที่ดีมีลักษณะอย่างไร?

- ก. ราคาถูก
- ข. ติดไฟง่าย
- ค. หาได้ง่าย
- ง. ใช้ได้นาน
- จ. ให้ความร้อนสูง

(5) **ถามวิธีการ** ได้แก่ การถามวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้ ได้ผลลัพธ์หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย จนทำให้ได้ผลที่มี ประสิทธิภาพ จึงมักถามเกี่ยวกับ

- วิธีปฏิบัติ
- แนวทางการแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเปรียบเทียบหรือเลือกวิธีที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ (5)

ข้อใดเป็นการกำจัดขยะที่ผิดวิธี?

- ก. ฝังในหลุม
- ข. เผาให้ไหม้
- ค. ปิดให้มิดชิด
- ง. กองไว้เป็นที่
- จ. กลับด้วยปูนขาว

3) **ถามความรู้รวบยอด** เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุปหรือหลักการของเรื่องที่เกิดจากการผสมผสานหาลักษณะร่วม เพื่อรวบรวมและยืนยันลงมาเป็นหลักหรือหัวใจของเนื้อหานั้นๆ คำถามความรู้รวบยอดมี 2 ชนิด คือ

(1) **ถามหลักวิชาและการขยายหลักวิชา** ได้แก่ การถามสาระสำคัญของเรื่องที่ได้มาจากการสรุปลักษณะปลีกย่อยหรือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งความสามารถในการนำหลักเหล่านั้นไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น มักจะถามเกี่ยวกับ

- หลักสรุป
- การขยายหลักไปสู่สภาพอื่น

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

สงครามสมัยโบราณส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายอย่างไร?

- ก. กวาดต้อนเชลย
- ข. โจมตีเมืองหลวง
- ค. ขยายอาณาเขต
- ง. ล่าเมืองขึ้น
- จ. หาเสบียงอาหาร

(2) **ถามทฤษฎีและโครงสร้าง** ได้แก่ การถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อสาระสำคัญจนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ทฤษฎี หรือโครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน แนวคำถามมักจะถามเกี่ยวกับ

- ลักษณะร่วม
- หลักวิชาที่ยึดถือร่วมกัน

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

คำสอนของทุกศาสนามีเป้าหมายในเรื่องใดเหมือนกัน?

- ก. การทำบุญ
- ข. การวางตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. การเสียสละ
- ง. การทำความดี
- จ. การประกอบอาชีพ

2.7.3.2 การวัดความเข้าใจ

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความอธิบาย หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ คำถามที่ใช้วัดความเข้าใจแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ (เยาเวตี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

(1) ถาถามการแปลความ ได้แก่ คำถามที่ให้อธิบายความตามลักษณะและนัยของเรื่องราวต่าง ๆ โดยให้แปลงเรื่องราวเดิมออกมาเป็นคำพูดใหม่ ลักษณะใหม่ตามเลศนัยเดิม มักถามเกี่ยวกับ

- แปลความหมายคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ
- แปลภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ
- การยกตัวอย่าง
- การเปรียบเทียบ เปรียบเปรยต่างๆ

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

ใบของพืชทำหน้าที่คล้ายกับบุคคลใด?

- ก. แม่บ้าน
- ข. แม่ครัว
- ค. คนใช้
- ง. คนสวน
- จ. คนเก็บกวาด

(2) ถาถามการตีความ เป็นการถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ของเรื่องราว เพื่อนำมาอธิบาย เรียบเรียง บันทึกลงในแง่มุมใหม่ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการค้นหาเปรียบเทียบทั้งรายละเอียดและสิ่งที่เป็นเงื่อนไขต่างๆ เพื่อแปลความหมาย แล้วนำสิ่งที่แปลความได้นั้นมาเปรียบเทียบพิจารณาต่ออีกชั้นหนึ่ง การถามให้ตีความมักจะถามเกี่ยวกับ

- ตีความเรื่อง
- ตีความข้อเท็จจริง

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

ข้อใดที่แสดงว่า จำนวนทั้งหมดเป็นจำนวนคู่?

- ก. แบ่งกันได้พอดี

- ข. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน
- ค. จัดเป็นกลุ่มๆ ได้กลุ่มละเท่าๆ กัน
- ง. จับคู่กันแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง
- จ. แจกให้ทุกคนแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง

(3) การถามการขยายความ เป็นการถามความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพในปัจจุบันไปพยากรณ์หรือขยายความคิด คาดคะเนข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ไกลจากที่เป็นอยู่อย่างสมเหตุ มีลักษณะคล้ายกับการสร้างจินตนาการโดยใช้ข้อเท็จจริงเป็นหลักนั่นเอง การตั้งคำถามวัดความเข้าใจในแง่การขยายความอาจจะให้เรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงทั้งไปให้ไกลไปข้างหน้าและข้างหลังหรือเบื้องหลัง จึงมีถามเกี่ยวกับ

- การคาดคะเน พยากรณ์แนวโน้ม ความคิด
- การขยายความแบบสมมุติ

ตัวอย่างคำถามแบบ (3)

การพัฒนาประเทศจะทำให้อาชีพใดของคนไทยก้าวหน้าขึ้น?

- ก. การทำไร่
- ข. การทำสวน
- ค. การค้าขาย
- ง. การทำป่าไม้
- จ. การอุตสาหกรรม

2.7.3.3 การวัดการนำไปใช้

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดต่างๆ ไป ไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเห็นมา คำถามที่ใช้ถามความสามารถในการนำไปใช้ มักจะถามเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ (เยาวตี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

- การนำหลักวิชาไปแก้ปัญหา หรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ
- การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง
- การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

ตัวอย่างคำถามแบบ 2.7.3.3

อาหารชนิดใดเหมาะสมสำหรับคนอ้วน?

- ก. แกงเลี้ยง
- ข. ไก่ต้มข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ข้าวมันไก่
- ง. ข้าวขาหมู
- จ. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า

2.7.3.4 การวัดการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ ทาสาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวโยง หรือหามูลเหตุหรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์เพื่อไตร่ตรองนั่นเอง คำถามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

1) **ถามการวิเคราะห์ความสำคัญ** เป็นคำถามที่ต้องการให้เด็กค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ความคิด การกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ คำถามแบบนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- องค์ประกอบที่สำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาระสำคัญ หัวใจของเรื่อง (main idea)
- สาเหตุ ต้นกำเนิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

ข้อความที่ว่า “นกกน้อยสร้างรังแต่พ่อตัว” ต้องการสอนเรื่องใด

- ก. การสร้างคน
- ข. การประมาณตน
- ค. ความมานะอดทน
- ง. การประหยัดอดออม
- จ. การรักษาเกียรติของคน

2) **ถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์** เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ลักษณะคำถามมักถามเกี่ยวกับ

- ความสอดคล้องสัมพันธ์
- ความขัดแย้งกัน
- เหตุและผลที่ตามมา (cause and effect)

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับน้ำ จะเกิดผลเช่นไร?

- ก. ปริมาตรลดลง
- ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. โมเลกุลขยายตัว

ง. โมเลกุลเคลื่อนที่เร็ว

จ. แรงยึดเหนี่ยวของโมเลกุลน้อยลง

3) **ถามการวิเคราะห์หลักการ** เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาเค้าเงื่อนหลักที่ยึดถือเทคนิค ระเบียบวิธี โครงสร้าง ของเรื่องราว ความคิด คำพูด มักจะถามในลักษณะต่อไปนี้

- ถามโครงสร้าง
- ถามหลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

ตัวอย่างคำถามแบบ 3)

เลขคู่ใดเป็นพวกเดียวกัน?

ก. 5 กับ 17

ข. 6 กับ 15

ค. 7 กับ 15

ง. 8 กับ 14

จ. 9 กับ 13

2.7.3.5 การวัดการสังเคราะห์

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อยุติ การวัดความสามารถในด้านการสังเคราะห์ มีคำถามอยู่ 3 แบบ คือ (เยาเวตี วิบูลย์ศรี, 2539 : 179-213)

1) **ถามการสังเคราะห์ข้อความ** เป็นการวัดความสามารถในการแสดงการสื่อสารเพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยข้อความ ภาพ การพูด ลักษณะดังกล่าวก็คือการผลิตข้อความบทประพันธ์ การเขียนภาพ การพูด การวัดความสามารถดังกล่าว นิยมใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติเป็นหลักหรือใช้ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียง (essay type) เพราะจะช่วยให้การวัดเที่ยงตรงกว่าแบบอื่นๆ ลักษณะคำถามประเภทนี้มักจะเกี่ยวกับ

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

ข้อความต่อไปนี้

“คนเราไม่ควรมีชีวิตด้วยความหวังในเรื่องของความต้องการลาภ ยศ สรรเสริญ” มีข้อบกพร่องในเรื่องใด?

ก. ใช้คำผิด

ข. ใช้สำนวนผิด

ค. ใช้ไวยากรณ์ผิด

ง. ใช้คำพุ่มเพื่อย

จ. ไม่เป็นประโยค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) **ถามการสังเคราะห์แผนงาน** เป็นการวัดความสามารถในการผลิตโครงการ แผนปฏิบัติหรือการวางแผนกิจกรรมการงานต่างๆ ว่าจะต้องกระทำอย่างไร ต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนั้นคำถามชนิดนี้จึงนิยมถามแบบเดียวกับการสังเคราะห์ข้อความ คือใช้วิธีให้เด็กเขียนโครงการต่างๆ ออกมา หรือใช้วิธีบรรยายถึงแผนการต่างๆ ลักษณะคำถามจึงมักถามเกี่ยวกับ

- การเสนอแผนการ
- การวางแผนกิจกรรม
- ขั้นตอนการปฏิบัติ และปัญหาที่อาจมีรวมทั้งวิธีแก้ไข

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

การทดลองเพื่อหาความหนาแน่นของน้ำแข็งควรวางเรื่องใดเป็นพิเศษ?

- ก. น้ำหนักของน้ำแข็ง
- ข. อุณหภูมิของน้ำแข็ง
- ค. ปริมาตรของน้ำแข็ง
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำแข็ง
- จ. โปร่งอากาศในก้อนน้ำแข็ง

3) **ถามการสังเคราะห์ความสัมพันธ์** เป็นคำถามที่วัดความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุป โดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น ลักษณะดังกล่าวคือความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง คำถามที่นิยมใช้กันมักจะเป็น ดังนี้

- นำรายละเอียดมาตั้งสมมุติฐานใหม่
- เชื่อมโยงความสัมพันธ์
- หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ 3)

จากการทดลองปรากฏว่า $A + 2 = B - 1$ ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. A เท่ากับ B
- ข. $A + 1$ เท่ากับ B
- ค. A มากกว่า B
- ง. A น้อยกว่า B
- จ. A และ B เป็นอัตราส่วนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3.6 การวัดการประเมินค่า (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

การประเมินค่า เป็นการวินิจฉัย ตีราคา เรืองราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี - เลว เหมาะ - ไม่เหมาะ อย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้นคำถามที่วัด การประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่ให้เกิดพิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมหรือดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยสามารถใช้ คำถามได้ 2 แบบ คือ

1) การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นคำถามที่ให้ประเมินสิ่ง ต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินพิจารณา นั่น คือบรรดาเกณฑ์ที่นำมาใช้ตัดสินหรือประเมินนั้น เป็นเรื่องราวหรือความจริงตามเนื้อหาและหลักวิชา ที่ปรากฏอยู่จริงการถามจึงมักจะให้ตัดสินหรือประเมินเกี่ยวกับ

- ความถูกต้องเหมาะสมของเรื่อง
- ประสิทธิภาพของวิธีการ
- คุณค่าของผลงาน
- ความสมเหตุสมผลของเรื่อง วิธีการ ความคิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

การติดต่อกับฝรั่งต่างชาติในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นให้ประโยชน์ ต่อประเทศไทยในด้านใด?

- ก. การค้าขาย
- ข. วัฒนธรรม
- ค. การปกครอง
- ง. การเผยแพร่ชื่อเสียง
- จ. การได้รับวิทยาการใหม่ๆ

2) การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสิน สิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับแบบ 6.10 เพียงแต่เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินนั้น เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม ลัทธิการ ปกครอง ค่านิยม คุณธรรมต่างๆ ที่เป็นบรรทัดฐานของคนส่วนรวม คำถามประเภทนี้จึงมักให้ประเมิน ค่าเกี่ยวกับ

- ลักษณะโดยสรุปรวม
- การเปรียบเทียบความเหมาะสม ลักษณะเด่นและด้อย
- การตัดสินตามมาตรฐาน

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

การรักษาและถ่ายทอดวัฒนธรรม มีความจำเป็นหรือไม่?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก. จำเป็น เพราะเป็นการรักษาเอกลักษณ์ของชาติ
- ข. จำเป็น เพราะทำให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน
- ค. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมบางชนิดล้าสมัย
- ง. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมขัดกับการพัฒนา
- จ. ไม่จำเป็น เพราะความสำคัญของชาติอยู่ที่เศรษฐกิจ

สรุป

การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการสอนฝึกฝน ของผู้สอน จึงเป็นการวัดผลการเรียนที่จะตอบคำถามให้ได้ว่าเด็กเรียนมาแล้วรู้เท่าไร การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติและข้อสอบผลสัมฤทธิ์การวัดความเสมอภาคด้านนี้ ต้องคำนึงถึงเนื้อหา (content) และพฤติกรรม (behavior) ของผู้เรียนควบคู่กันไป โดยต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบที่ใช้ต้องสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ได้อย่างแท้จริง

2.7.4 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เยาดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจงเฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็นนิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1: ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2: ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้นจะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3: การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4: การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5: การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6: การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมทั้งสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกัน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

- ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน
 - 1. ประเภทของเงิน
 - 2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน
- ข. การดำเนินงานของธนาคาร
 - 1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
 - 2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
 - 3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนในประเทศ
- ค. บทบาทของธนาคารกลาง
 - 1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
 - 2. ลักษณะของธนาคารกลาง
 - 3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน
- ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตัวเอง เช่น สหรัฐอเมริกา)
 - 1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
 - 2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.7.5 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทธา นิคมานนท์. 2540 : 72-85)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเองผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็นรูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้นๆ มีขอบเขตในการตอบภาค คำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่าง สำหรับให้เติมคำหรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือ สอดคล้องกันแบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอน ตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบ ปรนัย แบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ใน ข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอ ๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดจำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

4.1 เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถาม ที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถาม ต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุงความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอมนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้าย ให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไป อ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปปรับกับคำถามพอดี จะเป็น การเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอมนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ ความติดต่อกันกับตัวเลือก

4.2 เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าจะถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้ คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอมนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

4.3 ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ ยากที่ภาษา ส่วนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษา ยกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4.4 คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไป วนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มีข้อความซ้ำ ๆ กัน เป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

4.5 พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดเจนหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

4.6 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดีที่สุด

การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบและต้องจัดให้ตัวเลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

4.7 ใช้คำถามให้คํมงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษา

ข้อสอบที่ถามไม่คํมงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่าใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คํมงานสอบเช่นกัน

4.8 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อย ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหามีข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้ que เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกรจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

4.1.10 เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวกายกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะ ทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

4.1.11 เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่าง ๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

4.1.12 พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้ ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการพักสายตาผู้สอบด้วย

4.1.13 หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะนำคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะนำคำตอบมีดังนี้

- 1) ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
- 2) ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่ การถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้

- 3) ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สม่ำเสมอ ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อสะกิดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว

4) คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลก สะดุดตากว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกัน ทุกตัวเลือก

5) คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ

6) คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็นตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อความนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็แสดงว่าเป็นข้อถูก

7) ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี

8) ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9) คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบ จะทำให้ ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

2.7.6 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2540: 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกันผลจากการวัดจะเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกับเดิมจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. แบบปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือคำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไปข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า P ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า P อยู่ระหว่าง .20 ถึง .79 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็นคนเก่งและคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง $-.19$ ถึง $+.19$) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ 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. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและทำข้อสอบด้วยความตั้งใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.7.7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิตยารัตน์ คงนวล (2546 : 67-77) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้น ๆ แล้วหรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร หรืออาจนำผลการวัดไปใช้เพื่อการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือทำงาน ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า เป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้น ๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ นั้น ๆ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนต้องแปลงคุณลักษณะที่ต้องการวัดให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือที่เรียกว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย ก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใดใน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ครูผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์จุดประสงค์ต้องพิจารณาและตัดสินว่าในวิชานั้น ๆ จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมสามารถวัดหรือสังเกตได้โดยวิธีใดอย่างไร ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัย คือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้น ๆ ถ้าเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปหรือตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อการคัดเลือกผู้เรียนนั้น จะวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญเท่านั้น หรือวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งรายวิชาหรือจุดหมายปลายทางของรายวิชา และระดับของพฤติกรรมที่วัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สูงกว่าขั้นความรู้ ความเข้าใจ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน แต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้น ๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถ้าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มเน้นการกำหนดจุดประสงค์ที่มีลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์นั้น การเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบรรยายความสามารถของผู้เรียนได้ชัดเจนว่าเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ดังนั้นการวัดในแต่ละจุดประสงค์จึงต้องมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการวัดได้

3. การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ออกเป็นบท ๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลัง ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้น ๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่สำคัญมากนัก อาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้ ดังตัวอย่างที่ 2 ในส่วนของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม จะเน้นเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ดังนั้น การกำหนดเนื้อหาที่ต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดของเนื้อหาที่สำคัญ ๆ ของรายวิชานั้น ๆ หรือบทนั้น ๆ หรือหน่วย นั้น ๆ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

4. การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) มีลักษณะเป็นตาราง 2 ทาง ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา ที่ต้องการจะวัดหรือต้องการทดสอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1 บรรจุนี้อลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้ง

4.2 จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา ควรพิจารณาจากปริมาณเนื้อหาและระยะเวลาหรือจำนวนคาบที่ใช้ในการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมที่วัดทำนองเดียวกันคือพิจารณาจากจำนวนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ต้องการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้น ๆ การกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาสามารถคิดได้จากร้อยละของเวลาที่ใช้ในการสอนในแต่ละเนื้อหา ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับการกำหนดน้ำหนักอาจทำเป็นตารางร้อย หรือ ตารางพัน โดยกำหนดผลรวมของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 100 หรือ 1000 ตามลำดับ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้ กำหนดสัดส่วนของข้อคำถามหรือนำไปคิดจำนวนข้อสอบในเนื้อหาย่อย ๆ นั้น ๆ

4.4 กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเซลล์ ในการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรครูผู้สอน อาจทำเป็นคณะหรือกลุ่ม เนื่องจาก มีผู้สอนหลายคนจึงต้องร่วมกันพิจารณาแต่ละคน วิธีการทำได้ โดยให้ผู้สอนแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้น้ำหนักความสำคัญแต่ละช่องมีค่าเป็น 10 แล้วรวมน้ำหนักความสำคัญนั้นในช่องรวม แล้วจัดลำดับความสำคัญ โดยให้เนื้อหาที่มีผลรวมสูงสุดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื้อหาที่มีผลรวมต่ำสุดมีความสำคัญ เป็นลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นนำตารางเดี่ยวของแต่ละคนมาทำเป็นตารางรวม

5. การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในขั้นใดได้บ้าง เช่น ข้อสอบแบบถูกผิดเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง แบบจับคู่ เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการแบบเติมคำเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์นิยามความสามารถในการแก้ปัญหาแบบเลือกตอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ทุกระดับพฤติกรรม และแบบอัตนัยเหมาะสำหรับวัดแนวคิด การเรียบเรียงแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม จึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่าข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใด มีดังนี้

- 5.1 จุดประสงค์การเรียนการสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมขั้นใดหรือลักษณะใดบ้าง เช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น
- 5.2 ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ
- 5.3 วัยของผู้เรียน ถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรออกข้อสอบอัตนัย
- 5.4 เวลาในการออกข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบมี มีมากพอหรือไม่
- 5.5 จำนวนผู้เข้าสอบ หากจำนวนมาก ข้อสอบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ควรเลือกข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และรูปแบบของข้อสอบสามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งในแง่ของความยากง่าย และอำนาจจำแนก สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่มักวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ ดังนั้นประเด็นสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ คือให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาที่กำหนด

6. การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มนั้น ประเด็นที่ควรพิจารณาอีกประเด็นหนึ่งในการเขียนข้อสอบคือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องยากง่ายปานกลาง ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้คะแนนการสอบของผู้เรียนไม่กระจาย ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนได้ ตามแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้นสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

7. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

8. การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น มีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจน พร้อมทั้งบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้ หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้สร้างข้อสอบต้องมีการเตรียมการวางแผนดำเนินการล่วงหน้า เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

จะเห็นได้ว่า การวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบโดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ที่เป็นที่ยุติกันแพร่หลายและใช้มากที่สุดคือแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใด ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด รวมทั้งข้อดีข้อจำกัดของแบบทดสอบแต่ละชนิดก่อนเลือกใช้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบใดก็ตาม ในกระบวนการสร้างต้องสร้างให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพซึ่งขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ กำหนดจุดมุ่งหมายการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนดเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ลงมือเขียนข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมจัดทำคู่มือการนำไปใช้

2.7.8 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

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

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 104)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum X}{N} \quad (2.5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกร้อยละ 50 หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า $P=0.5$ การทำข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะโดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N} \quad (2.6)$$

เมื่อ: P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า P = .20 - .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 หรือ กลุ่มที่มีความรู้สึกคล้ายตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่คล้ายตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปคะแนนน้อย แล้ว นำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และ กลุ่มคะแนนต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2.7)$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า D = .20 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า D มีดังนี้
 0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และ คะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21 (ส่วน สายยศ และ อังคนา สายยศ 2538: 198)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right\} \quad (2.8)$$

เมื่อ r_{ii} = ความเชื่อมั่น
 N = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - P)
 S_r^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $r_{ii} = .75$ และ ขอบเขตค่า r_{ii} มีดังนี้
 +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้
 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
 -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาคอมพิวเตอร์ ซึ่ง Brigand Gall. (1979 : 771-798 อ้างถึงใน พงษ์สิทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research-Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักการ เหตุผล และตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพและผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยและพัฒนาการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ คือ

1. เป้าหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาแม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษา หลายโครงการมีการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดลองสมมติฐานทางการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากถูกเก็บไว้ในตู้ไม่รับการพิจารณา นำไปใช้นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและการพัฒนา” อย่างไรก็ตามการวิจัย และการพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัย ทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา กล่าวคือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังภาพต่อไปนี้

2.9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา สิ่งที่ต้องกำหนดคือ

1. ลักษณะทั่วไป
2. รายละเอียดของการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาหรือไม่
4. ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 วางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประมาณค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ขั้นนี้เป็นขั้นตอนในการออกแบบ และจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้

ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบไว้หรือที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 4 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพ ขั้นตอนการผลิตในโรงเรียน 1-3 โรงเรียนใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 ขั้นนี้นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์ ตามโรงเรียน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pretest กับ Posttest นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลอง ถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงทดลองเพื่อทดสอบการใช้งานของ ผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 เผยแพร่ เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุม สัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งผลเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อกับบริษัท เพื่อผลิตและจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่หวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Aviability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) อีกด้วย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 97-98)

2.10.1 แนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 97-98) แนวคิดนี้มีพัฒนาการมาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนโปรแกรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนครุฑนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

โดยสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีมาตรฐานคุณภาพของบทเรียนและสามารถนำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ได้จริง

2.10.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนจะพึงพอใจหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

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

การกำหนดเกณฑ์ $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80 : 80, 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70 : 70, 75 : 75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมกำหนดเป็น 80 : 80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ร้อยละ ± 2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 97-98)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80 : 80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ ร้อยละ ± 2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

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

2.10.3 การคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใช้สูตร $E_1 : E_2$ โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์: 2520 : 97-98)

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

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

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

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
 $\sum f$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ
แบบฝึกหัดหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

2.10.4 ขั้นตอนหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไป ทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2541 : 21-22)

1. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากนักเรียนมีระดับผลการเรียน

สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับนักเรียนและมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

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

3. ทดลองเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบกับกลุ่มย่อย เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่มมาแบบมีระบบจำนวน 20 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและแบบกลุ่มย่อยแล้วนั้นนำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

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}) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

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

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายในครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

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

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
 0 < S.D. < 1 ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 S.D > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนด ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

ขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการเป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ ถ้าประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะมีอัตราความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 – 5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

กัลยา กิจบุญชู และคณะ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการเรียนและฝึกโยคะต่อสมรรถภาพทางกาย วิธีการดำเนินชีวิตและการเปลี่ยนแปลงชีวเคมีในเลือด ในกลุ่มอาสาสมัครชายหญิง จำนวน 30 คน เพื่อฝึกเป็นครูโยคะ โดยมีการฝึกโยคะอาทิตย์ละ 3 ครั้งๆ ละ 3 ชั่วโมง ร่วมกับการให้ความรู้ด้านโภชนาการในชีวิตประจำวันอาทิตย์ละครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 เดือน โดยมีการฝึกโยคะประกอบด้วยการเข้าค่าย 3 วัน 2 ครั้ง คือ อาทิตย์ที่ 1 และอาทิตย์ที่ 8 และมีการให้ผู้ฝึกโยคะไปฝึกเองที่บ้าน ผลการศึกษาพบว่าวิธีการดำเนินชีวิตเปลี่ยนไป มีทัศนคติต่อการกินอาหารดีขึ้น มีความสนใจในการเลือกอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น หลังการฝึกโยคะตลอด 3 เดือนอาสาสมัครประเมินตนเองว่ามีสุขภาพดีขึ้นและมีอาการเจ็บป่วยลดน้อยลง

ยงยุทธ อั้นเจริญ (2547 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการการออกกำลังกายของนักศึกษาสถาบันราชภัฏนครปฐมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาภาคปกติ สถาบันราชภัฏนครปฐม ปีการศึกษา 2546 จำนวน 364 คน เป็นนักศึกษาชาย 112 คน และนักศึกษาหญิง 252 คน ผลการวิจัยพบว่าสภาพในการออกกำลังกายของนักศึกษาสถาบันราชภัฏนครปฐมนักศึกษาออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1-2 วัน และได้รับความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายจากโทรทัศน์มากที่สุด ส่วนวันที่นักศึกษาเลือกที่จะออกกำลังกายมากที่สุดคือวันพุธ เวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายคือช่วงเวลา 18.00 – 20.00 น. นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้เวลาในการออกกำลังกายประมาณ 15 – 30 นาที และสถานที่นักศึกษาชอบออกกำลังกายมากที่สุดในสถาบันคือ โรงยิมพลศึกษา 1 ส่วนภายนอก คือ ที่บ้านมากที่สุด ประเภทของกิจกรรมที่นักศึกษาใช้ในการออกกำลังกายมากที่สุดคือ ฟุตบอล เหตุผลในการออกกำลังกายของนักศึกษาเพื่อมีสุขภาพที่ดี และสาเหตุที่นักศึกษาออกกำลังกายในสถาบันเพราะ มีอุปกรณ์ให้ยืม ส่วนความต้องการในการออกกำลังกาย คือ ต้องการห้องฟิตเนสและอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน ด้านการจัดการ คือ ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการจัดการเรียนการสอนและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออกกำลังกายในระดับมากที่สุด และความต้องการด้านบุคลิกภาพ คือ ต้องการมีบุคลิกภาพ อำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่และเบิก-จ่ายอุปกรณ์ประจำวันตลอดเวลาในระหว่างการออกกำลังกาย

จิตติมา ชูช่วย และคณะ (2548 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงทัศนคติของผู้ฝึกโยคะในเขตกรุงเทพมหานคร เหตุผลที่เลือกฝึกโยคะเพื่อดูแลสุขภาพ โดยมีขอบเขตการศึกษาเฉพาะประชาชนในเขตห้วยขวางและจตุจักร การวิจัยครั้งนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสถานฝึกสอนโยคะ โดยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาใช้เพื่อปรับปรุงการให้บริการ หรือนำมาเพื่อพิจารณา ประกอบการให้บริการแก่ลูกค้า จะส่งผลต่อธุรกิจให้เจริญก้าวหน้า และได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ จากการวิจัย พบว่า ผู้ฝึกโยคะส่วนใหญ่ใช้บริการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพที่แข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของประชากรกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันได้แก่ อาชีพ อายุ กับทัศนคติต่อการฝึกโยคะ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปรวิเคราะห์โดยค่า F-test พบว่าผู้ฝึกโยคะที่มีความแตกต่างกันทางอาชีพ มีทัศนคติต่อการฝึกโยคะแตกต่างกัน ส่วนผู้ฝึกโยคะที่มีความแตกต่างกันทางอายุ มีทัศนคติต่อการฝึกโยคะไม่แตกต่างกัน

อัมพร สร้อยบุญ (2548 : บทคัดย่อ) การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิคต่อภาวะซึมเศร้าในวัยรุ่น การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 50 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน โดยให้ทั้งสองกลุ่มเป็นเพศเดียวกัน อายุใกล้เคียงกัน และมีระดับภาวะซึมเศร้าในระดับเดียวกัน กลุ่มทดลองจะได้เข้าร่วมโปรแกรมการเดินแอโรบิค ส่วนกลุ่มควบคุมมีกิจกรรมการออกกำลังกายตามปกติ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และโปรแกรมการเดินแอโรบิค ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากแนวคิดการกำหนดโปรแกรมออกกำลังกายของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินภาวะซึมเศร้า ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.83 และได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของโปรแกรมการเดินแอโรบิคสำหรับวัยรุ่น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า คะแนนภาวะซึมเศร้าของวัยรุ่นกลุ่มทดลองหลังสิ้นสุดโปรแกรมการเดินแอโรบิคต่ำกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการเดินแอโรบิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 หลักการเข้าร่วมโปรแกรมการเดินแอโรบิค กลุ่มทดลองมีคะแนนต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการเดินแอโรบิคที่พัฒนาขึ้นมาสามารถช่วยลดภาวะซึมเศร้าในวัยรุ่นได้ ดังนั้นโปรแกรมการเดินแอโรบิคจึงควรเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาสุขภาพจิตของวัยรุ่นที่กำลังเผชิญกับปัญหาภาวะซึมเศร้า

ณัฐจิตร์ มานวงศ์ (2550 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ และศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะการฝึกปฏิบัติโยคะกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น พนักงานผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติโยคะ จำนวน 92 คน ดำเนินการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยลักษณะการฝึกปฏิบัติโยคะ และปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงาน ได้แก่ สมรรถภาพในการทำงาน ทักษะและความสามารถในการปฏิบัติงาน การตระหนักรู้ในศักยภาพตน ความพึงพอใจในผลสำเร็จของงาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่าง t-test และ F-test และค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติที่มีเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อายุการทำงานแตกต่างกัน มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลักษณะการฝึกปฏิบัติโยคะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ของผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติมี ความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความถี่ในการฝึกปฏิบัติไม่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ธัญญ์รัศม์ เลี่ยมเพชรรัตน์ (2551 : บทคัดย่อ) การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุม โดยวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ชั้นปีที่ 2 จำนวน 40 คน จากจำนวน 100 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน คือกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.83 : 80.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Konar et al. (2000 cited in Raub, 2002) พบว่าฝึกโยคะ Savangasana หรือทำยืนด้วยไหล ในชายสุขภาพดี 8 คน วันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าลดระดับชีพจรขณะพักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wood (1993) ศึกษาผลของ Relaxation, visualization และ yoga ต่อการรับรู้และเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ ในอาสาสมัครอายุ 27-76 ปี จำนวน 7 คน ผลพบว่าการฝึกโยคะแบบปราณายามะเพิ่มความสามารถในการรับรู้ และเปลี่ยนแปลงอารมณ์ในทางบวกได้ดีกว่า Relaxation และ visualization

Raju et al. (1994) เปรียบเทียบผลของโยคะต่อการออกกำลังกายทั่ว ๆ ไป ของนักกีฬาเป็นเวลา 20 วัน ผลพบว่าการฝึกหายใจแบบปราณายามะสามารถเพิ่มออกซิเจนในร่างกายได้โดยไม่มีอาการเพิ่มของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด

Raju et al. (2002) ศึกษาผลของโยคะต่อความทนในการออกกำลังกายต่างๆ ไป ของอาสาสมัครสุขภาพดี 12 คน โดยให้อาสาสมัครฝึกการหายใจแบบโยคะ (ปราณามะ) อย่างเดียว 20 วัน ต่อจากนั้นฝึกทำโยคะอาสนะจนครบ 90 วัน ผลการศึกษาพบว่าในระยะ 20 วันแรก มีระดับของ blood lactate เพิ่มมากขึ้นในกระแสเลือดเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก ในระยะ 90 วัน ไม่พบ blood lactate เพิ่มมากขึ้น แต่พบมีการใช้ออกซิเจนลดลง การหายใจลดลง

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะพบว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน จัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวและมีแรงเสริมขณะทำการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในสิ่งที่เรียน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในบทเรียนนั้น ๆ อีกด้วย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อดังต่อไปนี้ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน 30 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ บุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน 20 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีสุ่มแบบอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน โดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภทคือ

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โยคะโยคะขั้นพื้นฐาน เพื่อสุขภาพ
- 3) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเนื้อหาและหลักสูตรโยคะขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.2 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

3.3.1.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

3.3.1.4 สร้างบทเรียน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน โดยนำแบบร่างบทเรียนที่ได้รับการตรวจและปรับแก้ไขแล้ว มาสร้างบทเรียน ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วย และแต่ละหน่วยให้ดำเนินการสร้างบทเรียนออกมาในรูปแบบซีดี

3.3.1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิต 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ประเมิน ดังนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1) นายอุดม นิลรัตน์สุวรรณ

นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ส่วนสารนิเทศและประชาสัมพันธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2) นายประพันธ์ สังข์ทองงาม

นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สำนักหอสมุดกลาง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) นางพนิตอนงค์ พูลสวัสดิ์

พนักงานปฏิบัติการ ฝ่ายสื่อสารองค์กร

ธนาคารออมสินสำนักงานใหญ่

ด้านเนื้อหา

1) นายเอกรินทร์ พัฒนสถาพร

ครูสอนโยคะ บอดี้ไลน์ ฟิตเนส

2) นางสาวชนิษฐา เกียรติวงศ์วาน

ครูสอนโยคะ บางกอกโยคะ

3) นางสาวสายสุดา สุทธิกุลวงศ์

ครูสอนโยคะ สถานฝึกโยคะบ้านครูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

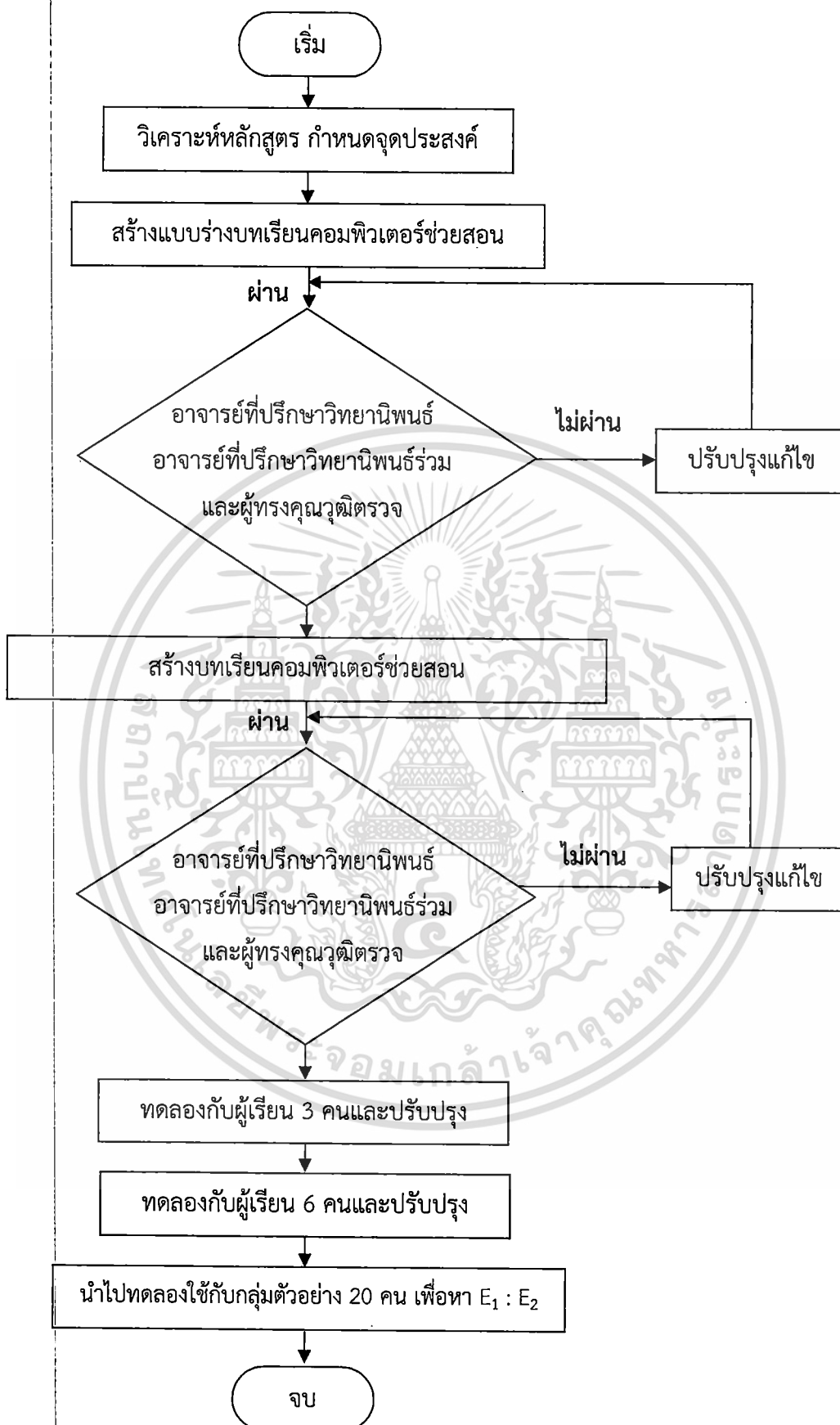
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ทำการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้สมบูรณ์ที่สุด

3.3.1.6 นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ จำนวน 3 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

3.3.1.7 หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ จำนวน 6 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

3.3.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่ปรับปรุงแก้ไข หลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 แล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียนที่ได้ และสรุปผลการวิจัย





ภาพที่ 3.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางพุทธิพิสัย เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน และหลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหารายวิชาซึ่งมีเนื้อหาที่แบ่งออกได้ 4 ตอน ดังนี้

1. ความเป็นมาของโยคะ
2. รู้จักโยคะก่อนฝึก
3. หลักสำคัญในการฝึกโยคะ
4. ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ

3.3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนนำไปสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกคำตอบ จำนวน 60 ข้อ โดยให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้คำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน ดังนี้

1. จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา โดยแยกตามพฤติกรรมเชิงความรู้ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล
2. หาจำนวนข้อของแบบทดสอบจากคะแนนความสำคัญที่กำหนดไว้
3. ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสม โดยดูจากลำดับความสำคัญ ของเนื้อหา
4. สร้างแบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.3 ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- + 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 90 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.3.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนหลักสูตรนี้มาแล้ว จำนวน 20 คน โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

1) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

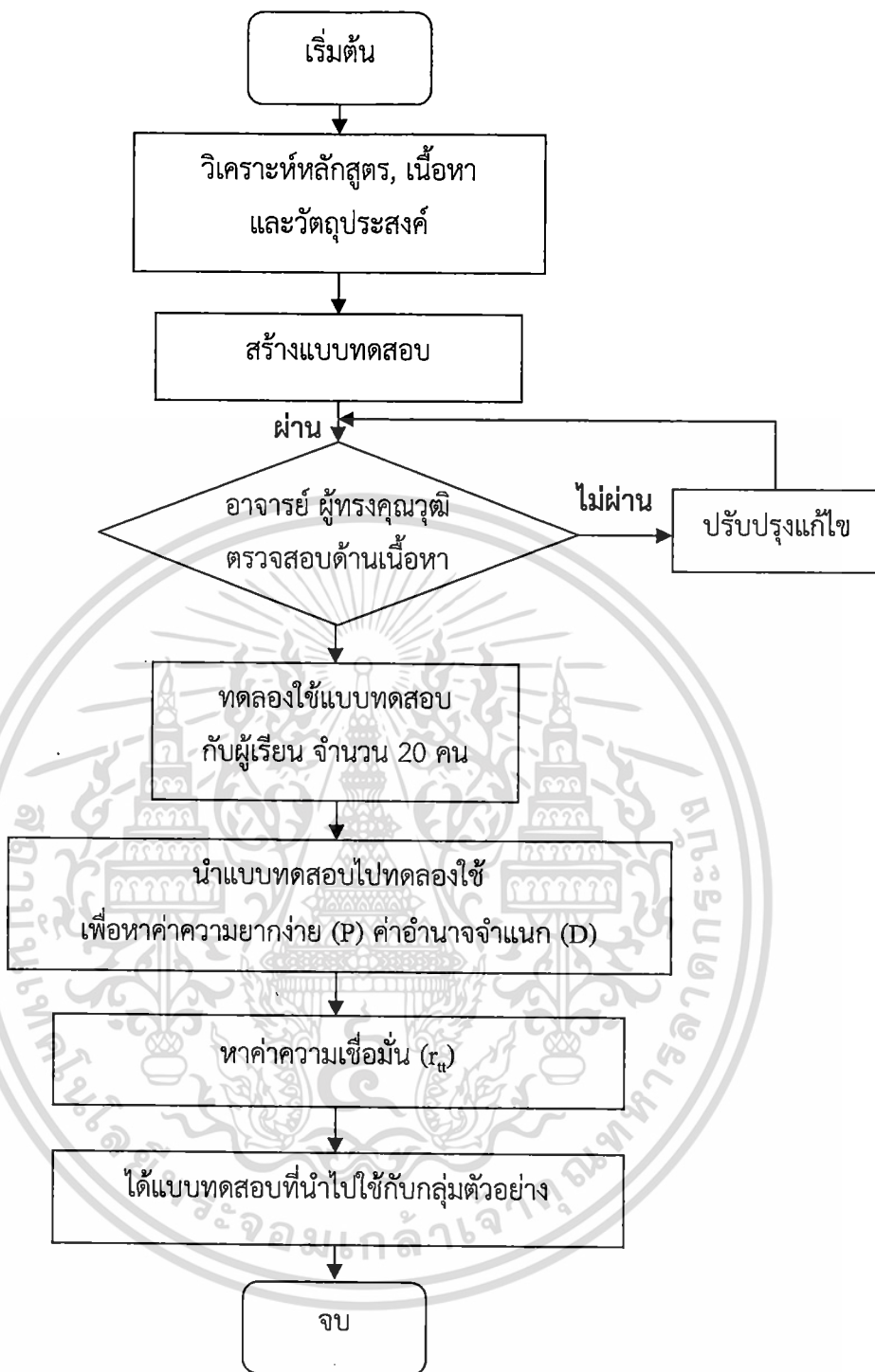
2) หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือค่าที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนออกจากกันได้ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ สามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา ไม่เปลี่ยนแปลงไปเปลี่ยนมาไม่ว่าจะกี่หน เมื่อไร ที่ไหน (ในกรณีสิ่งที่วัดคงที่) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder Richardson (KR-20)

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ไปใช้งานจริง ดังแสดงในภาพที่ 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง (2535) โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพน้อย
- 1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.3.2 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแก้ไข

3.3.3.3 แก้ไขปรับปรุง

3.3.3.4 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินผลของการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน แสดงดังตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

หัวข้อ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.44	0.99	ดี
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.66	0.33	ดีมาก
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่	4.66	0.49	ดีมาก
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้	4.73	0.39	ดีมาก
5. การให้ข้อเสนอแนะและผลย้อนกลับ	4.66	0.33	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้	4.91	0.08	ดีมาก
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม	4.83	0.16	ดีมาก
รวม	4.70	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน ด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร	4.44	0.55	ดี
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ	4.58	0.58	ดีมาก
3. เกณฑ์การประเมินภาพด้านภาพเคลื่อนไหว	4.77	0.11	ดีมาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี	4.91	0.08	ดีมาก
5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก	4.44	0.77	ดี
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ รูป และ ปุ่ม	4.77	0.22	ดีมาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง	4.73	0.39	ดีมาก
8. การจัดวางเนื้อหา	4.66	0.33	ดีมาก
9. เวลา	4.50	0.83	ดีมาก
รวม	4.65	0.43	ดีมาก

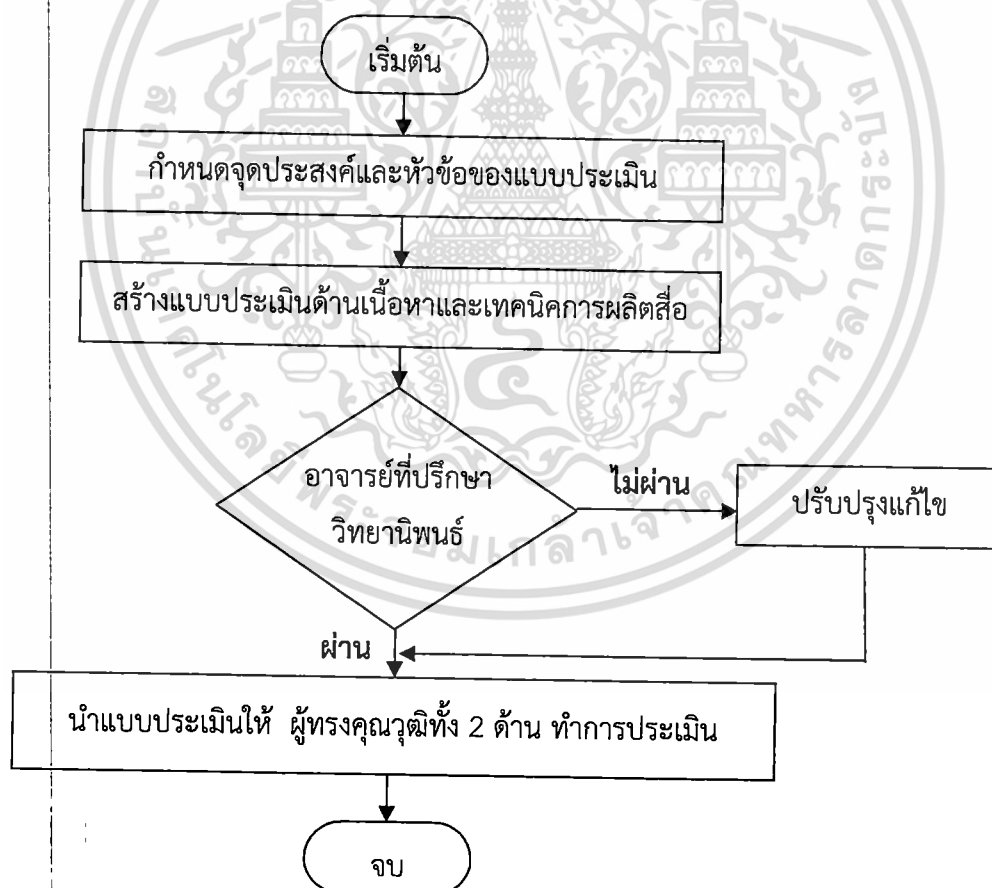
จากตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.43 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.70	0.40	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.64	0.43	ดีมาก
รวม	4.67	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ 3.4 ผลการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่าการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ผลดังนี้ ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 ผลการวิเคราะห์หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.41 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

การประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังแสดงภาพที่ 3.3 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3.3 Flowchart แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่สร้างขึ้นให้บุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ โดยดำเนินการทดลองเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

3.4.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่งให้ส่วนกิจการนักศึกษา สำนักงานอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

3.4.2 การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

- 1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน
- 2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนให้

ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)

3.4.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)

3.4.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ($E_1 : E_2$)

3.4.6 การดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน (Pre-Test)
- 3) หลังจากนั้นผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอน ที่กำหนด

ไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

5) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียน (Post-Test)

- 6) นำข้อมูลก่อนและหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)
3. หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)
4. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)
5. หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X})
6. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$)
7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test

3.6 สูตรและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.6.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2538 :162)

สูตร
$$IOC = \frac{R}{N}$$

IOC คือ เป็นความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

R คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า $IOC = 0.5$ ขึ้นไป

- 2) ความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2838 :209-210)

สูตร
$$P = \frac{R}{N}$$

โดยที่ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $P = 0.20 - 0.79$ และขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

- 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
- 0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2538: 211)

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

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก
 R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า $r = 0.20$ ขึ้นไป และขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 - 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 - 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

4) สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของ Kuder Richardson กำหนด
เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น หรือกำหนดค่า $r_{11} = 0.75$ ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2838 :
197-199)

$$\text{สูตร } r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11} คือ ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.6.2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.6.2.1 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะแสดงให้เห็นถึงกลุ่มความคิดของ
ผู้ประเมิน ใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

โดยที่ $\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน
 $\sum x^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคนกำลังสอง
 n คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6.2.2 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนข้อมูล

ในการคำนวณค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการช่วยคำนวณค่าต่าง ๆ ทางสถิติดังกล่าว

3.6.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 : 80

โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2537 : 259)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
 E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
 $\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
 $\sum F$ คือ ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เป็นการทดสอบหานัยสำคัญ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ใช้สูตรการหาค่า t-test (Dependent Sample) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104-105)

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

เมื่อ D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n คือ เป็นจำนวนคู่

กำหนดให้ $Df = n-1$ และ $\alpha = .05$

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่าแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามระดับที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ การเรียนของกลุ่มทดลอง โดยการดำเนินการ ทดลองตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพในแต่ละ ขั้นตอน นำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาคุณภาพบทเรียนในขั้นตอนต่างๆ จนได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ นำไปใช้ในการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้สังเกต พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจใน บทเรียนเป็นอย่างดี และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบเทคนิคที่นำ กิจกรรมในบทเรียน ออกมานำเสนอในรูปแบบที่มีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้ แต่ภาพยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1-2 มีตัวอักษรมากเกินไป ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมา ปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.1.2 การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่คุณวิจัยได้ทำการ ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ นำมาทดลองกับผู้เรียนกลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจ ในบทเรียนเป็นอย่างดี และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่าผู้เรียนชอบเทคนิคและ กิจกรรมที่คุณวิจัยได้ทำเพิ่มเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาพมีความชัดเจนมากขึ้น เสียงที่ใช้ ในการฟังมีความชัดเจนของเนื้อหาครบถ้วน เนื้อหากระชับไม่วกวน แต่สีสันทันภายในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนราบเรียบเกินไป ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์และนำมาปรับปรุงแก้ไขใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การทดลองชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองชั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ. 2554 จำนวน 20 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโยคะขั้นพื้นฐาน ในชั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับผู้เรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี เหมือนกับการทดลองที่ผ่านมา จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.16 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.66 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค หน้า 129-130)

ตาราง 4.1 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (E_1)	499	83.16
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	490	81.66

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนดังนี้ (ดูภาคผนวก ค หน้า 131-134)

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

กลุ่มผู้เรียน	n	\bar{X}	$S.D.$	t
ก่อนเรียน	20	11.10	2.59	3.33*
หลังเรียน	20	23.95	1.99	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($\alpha = 0.05$, $df = 19$, $t = 1.729$)

จากตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 11.10 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 23.95 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test แบบ dependent Group ได้เท่ากับ 3.33 จากผลการแสดงค่าสถิติ t ค่าคำนวณ สูงกว่าค่า t จากตาราง (1.729)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน (11.10) มีค่าน้อยกว่า แบบทดสอบ หลังเรียน (23.95) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จึงสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคลากรและนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ได้มาโดยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน จากบุคลากรและนักศึกษาที่ลงทะเบียนในโครงการฝึกโยคะเพื่อสุขภาพ ประจำปี พ.ศ.2554 จำนวน 30 คน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้น 3 ประเภท คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $E_1:E_2$ เท่ากับ 83.16 : 81.66 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งออกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับผู้เรียน ที่เคยผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้วจำนวน 20 คน ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.45 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่น (r_n) เท่ากับ 0.80 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน โดยออกแบบไว้ 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยกำหนดผลการประเมินจะต้องได้ผลในระดับดีขึ้นไป (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่าน แบบประเมินสื่อการสอนได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.70 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.65 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษาบทเรียน การเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้นผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 30 ข้อ ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนจำนวน 4 บท และระหว่างเรียนผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบททุกครั้ง เมื่อผู้เรียนศึกษาจนจบทุกบทแล้วผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากนี้ผู้เรียนทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยได้นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่าย (P) มีค่าระหว่าง 0.45 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) 0.20 - 0.50 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.80 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน ($E_1:E_2$) เท่ากับ 83.16:81.66 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ก่อนเรียน และหลังเรียน เท่ากับ 11.10 และ 23.95 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ก่อนเรียน และหลังเรียน เท่ากับ 2.59 และ 1.99 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยค่า t -test แบบ Dependent มีค่าเท่ากับ 3.33

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน มีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 83.16 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 81.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน ($E_1:E_2$) ซึ่งเป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพให้ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังนั้น $E_1:E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ไปหาประสิทธิภาพจากการทดลองแบบ 1:1 เพื่อเป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนที่อ่อนแล้วนำไปปรับใช้กับผู้เรียนปานกลาง และเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพ และปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในชั้นตอน แบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน โดยจะมีทั้งผู้เรียนเก่งและอ่อนคละกันในกลุ่ม แล้วทำการปรับปรุง จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และทางด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน ซึ่งเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก จากนั้น จึงนำไปสู่ขั้นตอนการหาแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดลองขั้นสุดท้าย เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : บทคัดย่อ) กล่าวไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80 : 80, 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70 : 70, 75 : 75 ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐานของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ครั้งนี้ ที่ 80:80 หลังจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน แล้ว พบว่าผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 83.16 : 81.66 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ัญญุรักษ์ เลี่ยมเพ็ชรรัตน์ ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้น โดยทำการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องศาสตร์และศิลป์การนวดแผนไทยเบื้องต้นมีประสิทธิภาพ 82.83:80.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการศึกษาด้วยตนเองได้ตามวัตถุประสงค์ ส่วนการเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน (Pre-Test) เท่ากับ 11.10 คะแนน และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน (Post-Test) เท่ากับ 23.95 คะแนน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ที่สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอนตามแนวความคิดออกแบบบทเรียนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagné มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ยึดหลักขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเอากระบวนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagné มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนไม่ว่าจะเป็นการเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ด้วยการใช้ภาพสี่ประกอบ ในการสร้าง Title กราฟิกที่ง่ายไม่ซับซ้อน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงที่เรียน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การให้เนื้อหาความรู้ใหม่ (Present New Information) ใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ มีการโต้ตอบกับผู้เรียน มีการตีกรอบแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) บทเรียนนำเสนอสัมพันธ์กับความรู้เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในทางอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของผู้เรียน ให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่ และมีสิ่งใหม่ที่สัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยิ่งทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี การสร้างสีสัน ภาพเคลื่อนไหว การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนนั้นมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจน มีแบบทดสอบระหว่างบทเรียน หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่จัดไว้ให้ โดยจะมีข้อความตอบสนอง บอกผู้เรียนให้ทราบว่าตอบถูกหรือผิด มีการทดสอบ (Assess Performance) เป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถทำได้ แบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน จากแนวคิดของ Robert Gagné นี้ จึงเป็นปัจจัยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ เข้าใจ บทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน พร้อมภาพประกอบอันหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา บทเรียน ตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะประกอบไปด้วย กราฟิก สีสัน เสียงเพลง เสียงประกอบต่างๆ ภาพเคลื่อนไหวหลากหลายรูปแบบที่ประกอบเข้าด้วยกัน อันจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ รวมถึงให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดทบทวนการฟังในรูปแบบของประโยคที่หลากหลายอันจะช่วยย้ำสิ่งที่เรียนนั้นเข้าใจยิ่งขึ้น และท้ายที่สุดผู้เรียนได้มีโอกาสทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไร หลังจากจบ เนื้อหาในแต่ละบทเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียนตั้งใจเรียน รวมถึงมีสมาธิ และผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

5.3.1.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน อาจจะนำมาจัดทำในรูปแบบสื่อประเภทอื่นๆ เช่น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพราะสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอได้ ทำให้นักเรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ให้มีข้อมูลที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาให้ทันต่อยุคสมัย และจะได้นำไปในชีวิตประจำวันได้จริง ซึ่งผลงานที่สำเร็จจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ไม่จำกัดสถานที่ เวลา และจำนวนผู้เรียน

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ให้เป็นสื่อที่สามารถเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อกระจายความรู้ออกไปสู่ผู้ที่มีความสนใจในเรื่องโยคะ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

5.3.2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ให้เป็นสื่อที่สามารถเรียนผ่านระบบ e-Book ผ่านอุปกรณ์ iPad หรือ Tablet เพื่อความสะดวกในการเรียนรู้ และรองรับเทคโนโลยีที่กว้างขวางต่อไปในอนาคต



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง.2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกศสุตา ขาดยานนท์ . 2546. โยคะแห่งสติ. กรุงเทพฯ: มิตรนราการพิมพ์.
- แก้วปวงค์ วังไชย . 2537. โยคะเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: สากลการพิมพ์.
- กำพล ดำรงค์วงศ์. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัย ในวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อุดลำนาค.
- ชนิษฐา ขานนท์. 2531. การออกแบบการสอน. เอกสารประกอบวิชาการออกแบบและพัฒนา ระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุตา สีนสกุล. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เสียงเชียงใหม่.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2533. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI). คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(32):56-67.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2539. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : หจ.ก.วี.ที.ซี. คอมมูนิเคชั่น.
- นิตยารัตน์ คงนาลีก. 2547. รายงานการวิจัยการประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอน รายวิชาหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. นครศรีธรรมราช : คณะครุศาสตร์ สถาบัน ราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531. คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์ 15(มิถุนายน-กรกฎาคม2531):24-28.
- นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2533. รายงานการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบ คอมพิวเตอร์. ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์.16(มกราคม-กุมภาพันธ์2532):24-29
- นุชนาฏ จิตต์โกคา. 2529. “รายงานความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา กรุงเทพฯ : เอช-เอน การพิมพ์
 พรศรี ลิทธิกุลสมบูรณ์. 2536. การเลือกรับผลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์
 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- มาลี จิระเดชาชาญ. 2544. คู่มือฝึกโยคะขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักกีฬา มหาวิทยาลัย
 รามคำแหง.
- ยีน ภู่วรรณ . 2531 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (online) . Available:
www.thaicai.com
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที พี พริน.
 ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพ .
 สุวีริยาสาส์น.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 3(8) : 17-26.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. 2532. หลักและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทาง
 การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วาสนา ศรีอัครลาภ. 2535. การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
 ช่วยสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ.
- สินีนาด ตสิงผล . 2542. การวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน
 ประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2528-2540. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. “การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารรามคำแหง 3(5): 40-49.
- สุธีร์ พันทอง, วงจันทร์ อินทราพรรณ, ภัทราทิพย์ พงษ์พานิช. 2548. 7-Day Yoga โปรแกรมการ
 ฝึกโยคะใน 7 วัน. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :
 ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- สุมาลี จันทรชลอ. 2538. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. โรงพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ ไวยกุล. 2538. “ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อการตัดสินใจในการออกแบบ.”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต. 2537. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

อำนาจ เดชชัยศรี. 2542. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2543. สถิติและวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2547 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับการวิจัย. เอกสารอัดสำเนา.

เอกไชย พรรณเชษฐ์ . 2542. โยคะคู่มือการปฏิบัติด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมล
คีมทอง.

Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. 1985. Computer – Based Instruction. New
Jersey : Prentice – Hall, Inc.

Chambers, J.a. 1983. “Computer-Assisted Instruction: Current Trends and Critical Issues”.
P. 107-118. in D.Harper and J. Stewart. Run Computer Education. California: Brook /
Cole Publishing Computer.

Dance, M. 1980. “Toward Definding the role of CAI”. A Review Educational Technology.
20(11): 50-54.

Gagné R. M. and Briggs, L.J. 1979. Principle of Instructional Design. 2nd ed. New York:
Holt, Rinehart and Winstion, Inc.

Heinich et.al. 1982. Computer – Based Instruction. London : Thames and Hudson.

Lee. James Lawremce. 1975. The Effectiveness of a Computer-Assisted Program
Designed to Tech Verbal-Descriptive Skill upon an Aural Sensations of
Music, Dissertations Abstracts. 36(September 1984): 1364-A.

Prenis, John. 1977. Running Press of Computer Terms. New York : Kaiman & Polom. Inc.

Sipplo, Chertes J. 1981. Microcomputer Dictionary. 2 edition. U.S.A.: Howard W. Sams. & co., Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2551 ให้ดำเนินการดังนี้

น.ส.ทรรศวรรณ จงทอง รหัสประจำตัว 50063703 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน (Computer – Assisted Instruction of Basic Yoga)” โดยมี ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ตุลาคม พ.ศ. 2551

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0081

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๗ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายเอกรินทร์ พัฒนสถาพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คนบตี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 02-329-8110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 0081



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวชนิษฐา เกียรติวงศ์วาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวทรรศวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรรศวรรณ จงทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คมบัติ

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 02-329-8110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0081

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวสายสุดา สุทธิกุลวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คุณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 02-329-8110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0081 วันที่ ๔ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายอุดม นิลรัตน์สุวรรณ

ด้วย นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน” โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **0081** วันที่ ๙ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายประพันธ์ สังข์ทองงาม

ด้วย นางสาวทรศวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรศวรรณ จงทอง
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 0081



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ มกราคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางพนิตอนงค์ พูลสวัสดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด
ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวทรงสุวรรณ จงทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ไพระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 02-329-8110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0093

วันที่ 1๐ มกราคม 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน วิชาการผู้อำนวยการส่วนกิจการนักศึกษา สำนักงานอธิการบดี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วย นางสาวทรศวรรณ จงทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน”
โดยมี รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2551
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวทรศวรรณ จงทอง
ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบุคลากรและเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน
ของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.02-329-8110



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เอกรินทร์ พัฒนสภาพร
ตำแหน่ง ครูสอนโยคะ
ที่ทำงาน บอดี้ไลน์ ฟิตเนส

2. ขนิษฐา เกียรติวงษ์วาน
ตำแหน่ง ครูสอนโยคะ
ที่ทำงาน บางกอกโยคะ

3. สายสุดา สุทธิกุลวงศ์
ตำแหน่ง ครูสอนโยคะ
ที่ทำงาน โยคะบ้านครูฝน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อุดม นิลรัตน์สุวรรณ
ตำแหน่ง นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
ที่ทำงาน ส่วนสารนิเทศและประชาสัมพันธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ประพันธ์ สังข์ทองงาม
ตำแหน่ง นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
ที่ทำงาน สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. พนิตอนงค์ พูลสวัสดิ์
ตำแหน่ง พนักงานปฏิบัติการ
ที่ทำงาน ฝ่ายสื่อสารองค์กร ธนาคารออมสินสำนักงานใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และ หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน						
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- การนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	4	4.33	1.33	ดี
- เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย				4.44	0.99	ดี
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน						
- ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาใน บทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัด การประเมินกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนกับ วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	4	4	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย				4.66	0.33	ดีมาก
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่						
- การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- การสรุปบทเรียน	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
- เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.66	0.49	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้						
- กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	4	4	5	4.33	1.33	ดี
- ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.73	0.39	ดีมาก
5. การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ						
- วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ลักษณะผลย้อนกลับ	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.66	0.33	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้						
- ความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- คุณภาพของแบบทดสอบ	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- คำถามครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.91	0.08	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อมเสริม						
- มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การสรุปบทเรียน	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.83	0.17	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				4.70	0.40	ดี

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.70 แสดงว่าอยู่ในระดับ ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร						
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	1.00	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.44	0.55	ดี
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ						
- ภาพสื่อความหมายชัดเจน	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ขนาดของภาพ และความเร็วในการแสดงภาพ	5	4	4	4.33	1.33	ดี
- ชนิดของไฟล์ภาพ	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.58	0.58	ดี
3. เกณฑ์การประเมินภาพด้านภาพเคลื่อนไหว						
- ความเร็วในการแสดงผลภาพ	4	5	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนจอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ชนิดของไฟล์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.77	0.11	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี						
- สีมีความดึงดูดความสนใจ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	5	4	5	4.66	0.33	ดีมาก
- ความละเอียดของสี	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.91	0.82	ดีมาก
5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก						
- การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	4	5	4.33	1.33	ดี
- ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4	4	4	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย				4.44	0.77	ดี
6. เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์ รูป และปุ่ม						
- การสื่อความหมาย	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- ขนาด	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การจัดวางตำแหน่ง	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.77	0.22	ดีมาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง						
- ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การเชื่อมโยงไปในแต่ละหน้า	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- รูปแบบการเชื่อมโยง	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง	4	4	5	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย				4.73	0.39	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
8. การจัดวางเนื้อหา						
- ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวาง เนื้อหาในแต่ละหน้า	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย				4.66	0.33	ดีมาก
9. เวลา						
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	5	5	4	4.66	0.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	5	4	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย				4.50	0.83	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม				4.64	0.43	ดี

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทางคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากัน 4.64 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษา เนื้อหาของการฝึกโยคะขั้นพื้นฐาน และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจประวัติความเป็นมาของโยคะ

2.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจความหมายของโยคะ ประเภท องค์ประกอบ และประโยชน์ที่ได้จากการฝึกโยคะ

2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจจุดประสงค์และข้อแนะนำ วิธีปฏิบัติตนในการฝึกโยคะ และวิธีการฝึกหายใจแบบโยคะ

2.4 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ขั้นตอนและวิธีการฝึกโยคะอาสนะท่าพื้นฐาน จำนวน 10 ท่า ประกอบด้วย ท่าแห่งความสำเร็จ, ท่าศพ , ท่างู, ท่าตักแตน, ท่าอูฐ, ท่าหน้าชิดเข่า, ท่าขาพับบิดตัว, ท่าต้นไม้, ท่าคิระร้ายรำ, ท่าสามเหลี่ยม เป็นต้น

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540:108)

น้ำหนักคะแนน	0	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะเน้น
น้ำหนักคะแนน	1-2	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย
น้ำหนักคะแนน	3-4	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้าง น้อย
น้ำหนักคะแนน	5-6	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง
น้ำหนักคะแนน	7-8	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก
น้ำหนักคะแนน	9-10	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

แสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ความเป็นมาของโยคะ การก่อกำเนิดโยคะในยุคโบราณ และความเป็นมา ของโยคะในประเทศไทย	10	8	8	0	0	0	26	3
2. รู้จักโยคะก่อนฝึก ความหมายของโยคะ ประเภท องค์ประกอบ และประโยชน์ที่ได้จากการฝึกโยคะ	9	7	5	0	0	0	21	4
3. หลักสำคัญในการฝึกโยคะ จุดประสงค์และข้อแนะนำ วิธีปฏิบัติตนในการ ฝึกโยคะ และวิธีการฝึกหายใจแบบโยคะ	8	8	9	9	0	0	34	2
4. ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ ขั้นตอนและวิธีการฝึกโยคะอาสนะท่าพื้นฐาน จำนวน 10 ท่า ประกอบด้วย ท่าแห่งความสำเร็จ, ท่าศพ , ท่างู, ท่าตั๊กแตน, ท่าอูฐ, ท่าหน้าชิดเข้า, ท่าขาพับบิดตัว, ท่าต้นไม้, ท่าศิวะร้ายรำ, ท่า สามเหลี่ยม เป็นต้น	9	10	10	8	0	0	37	1
รวม	36	33	32	17	0	0	118	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	0	0		

จากตารางที่ ค.3 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักใน
แต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ (10/118)x30 = 2.54
ทำเช่นนี้จนครบทุกช่อง โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน โดยแปลง จาก คะแนน 118 เป็น 30 คะแนน (แสดงเป็นทศนิยม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ความเป็นมาของโยคะ การก่อกำเนิดโยคะในยุคโบราณ และความเป็นมาของโยคะในประเทศไทย	2.54	2.03	2.03	0.00	0.00	0.00	6.6	3
2. รู้จักโยคะก่อนฝึก ความหมายของโยคะ ประเภท องค์ประกอบ และประโยชน์ที่ได้จากการฝึกโยคะ	2.29	1.78	1.27	0.00	0.00	0.00	5.34	4
3. หลักสำคัญในการฝึกโยคะ จุดประสงค์และข้อแนะนำ วิธีปฏิบัติตนในการฝึกโยคะ และวิธีการฝึกหายใจแบบโยคะ	2.03	2.03	2.29	2.29	0.00	0.00	8.64	2
4. ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ ขั้นตอนและวิธีการฝึกโยคะอาสนะท่าพื้นฐาน จำนวน 10 ท่า ประกอบด้วย ท่าแห่งความสำเร็จ, ท่าศพ , ท่างู, ท่าตุ๊กแตน, ท่าอูฐ, ท่าหน้าชิดเซ้า, ท่าขาพับบิดตัว, ท่าต้นไม้, ท่าศิวะร้ายรำ, ท่าสามเหลี่ยม เป็นต้น	2.29	2.54	2.54	2.03	0.00	0.00	9.4	1
รวม	9.15	8.38	8.13	4.32	0.00	0.00	29.98	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	0	0		

จากตารางที่ ค.4 แสดงผลการแปลงน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากน้ำหนัก 118 คะแนน เป็น 30 คะแนน ได้ค่าที่แสดงเป็นทศนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน โดยแปลง จาก คะแนน 118 เป็น 30 คะแนน (แสดงเป็นจำนวนเต็ม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	นำไปใช้ (10)	วิเคราะห์ (10)	สังเคราะห์ (10)	ประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. ความเป็นมาของโยคะ การก่อกำเนิดโยคะในยุคโบราณ และความเป็นมาของโยคะในประเทศไทย	3	2	2	0	0	0	7	3
2. รู้จักโยคะก่อนฝึก ความหมายของโยคะ ประเภท องค์ประกอบ และประโยชน์ที่ได้จากการฝึกโยคะ	2	2	1	0	0	0	5	4
3. หลักสำคัญในการฝึกโยคะ จุดประสงค์และข้อแนะนำ วิธีปฏิบัติตนในการฝึกโยคะ และวิธีการฝึกหายใจแบบโยคะ	2	2	2	2	0	0	8	2
4. ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ ขั้นตอนและวิธีการฝึกโยคะอาสนะท่าพื้นฐานจำนวน 10 ท่า ประกอบด้วย ท่าแห่งความสำเร็จ, ท่าศพ , ท่างู, ท่าตักแตน, ท่าอูฐ, ท่าหน้าชิดเข้า, ท่าขาพับบิดตัว, ท่าต้นไม้, ท่าศิวะร้ายรำ, ท่าสามเหลี่ยม เป็นต้น	2	3	3	2	0	0	10	1
รวม	9	9	8	4	0	0	30	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	0	0		

จากตารางที่ ค.5 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน บทที่ 4 ฝึกปฏิบัติโยคะอาสนะแบบง่ายๆ มีความสำคัญมากที่สุด และบทที่ 3 หลักสำคัญในการฝึกโยคะ บทที่ 1 ความเป็นมาของโยคะ และบทที่ 2 รู้จักโยคะก่อนฝึก มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับความรู้ความจำ ระดับการนำไปใช้ และระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

(IOC) จำนวน 118 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย	เกณฑ์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
*1	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*2	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
3	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*4	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
5	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*6	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
7	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*8	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*9	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
10	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*11	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
12	-1	+1	+1	1	1.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
13	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*14	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*15	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
16	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*17	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
18	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*19	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
20	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
21	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*22	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*23	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
24	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย	เกณฑ์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
*25	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
26	-1	0	+1	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*27	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
28	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*29	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
30	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*31	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*32	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*33	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
34	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*35	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*36	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
37	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
38	0	-1	+1	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*39	+1	+1	+1	1	0.33	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
40	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*41	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
42	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
43	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*44	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*45	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
46	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*47	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*48	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
49	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*50	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
51	+1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในงานเพื่อการศึกษาและวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีทำกรณีไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย	เกณฑ์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
*52	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
53	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
54	+1	0	0	1	0.33	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*55	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
56	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
57	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*58	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
59	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*60	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
61	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*62	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
63	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*64	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
65	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*66	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*67	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
68	-1	+1	+1	1	0.33	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*69	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
70	+1	+1	+1	3	1.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
71	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
72	0	0	-1	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*73	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*74	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*75	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
76	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*77	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*78	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในสำนักงานนี้ ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
79	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
80	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*81	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
82	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
83	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
84	0	-1	-1	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
85	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
86	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*87	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
88	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*89	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*90	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
91	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*92	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
93	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*94	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
95	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*96	0	+1	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*97	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
98	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
99	+1	0	+1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*100	+1	+1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
101	0	+1	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
102	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
103	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*104	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
105	0	0	+1	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้

ไม่วารณคดี พงษ์สัน อักทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.6 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย	เกณฑ์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
106	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*107	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
108	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
109	+1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*110	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*111	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*112	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
113	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*114	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*115	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
116	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
*117	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
118	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์
119	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	ไม่ผ่านเกณฑ์
*120	+1	+1	+1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค.6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 120 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 102 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P)

และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 102 ข้อ

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
*1	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*2	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
3	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*4	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
5	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*6	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*8	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*9	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
10	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*11	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
13	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*14	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*15	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
16	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*17	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
18	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*19	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
21	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*22	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*23	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
24	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*25	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่ภายนอกได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
*27	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
28	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*29	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
30	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*31	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*32	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*33	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
34	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*35	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*36	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
37	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*39	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
40	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*41	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
42	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*43	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*44	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
45	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
46	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*47	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*48	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
49	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*50	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
*52	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*55	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
56	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
57	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*58	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
59	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*60	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*62	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
63	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*64	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
65	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*66	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*67	8	3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*69	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
70	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
71	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*73	6	3	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*74	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*75	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
76	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*77	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*78	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
79	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
80	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
*81	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
82	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
85	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
86	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*87	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
88	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*89	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*90	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*92	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
93	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*94	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
95	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*96	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*97	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
98	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
99	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*100	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
103	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*104	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
106	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*107	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
108	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
*110	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*111	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*112	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ด้านกายภาพ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.7 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปลความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน	การนำไปใช้
113	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*114	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*115	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
116	7	2	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*117	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
118	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
*120	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค.7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 102 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายในช่วง 0.45 - 0.75 และ ผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 90 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสม

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	จำนวนคนตอบถูก ในแต่ละข้อ	P	D
*1	8	4	12	0.60	0.40
*2	9	5	14	0.70	0.40
3	8	7	15	0.75	0.10
*4	9	6	15	0.75	0.30
5	7	2	9	0.45	0.50
*6	8	5	13	0.65	0.30
*8	10	5	15	0.75	0.50
*9	9	4	13	0.65	0.50
10	7	2	9	0.45	0.50
*11	9	6	15	0.75	0.30
13	7	2	9	0.45	0.50
*14	8	5	13	0.65	0.30
*15	9	4	13	0.65	0.50
16	7	2	9	0.45	0.50
*17	7	2	9	0.45	0.50
18	9	5	14	0.70	0.40
*19	10	5	15	0.75	0.50
21	7	2	9	0.45	0.50
*22	9	5	14	0.70	0.40
*23	9	4	13	0.65	0.50
24	7	2	9	0.45	0.50
*25	8	5	13	0.65	0.30
*27	8	4	12	0.60	0.40
28	7	2	9	0.45	0.50
*29	9	5	14	0.70	0.40
30	8	7	15	0.75	0.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	จำนวนคนตอบถูก ในแต่ละข้อ	P	D
*31	7	4	11	0.55	0.30
*32	10	4	14	0.70	0.60
*33	8	5	13	0.65	0.30
34	7	2	9	0.45	0.50
*35	9	4	13	0.65	0.50
*36	9	6	15	0.75	0.30
37	9	5	14	0.70	0.40
*39	7	4	12	0.55	0.30
40	7	2	9	0.45	0.50
*41	8	5	13	0.65	0.30
42	7	2	9	0.45	0.50
*43	10	5	15	0.75	0.50
*44	9	6	15	0.75	0.30
45	8	7	15	0.75	0.10
46	9	5	14	0.70	0.40
*47	10	5	15	0.75	0.50
*48	9	5	14	0.70	0.40
49	7	2	9	0.45	0.50
*50	8	4	12	0.60	0.40
*52	9	4	13	0.50	0.50
*55	10	5	15	0.50	0.50
56	9	5	14	0.40	0.40
57	7	2	9	0.50	0.50
*58	9	6	15	0.30	0.30
59	8	7	15	0.10	0.10
*60	8	4	12	0.40	0.40

นี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	จำนวนคนตอบถูก ในแต่ละข้อ	P	D
*62	9	5	14	0.70	0.40
63	7	2	9	0.45	0.50
*64	10	4	14	0.70	0.60
65	7	2	9	0.45	0.50
*66	9	6	15	0.75	0.30
*67	8	3	11	0.60	0.40
*69	9	6	15	0.75	0.30
70	7	2	9	0.45	0.50
71	9	5	14	0.70	0.40
*73	6	3	9	0.45	0.30
*74	8	4	12	0.60	0.40
*75	8	5	13	0.65	0.30
76	8	7	15	0.75	0.10
*77	10	5	15	0.75	0.50
*78	9	5	14	0.70	0.40
79	7	2	9	0.45	0.50
80	7	2	9	0.45	0.50
*81	8	4	12	0.60	0.40
82	7	2	9	0.45	0.50
85	9	5	14	0.70	0.40
86	7	2	9	0.45	0.50
*87	9	6	15	0.75	0.30
88	7	2	9	0.45	0.50
*89	9	4	13	0.65	0.50
*90	10	4	14	0.70	0.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.8 (ต่อ)

ข้อที่	เก่งตอบถูก(RU) N = 10	กลุ่มต่ำตอบถูก(RL) N = 10	จำนวนคนตอบถูก ในแต่ละข้อ	P	D
*92	10	5	15	0.75	0.50
93	7	2	9	0.45	0.50
*94	9	4	13	0.65	0.50
95	7	2	9	0.45	0.50
*96	9	5	14	0.70	0.40
*97	8	4	12	0.60	0.40
98	9	5	14	0.70	0.40
99	9	5	14	0.70	0.40
*100	10	5	15	0.75	0.50
103	7	2	9	0.45	0.50
*104	9	6	15	0.75	0.30
106	7	2	9	0.45	0.50
*107	10	5	15	0.75	0.50
108	8	7	15	0.75	0.10
*110	8	4	12	0.60	0.40
*111	8	5	13	0.65	0.30
*112	9	6	15	0.75	0.30
113	7	2	9	0.45	0.50
*114	10	4	14	0.70	0.60
*115	8	5	13	0.65	0.30
116	7	2	9	0.45	0.50
*117	9	6	15	0.75	0.30
118	8	5	13	0.65	0.30
*120	10	5	15	0.75	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) แล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 60 ข้อ

คนที่	คะแนน (x)	คะแนนยกกำลัง 2 (x) ²
1	44	1936
2	34	1156
3	52	2704
4	35	1225
5	42	1764
6	53	2809
7	47	2209
8	54	2916
9	36	1296
10	53	2809
11	47	2209
12	43	1849
13	37	1369
14	45	2025
15	55	3025
16	42	1764
17	38	1444
18	45	2025
19	32	1024
20	50	2500
รวม	$\sum x = 871$	$\sum x^2 = 39,057$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(39,057) - 871^2}{20(20-1)}$$

$$= \frac{22,499}{380}$$

$$= 59.21$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 59.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_p) ของแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	p	q=(1-p)	Pq
1	0.60	0.40	0.2400
2	0.70	0.30	0.2100
3	0.75	0.25	0.1875
4	0.75	0.25	0.2275
5	0.75	0.25	0.1875
6	0.65	0.35	0.2275
7	0.75	0.25	0.1875
8	0.65	0.35	0.2275
9	0.65	0.35	0.2275
10	0.45	0.55	0.2475
11	0.75	0.25	0.1875
12	0.70	0.30	0.2100
13	0.65	0.35	0.2275
14	0.65	0.35	0.2275
15	0.60	0.40	0.2400
16	0.70	0.30	0.2100
17	0.55	0.45	0.2475
18	0.70	0.30	0.2100
19	0.65	0.35	0.2275
20	0.65	0.35	0.2275
21	0.75	0.25	0.1875
22	0.55	0.45	0.2475
23	0.65	0.35	0.2275
24	0.75	0.25	0.1875
25	0.75	0.25	0.1875

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.10 (ต่อ)

ข้อที่	p	q=(1-p)	Pq
26	0.75	0.25	0.1875
27	0.70	0.30	0.2100
28	0.60	0.40	0.2400
29	0.65	0.35	0.2275
30	0.75	0.25	0.1875
31	0.75	0.25	0.1875
32	0.60	0.40	0.2400
33	0.70	0.30	0.2100
34	0.70	0.30	0.2100
35	0.75	0.25	0.1875
36	0.60	0.40	0.2400
37	0.75	0.25	0.1875
38	0.45	0.55	0.2475
39	0.60	0.40	0.2400
40	0.65	0.35	0.2275
41	0.75	0.25	0.1875
42	0.70	0.30	0.2100
43	0.60	0.40	0.2400
44	0.75	0.25	0.1875
45	0.65	0.35	0.2275
46	0.70	0.30	0.2100
47	0.75	0.25	0.1875
48	0.65	0.35	0.2275
49	0.70	0.30	0.2100
50	0.60	0.40	0.2400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.10 (ต่อ)

ข้อที่	p	q=(1-p)	Pq
51	0.75	0.25	0.1875
52	0.75	0.25	0.1875
53	0.75	0.25	0.1875
54	0.60	0.40	0.2400
55	0.65	0.35	0.2275
56	0.75	0.25	0.1875
57	0.70	0.30	0.2100
58	0.65	0.35	0.2275
59	0.75	0.25	0.1875
60	0.75	0.25	0.1875
รวม	40.60	19.40	12.85

การหาค่าความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_u = \frac{60}{60-1} \left\{ 1 - \frac{12.85}{59.21} \right\}$$

$$= 1.02 \times 0.78$$

$$= 0.80$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

ตารางที่ ค.11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน(E_1)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(E_2)
	30 คะแนน	30 คะแนน
1	26	23
2	25	24
3	26	25
4	25	22
5	28	25
6	25	27
7	27	26
8	24	25
9	25	25
10	24	23
11	23	26
12	22	23
13	20	22
14	25	28
15	26	23
16	29	25
17	27	27
18	23	22
19	25	24
20	24	25
รวม	$\sum X = 499$	$\sum F = 490$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$)

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

$$E_1 = \frac{\left(\frac{499}{20}\right)}{30} \times 100 = 83.16$$

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

$$E_2 = \frac{\left(\frac{490}{20}\right)}{30} \times 100 = 81.66$$

ดังนั้น ได้ค่า $E_1 : E_2 = 83.16 : 81.66$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.12 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น
แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

ลำดับ ที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน ยกกำลัง 2	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน ยกกำลัง 2	ความแตกต่าง ของคะแนน (D)	ความแตกต่าง ของคะแนน ยกกำลัง 2 (D ²)
1	10	100	23	529	13	429
2	12	144	23	625	13	481
3	10	100	22	484	12	384
4	9	81	26	676	17	595
5	10	100	27	729	17	629
6	11	121	24	576	13	455
7	8	64	20	400	12	336
8	8	64	22	484	14	420
9	14	196	23	529	9	333
10	16	256	26	676	10	420
11	9	81	25	625	16	544
12	11	121	25	625	14	504
13	15	225	27	729	12	504
14	12	144	21	441	9	297
15	11	121	22	484	11	363
16	9	81	22	484	13	403
17	7	49	24	576	17	527
18	16	256	25	625	9	369
19	12	144	25	625	13	481
20	12	144	25	625	13	481
รวม	222	2529	479	11547	257	8955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_1}{N} = \frac{222}{20} = 11.11 \quad \bar{X}_2 = \frac{\sum X_2}{N} = \frac{479}{20} = 23.95$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 2529) - (222)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{2556}{380}} = 2.59$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 11547) - (479)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{1499}{380}} = 1.99$$

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	μ_2	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	H_0	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	H_1	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t-test (Dependent Group)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ที่ใช้ผลการวัดผลจากกลุ่มเดิมออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent Group)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = N-1 = 20-1 = 19$$

สูตร

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

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{(20 \times 8955) - (257)^2}{20-1}}}$$

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{(179100) - (660490)}{19}}}$$

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{113051}{19}}}$$

$$t = \frac{257}{\sqrt{5950.05}}$$

$$t = \frac{257}{77.14} = 3.33$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่ α	=	0.05
df	=	19
ค่า t ตาราง	=	1.729

ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 3.33 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $\alpha = .05$ $df = 19$ ตาราง $t = 1.729$ จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 23.95 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 11.11 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with rays emanating from a central point. Below the sunburst are three tiered stupas or pagodas, each with a flame-like base. The entire emblem is surrounded by a decorative border. The Thai text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏบรียรัมย์' is written around the inner edge of the seal, and 'พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง' is written around the outer edge.

ภาคผนวก ง

แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการสอน

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง และ/หรือ
เติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ
 - ชาย
 - หญิง

2. ระดับการศึกษาสูงสุด
 - ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า สาขา
 - ปริญญาโทหรือเทียบเท่า สาขา
 - ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า สาขา
 - อื่น ๆ โปรดระบุ

3. ประสบการณ์ด้านการทำงาน
 - ต่ำกว่า 5 ปี
 - 5 - 8 ปี
 - 8 - 10 ปี
 - มากกว่า 10 ปีขึ้นไป

4. ตำแหน่งทางวิชาการ
 - อาจารย์
 - อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง : บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินผลตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน					
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน					
- การนำเข้าสู่เรียน					
- เวลาที่ใช้ในการเรียน					
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน					
- ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาในบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียน					
- ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัดการประเมินกับวัตถุประสงค์					
- ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่					
- การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม					
- การสรุปบทเรียน					
- เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่					
- ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้					
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้					
- กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
- ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์					
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน					
5. การให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ					
- วิธีการให้ผลย้อนกลับ					
- ลักษณะผลย้อนกลับ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง : บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินผลตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ					
- ภาพสื่อความหมายชัดเจน					
- ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ					
- ขนาดของภาพ และ ความเร็วในการแสดงภาพ					
- ชนิดของไฟล์ภาพ					
2. เกณฑ์การประเมินภาพด้านภาพเคลื่อนไหว					
- ความเร็วในการแสดงผลภาพ					
- ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนจอ					
- ชนิดของไฟล์					
3. เกณฑ์การประเมินด้านสี					
- สีสมีความดึงดูดความสนใจ					
- คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
- ความละเอียดของสี					
- การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี					
4. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก					
- การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา					
- ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน					
- ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู					
5. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ รูป และ ปุ่ม					
- การสื่อความหมาย					
- ขนาด					
- การจัดวางตำแหน่ง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

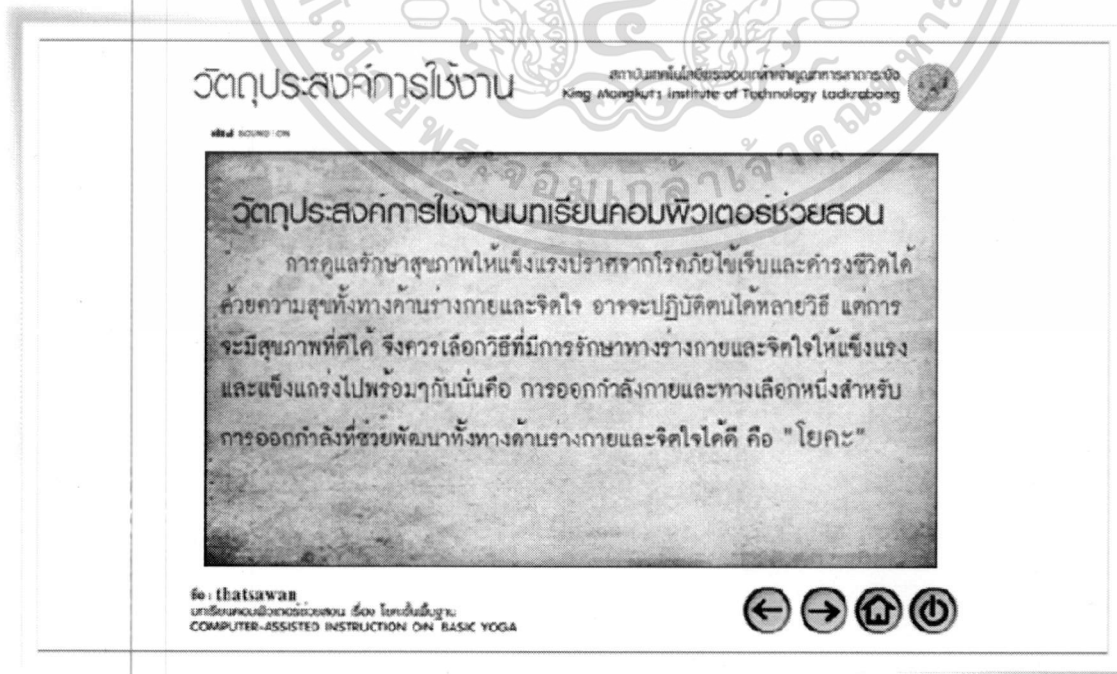


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.3 แสดงหน้าจอเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



จ.4 แสดงหน้าจอวัตถุประสงค์การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.5 แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 1



จ.6 แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 1

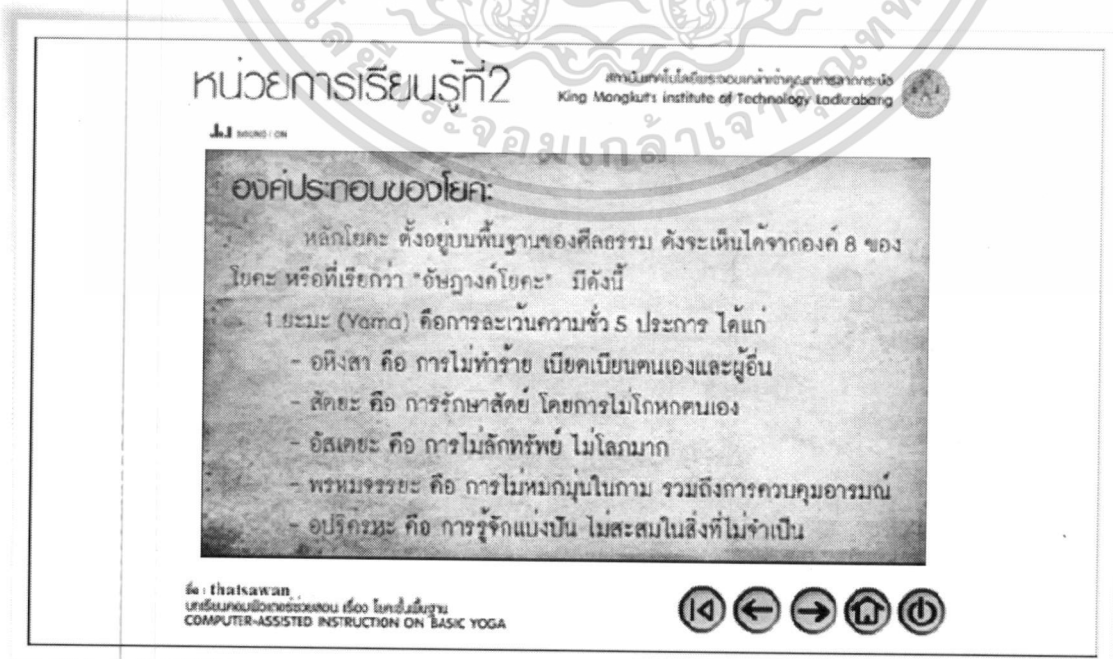


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.7 แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 2



จ.8 แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.9 แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 3



จ.10 แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 3

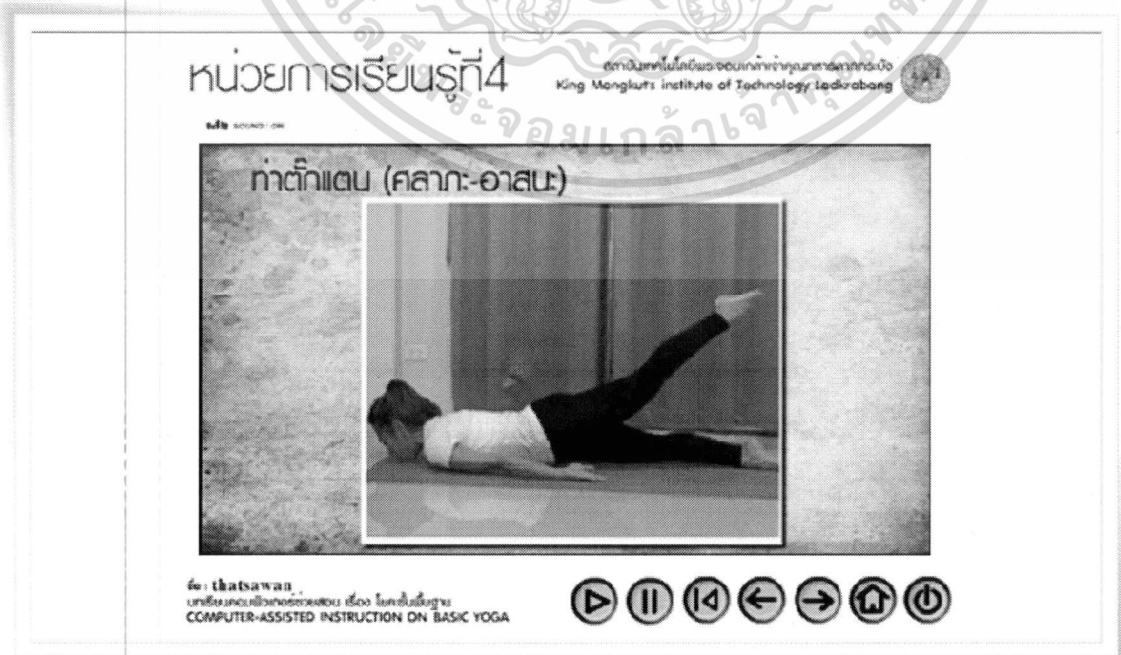


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.11 แสดงหน้าจอเมนูย่อยเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 4



จ.12 แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 4

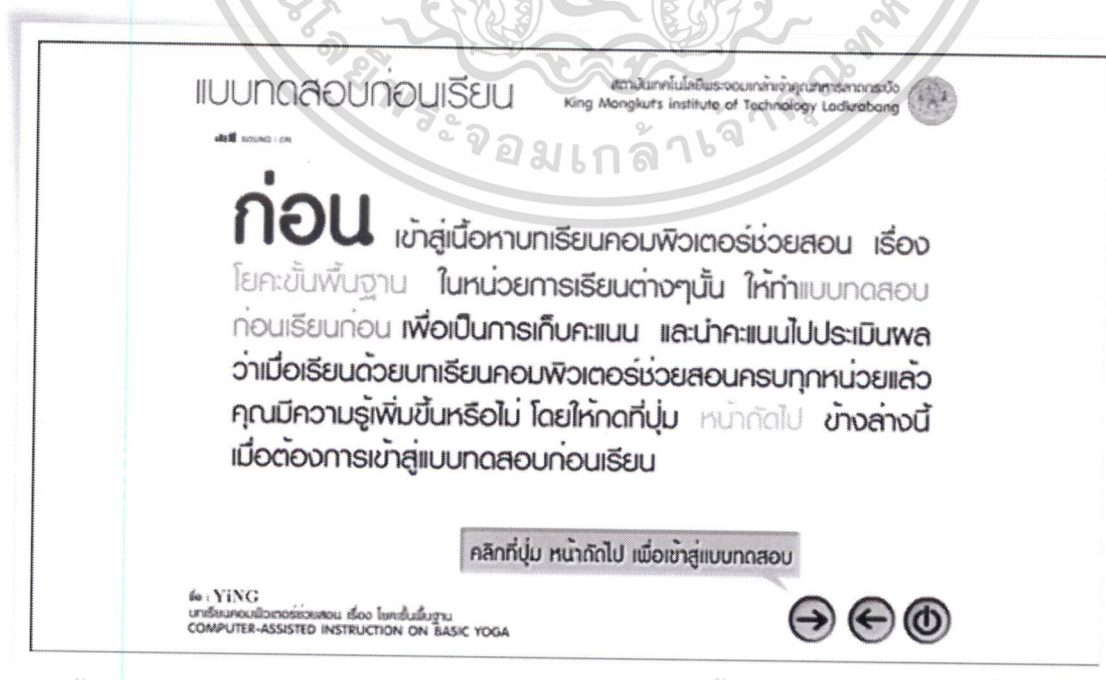


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.13 แสดงหน้าจอวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

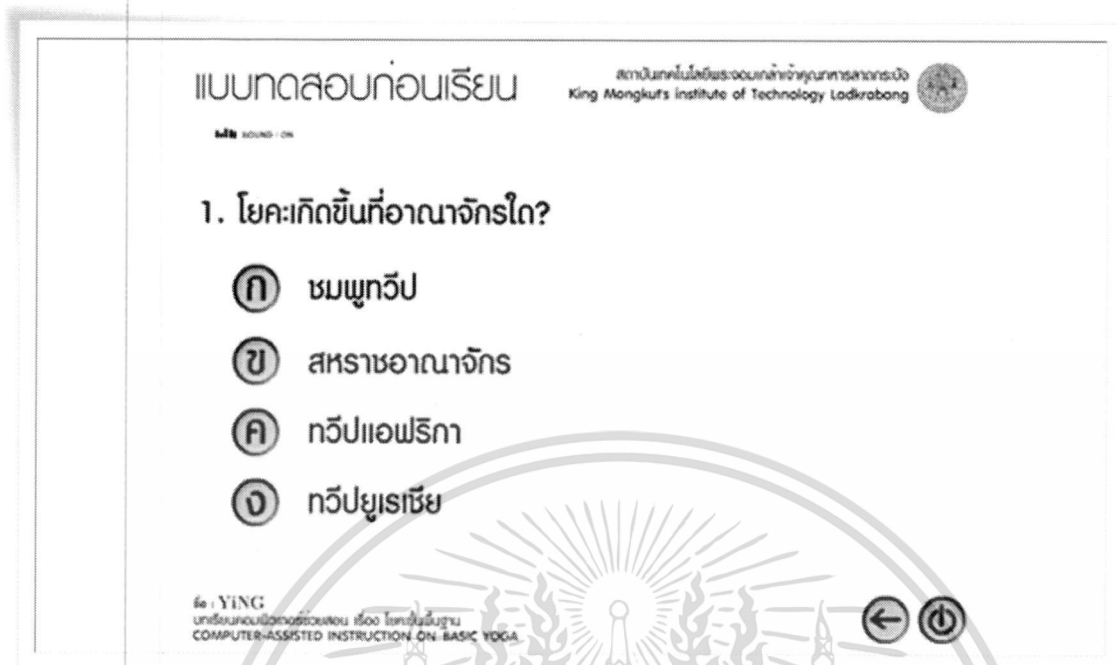


จ.14 แสดงหน้าจอก่อนเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.15 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ



แบบทดสอบก่อนเรียน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

SOUND ON

1. โยคะเกิดขึ้นที่อาณาจักรใด?

ก) ชมพูทวีป

ข) สหราชอาณาจักร

ค) ทวีปแอฟริกา

ง) ทวีปยูเรเชีย

๕๐ : YING
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA

จ.16 แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)



แบบทดสอบก่อนเรียน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

SOUND ON

คุณ ได้ทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

16
คะแนน

คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนที่ทำได้ จากทั้งหมด 30 คะแนน


คลิกที่ปุ่ม เข้าสู่หลัก เพื่อเข้าสู่หน้าเมนูหลัก

๕๐ : SUDARAT
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จ.17 แสดงหน้าจอแบบทดสอบระหว่างเรียน 4 บทเรียน จำนวน 30 ข้อ


แบบทดสอบหน่วยที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

๒๒ SOUND ON 

1. ข้อใดคือความหมายของการฝึกโยคะ?

ก การบริหารกายของโยคีหรือฤาษี ยังไม่ถูกต้อง
คุณสามารถตอบใหม่ได้หนึ่งครั้ง
 ข การประสานลมหายใจเข้าออก
 ค การเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ มีจิตสงบนิ่ง
 ง การสร้างความสมดุลให้กับร่างกายและจิตใจ

๒๒ SUDARAT  
 บริษัทเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA



จ.18 แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน

แบบทดสอบหน่วยที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

๒๒ SOUND ON 

คุณ ได้ทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3
คะแนน

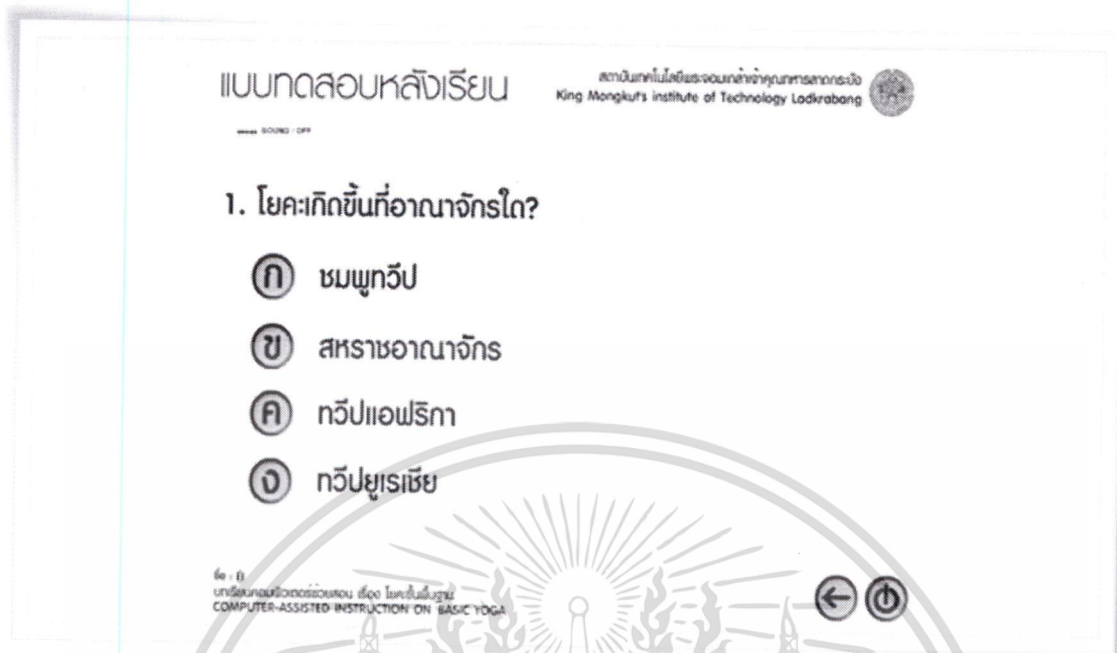
คะแนนแบบทดสอบหน่วยที่ 2 ที่ทำได้ จากทั้งหมด 5 คะแนน

คลิกที่ปุ่ม เข้าสู่หน้าหลัก เพื่อเข้าสู่หน้าเมนูหลัก

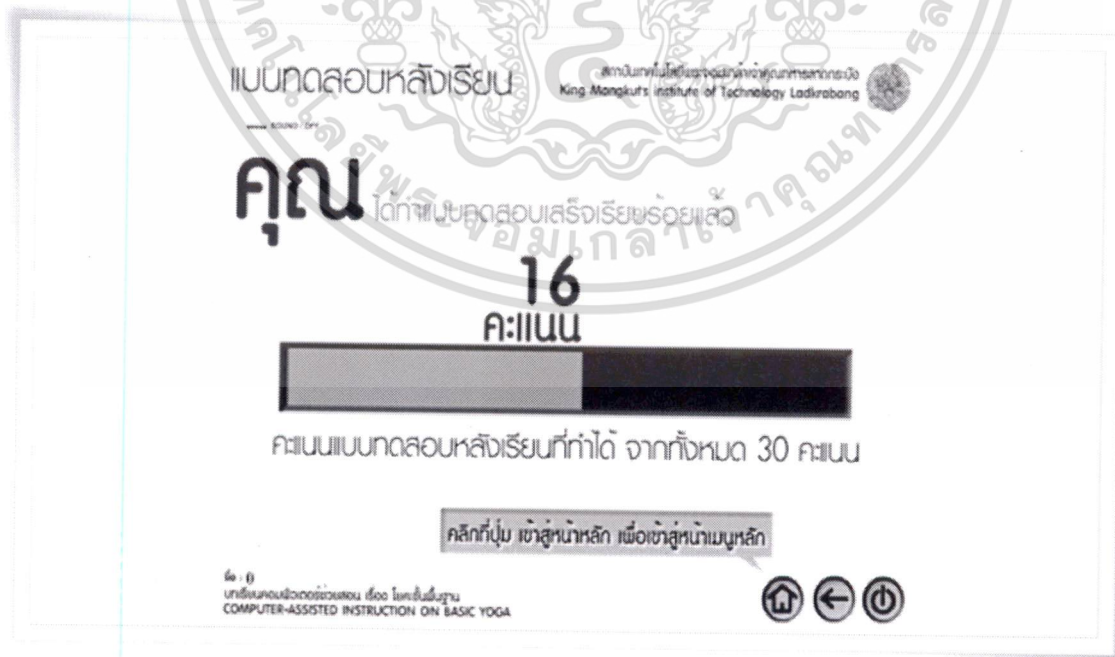
๒๒ SUDARAT   
 บริษัทเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC YOGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.19 แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ



จ.20 แสดงหน้าจอแสดงผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและหาประสิทธิภาพบทเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกจากการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจ
จำแนก (D) จำนวน 90 ข้อ โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน
(แบบฝึกหัด) 30 ข้อ และทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ (ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ)

ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	โยคะเกิดขึ้นที่อาณาจักรใด? ก. ชมพูทวีป ข. สหราชอาณาจักร ค. ทวีปแอฟริกา ง. ทวีปยูเรเชีย	ก	ความรู้ ความจำ
2	โยคะก่อกำเนิดเกิดขึ้นที่ประเทศใด? ก. โปรตุเกส ข. ศรีลังกา ค. อินเดีย ง. บังคลาเทศ	ค	ความรู้ ความจำ
3	คัมภีร์โบราณเล่มแรกของโยคะชื่อว่าอะไร? ก. ราชโยคะ ข. โยคะสูตร ค. มนตรโยคะ ง. ญาณะโยคะ	ข	ความรู้ ความจำ
4	ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการฝึกโยคะท่างู (ภุชังคะ-อาสนะ)? ก. บริหารกระดูกส่วนหลัง ข. ช่วยลดแก๊สในลำไส้ ค. รักษาโรคหอบหืด ง. เสริมข้อมือทั้งสองให้แข็งแรง	ข	การวิเคราะห์
5	โยคะมีรากศัพท์มาจากสันสกฤตคำใด? ก. บุส ข. บุษ ค. ยูช ง. ยูส	ค	การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)			
ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
6	หากรู้สึกเหนื่อยระหว่างทำอาสนะควรทำท่าพักผ่อนอย่างน้อยกี่นาที? ก. 1 นาที ข. 3 นาที ค. 5 นาที ง. 10 นาที	ก	การนำไปใช้
7	ความคงที่ของจิต การรักษาสภาวะจิตที่ดี หมายถึงองค์ประกอบของโยคะข้อใด? ก. ฌยานะ ข. ธารณะ ค. ปราณยามะ ง. สมาธิ	ง	ความรู้ ความจำ
8	มนตรโยคะบางตำราเรียกว่าอะไร? ก. จาเปาโยคะ ข. จาปาโยคะ ค. จาปะโยคะ ง. จะปะโยคะ	ค	การวิเคราะห์
9	ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบที่เป็นหลักของโยคะ? ก. การทำสมาธิ ข. การผ่อนคลาย ค. การหายใจ ง. ความหลุดพ้น	ง	การวิเคราะห์
10	ข้อใดคือข้อความโยคะสูตรของท่านปตัญจลิมหามุนี? ก. โยคะ คะจิตตะ วฤตติ นิโรธะ ข. คะจิตตะ โยคะ วฤตติ นิโรธะ ค. นิโรธะโยคะ คะจิตตะ วฤตติ ง. วฤตติ คะจิตตะ นิโรธะโยคะ	ก	ความรู้ ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน (ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน 10 ข้อ)

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	บุคคลที่ก่อกำเนิดโยคะ หรือเรียกว่า “บิดาแห่งโยคะ” คือใคร? ก. ภรตมุณีมหาฤาษี ข. มหาฤาษีมุณีดาบส ค. มหาฤาษีอายุรเวท ง. มหาฤาษีปตัญชลี	ง	ความรู้ ความจำ
2	ในสมัยชมพูทวีปวรรณคดีที่สามารถฝึกโยคะได้? ก. กษัตริย์-พราหมณ์ ข. แพศย์-ศูทร ค. ศูทร-จัณฑาล ง. แพศย์-พราหมณ์	ก	ความรู้ ความจำ
3	ในสมัยก่อนผู้ฝึกโยคะเลียนแบบท่าทางในการฝึกมาจากสิ่งใดบ้าง? ก. ธรรมชาติและสัตว์ ข. การเคลื่อนไหวของมนุษย์ ค. ท่าทางของฤาษี ง. มนุษย์และสัตว์	ก	ความรู้ ความจำ
4	ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ในการฝึกโยคะ? ก. เพื่อให้สุขภาพจิตดี จิตใจสงบนิ่ง ข. เพื่อให้ร่างกายมีภูมิต้านทานต่อโรคภัยไข้เจ็บ ค. เพื่อเป็นการหัดออกกำลังกาย ง. เพื่อให้ร่างกายมีสัดส่วนดีขึ้น	ค	การนำไปใช้
5	ก่อนฝึกโยคะควรทำอะไรก่อน? ก. ควรรับประทานอาหารอย่าให้ท้องว่าง ข. ควรดื่มน้ำสะอาดประมาณ 5 แก้ว ค. ควรฝึกการหายใจเข้า-ออก ง. ควรอบอุ่นร่างกาย (warm-up) ก่อนการฝึกทุกครั้ง	ง	ความรู้ ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
6	โยคะประเภทใดที่มุ่งเน้นการบังคับใจให้หนึ่ง? ก. หะฐะโยคะ ข. ลายะโยคะ ค. มนตรโยคะ	ข	ความรู้ ความจำ
7	ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับข้อแนะนำในการฝึกโยคะ? ก. หากรู้สึกเหนื่อยระหว่างทำอาสนะ ควรทำท่าพักผ่อน อย่างน้อย 1 นาที ข. ควรฝึกทำอาสนะบนที่นอน ค. ควรจะสวมใส่เสื้อผ้าบางๆ ง. ควรหายใจทางปากระหว่างการทำอาสนะ	ก	การวิเคราะห์
8	ข้อใดคือการหายใจแบบโยคะ? ก. หายใจออกช้าๆ แล้วค่อยๆ ปล่อยลมหายใจออก ข. หายใจเข้าสั้นกว่าการหายใจออก ค. กลั้นลมหายใจนานๆ ง. หายใจเต็มปอด แล้วกลั้นลมหายใจ	ข	ความรู้ ความจำ
9	ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฝึกโยคะคือช่วงใด? ก. ช่วงเช้า ข. ช่วงกลางวัน ค. ช่วงเย็น ง. ช่วงหัวค่ำ	ก	การนำไปใช้
10	ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ในการฝึกโยคะ? ก. เพื่อให้สุขภาพจิตดี จิตใจสงบนิ่ง ข. เพื่อให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต้านต่อโรคภัยไข้เจ็บ ค. เพื่อเป็นการหัดออกกำลังกาย ง. เพื่อให้ร่างกายมีสัดส่วนดีขึ้น	ค	การวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบระหว่างเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โยคะขั้นพื้นฐาน (ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ)

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)				
ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด	
1	โยคะเกิดขึ้นมาแล้วเป็นระยะเวลาานานเท่าใด? ก. 8,000 กว่าปีที่แล้ว ข. 6,000 กว่าปีที่แล้ว ค. 4,000 กว่าปีที่แล้ว ง. 2,000 กว่าปีที่แล้ว	ข	ความรู้	ความจำ
2	โยคะก่อกำเนิดเกิดขึ้นที่ประเทศใด? ก. บังคลาเทศ ข. อินเดีย ค. โปรตุเกส ง. ศรีลังกา	ข	ความรู้	ความจำ
3	โยคะเกิดขึ้นที่อาณาจักรใด? ก. สหราชอาณาจักร ข. ทวีปยูเรเชีย ค. ทวีปแอฟริกา ง. ชมพูทวีป	ข	ความรู้	ความจำ
4	โยคะเลียนแบบท่าทางในการฝึกมาจากสิ่งใดบ้าง? ก. ธรรมชาติและสัตว์ ข. มนุษย์และสัตว์ ค. การเคลื่อนไหวของมนุษย์ ง. ท่าทางของฤาษี	ก	การวิเคราะห์	
5	ข้อใดคือความหมายของ “ยะมะ” ในองค์ประกอบของโยคะ? ก. การกระทำจิตให้มั่นคง ข. การสำรวมจิต ค. การประพฤติกความดี 5 ประการ ง. การละเว้นความชั่ว 5 ประการ	ง	ความรู้	ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)			
ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
6	ข้อใดคือโยคะท่าสนะท่านั่ง? ก. ท่าแห่งความสำเร็จ ข. ท่าสามเหลี่ยม ค. ท่าต้นไม้ ง. ท่าศพ	ก	ความรู้ ความจำ
7	การใช้หลักกาลามสูตรเป็นการเรียนโยคะที่เน้นการเรียนรู้แบบใด? ก. การกำหนดลมหายใจเข้า-ออก ข. ประสบการณ์ตรงที่เกิดขึ้นกับตัวเอง ค. ท่าทางของฤาษี ง. การเคลื่อนไหวของมนุษย์	ข	การวิเคราะห์
8	ศระ-อาสนะ คือโยคะท่าใด? ก. ท่างู ข. ท่าอูฐ ค. ท่าศพ ง. ท่าต้นไม้	ค	ความรู้ ความจำ
9	ชานูศิระ-อาสนะ คือโยคะท่าใด? ก. ท่าหน้าชิดเข้า ข. ท่าตักแตนท่า ค. แห่งความสำเร็จ ง. ท่างู	ก	ความรู้ ความจำ
10	ท่าการยืนนิ่งด้วยขาข้างเดียว ไม่นอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง จนมองดูเหมือนต้นไม้ เรียกว่าท่าใด? ก. วฤกษะ-อาสนะ ข. ตรีโกณะ-อาสนะ ค. มัตสยเณทระ-อาสนะ ง. ศลาภะ-อาสนะ	ก	การวิเคราะห์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	ทรรศวรรณ จงทอง
วัน เดือน ปี เกิด	31 ตุลาคม 2520
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	94 ถนนทับยาว แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
สถานที่ทำงาน	ส่วนสารนิเทศและประชาสัมพันธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2546	สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรี บธ.บ. บริหารธุรกิจบัณฑิต การจัดการ สถาบันราชภัฏพระนคร
ปีการศึกษา 2555	สำเร็จการศึกษา ปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้