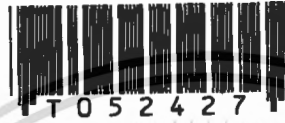


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ
-ปก. 50 นิ้ว M.2

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON M.2 MACHINE GUN
ASSEMBLY TECHNIQUE



ชรินทร์ เทศเวช
CHARIN THESVEJ

114034 ๒
b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๒๕๒๖ ข
๒๕๔๗
พ.ศ. ๒๕๔๗
ISBN 974-9709-00-4

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 52427
วัน,เดือน,ปี 10 ก.ย. 2547

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON M.2 MACHINE GUN
ASSEMBLY TECHNIQUE



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

2004

ISBN 974-9709-00-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการ ถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2
นักศึกษา	เรือเอก ชรินทร์ เทศเวช
รหัสประจำตัว	44064512
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. สุพิทย์ กาญจนพันธ์ุ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนา รวมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2 ในกลุ่มวิชา การอาวุธ 1 (Weaponry1) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยเน้นการเรียน และทดลองบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ได้เหมือนกับทดลองปฏิบัติจริงๆบนชุดฝึก โดยอาศัยหลักการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E1 : E2 ต้องไม่น้อยกว่า 80 : 80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (เรียนด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน) เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 M.2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม (เรียนโดยครูผู้สอนปกติ)

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนนายเรือ ปีที่ 2 พรรคเหล่า นาวิกโยธิน โรงเรียนนายเรือ เป็นกลุ่มเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2 จำนวน 20 คน และกลุ่มทดลองอีกจำนวน 20 คน จากโรงเรียนนายเรือ เพื่อนำไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นนักเรียนนายเรือ ปีที่ 2 จากโรงเรียนนายเรือ จำนวน 20 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2 มีประสิทธิภาพอยู่ที่ $E1 : E2 = 82.50:81.17$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on M.2 Machine gun Assembly Technique
Student	Lieutenant (LT) Charin Tesvej
Student ID.	44064512
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Adviser	Associate Professor Dr.Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Dr.Chantana Modemane

ABSTRACT

In this research, we have the objective to design, develop and find out the efficiencies of the Computer Assisted Instruction on M.2 Machine-gun Assembly Technique Group Weaponry 1. The cadets can study by themselves, on the basis of experiment on monitor of computer as they experiment on real machine-gun training set, by process of simulation. The efficiencies of the Computer Assisted Instruction (CAI) for the machine-gun had to follow the specific standard value (E1:E2 not lower than 80 : 80) and the learning achievement of experiment group (learning by CAI for M.2 Machine-gun) would be higher than the control group (learning by following teacher's job-sheet) as the hypothesis of this study.

The population samples of this study were the second year cadets of the Royal Thai Naval Academy. They were the group of 20 persons who had to find out efficiency of CAI for M.2 Machine-gun Assembly and another experiment group of 20 persons of the same Royal Thai Navel Academy. Its objective was to compare the learning achievement with the control group of 20 persons who were the cadets of the Royal Thai Naval Academy by easy sampling.

The conclusion of studying the Computer Assisted Instruction on M.2 Machine-gun Assembly Technique was as follows: the efficiencies were E1: E2 equal 82.50 : 81.17 as the specific standard, and the learning achievement of the experiment group was higher than the control group at 0.05 significant differences.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจและช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณาและห่วงใยที่ท่านมอบให้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ดร.ฉันทนา โหมดมณี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ ผศ.อัครา สืบสินสกุลไชย ที่กรุณาตรวจกระบวนการ วิจัยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ พลเรือตรี สมหมาย ปราการสมุทร น.อ. พิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวีศักดิ์ มั่นชวณนท์ น.อ. วินัย วิรัชกุล อาจารย์ สุนันทา วทานียกุล ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพสูง

ขอขอบพระคุณ โรงเรียนนายเรือ พล.ร.ท. เดชา อยู่พรต ผู้บัญชาการโรงเรียนนายเรือ ที่ได้อนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือ และการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้อง และครอบครัวที่ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาทุกคนตลอดจนรุ่นพี่ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อื่นใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชรินทร์ เทศเวช

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535	7
2.2 หลักสูตรการอาวุธ 1 (WEAPONRY 1) รหัสวิชา NS. 111.....	9
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.5 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ.....	22
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	62
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	65
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	72
ภาคผนวก ก.....	73
ภาคผนวก ข.....	82
ภาคผนวก ค.....	84
ภาคผนวก ง.....	90
ภาคผนวก จ.....	103
ภาคผนวก ฉ.....	115
ภาคผนวก ช.....	121
ประวัติผู้เขียน.....	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา แลVต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 โดยจำแนกตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....44
3.2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 ด้านเนื้อหา.....49
3.3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....50
4.1	แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ.....59
4.2	แสดงผลการวิเคราะห์จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....60
4.3	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอน ปกติ.....61
ง 1	แสดงค่าผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน.....91
ง 2	แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบ.....93
ง 3	แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน).....94
ง 4	แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....96
ง 5	ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบ อาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 (ด้านเนื้อหา) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน.....98
ง 6	ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบ อาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน.....99
ง 7	แสดงคะแนนในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....100
ง 8	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองละกลุ่มควบคุมเรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2.....102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา แะ VI ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ -ปก. .50 นิ้ว M.2	43
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์สมัยปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าเป็นยุคที่มีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อมทั้งการดำเนินชีวิตและหน้าที่การทำงาน เป็นต้นว่า ระบบโทรศัพท์ผ่านเคเบิลใยแก้ว (Fiber Optics) หรือผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบธนาคารอัตโนมัติ (On-line Banking) และอื่น ๆ อีกมาก การพัฒนาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการ ที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์นี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของธุรกิจสังคม อุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้โดยไร้ขอบเขต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา

คอมพิวเตอร์นอกจากจะใช้งานด้านอื่น ๆ แล้ว ในทางการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการวิจัยการศึกษา การบริหารการศึกษา และใช้ในการเรียนการสอน การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนจะแยกตามระดับ เช่น ระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษา หรืออาจแยกตามวิชาที่สอนเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์โดยตรง และวิชาอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องก็ได้

การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนมีประโยชน์ คือ ทำให้นักเรียนหรือผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้มีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น ทำให้นักศึกษาสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่องานซ้ำทำให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความต้องการ ทำให้มีอิสระในการเรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ ทำให้นักเรียนสามารถสรุปหลักการเพื่อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกรวดเร็ว ทำให้นักเรียนหรือผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการวิจัยของ บริษัท IBM ที่กระทำกับผู้เข้าฝึกอบรมด้วยบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อเทียบกับโปรแกรมการฝึกอบรมแบบปกติเมื่อ พ.ศ. 2503 ในสหรัฐอเมริกา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐของกลุ่มที่ใช้บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง 10 เปอร์เซ็นต์ (สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ. 2537 : 2)

การจัดการเรียนการสอน ในสาขาวิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) หลักสูตรสาขาการบิน 202 วิชาป็นใหญ่ -ปก. 50 นิ้ว M 2 ซึ่งเป็นหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) จุดประสงค์ของวิชานี้ เพื่อต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการของการยิง ถอดประกอบและบำรุงรักษา จากสภาพการสอนวิชา ปืนใหญ่ ปก. .50 นิ้ว M.2 ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้สื่อการเรียนการสอนจากเอกสารประกอบการเรียน และของจริงเท่านั้น ทำให้การเรียนการสอนเกิดอุปสรรค ความสำคัญของปัญหา ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ต้องสร้างชุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืนขึ้น เนื่องจากว่า

1. ชั้นส่วนมีจำนวนมาก
2. ขนาดเล็ก
3. การเชื่อมต่อของชั้นส่วนมีลักษณะพิเศษ
4. ผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหา และเนื้อหาในเอกสารประกอบการเรียนก็ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างต้องแท้

5. ครูผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้ทุกคน เนื่องจาก จำนวนนักเรียน และอุปกรณ์ช่วยฝึกไม่สมดุขย

6. อุปกรณ์ยังมีราคาสูง
7. ต้องใช้พื้นที่จำเพาะและเป็นอันตรายต่อผู้ฝึกสอนและผู้เข้ารับการฝึก

ในขณะที่ทำการยิงกระสุนปืนติดล้ากลองไม่สามารถยิงได้นักเรียนต้องมีความชำนาญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาครูสอน วิชา ปืนใหญ่ –ปก. .50 นิ้ว M.2 ไม่ได้ทำหน้าที่สอนเพียงอย่างเดียวยังมีงานในหน้าที่อื่น ๆ ที่ต้องปฏิบัติ เช่นงานซ่อมบำรุง ทำให้ประสิทธิภาพในการสอนลดลงไป จึงต้องทำให้ต้องหันไปหาทางออกกับการแก้ไขปัญหโดยการนำสื่อการสอนเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอน

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อประเภท มัลติมีเดีย มีประโยชน์ต่อการศึกษา การฝึกอบรม การนำเสนอเนื้อหาสาระต่างๆ รวมทั้งการดำเนินธุรกิจ กิจกรรมต่างๆ สามารถสรุปเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยเพิ่มประสิทธิผล (Increase Effectiveness) การเพิ่มประสิทธิผลคือ การช่วยให้สามารถดำเนินการใดๆ ให้สำเร็จได้ตามความมุ่งหมายมากขึ้นกว่าที่เคยทำได้
2. ช่วยทำให้เกิดความมั่นใจในตนเอง (Self – Confidence) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น
3. ช่วยลดเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม (Reduce Training Time) งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้มัลติมีเดีย ในการฝึกอบรมพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียช่วยลดเวลาในการฝึกอบรมได้ถึงหนึ่งเท่าตัว
4. ช่วยลดค่าใช้จ่าย (Decrease Cost) การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในตอนแรกของการลงทุน แต่เมื่อใช้ในการฝึกฝนอบรมระยะยาว จะพบว่าค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำลงเรื่อยๆ เนื่องจากการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียส่วนใหญ่จะลงทุนมากที่เครื่องและโปรแกรม เมื่อใช้มากขึ้นค่าใช้จ่ายก็ยังคงที่เท่าเดิม คือไม่ต้องใช้จ่ายอะไรเพิ่มอีก ดังนั้นยิ่งใช้มาก ต้นทุนก็ยิ่งต่ำลงเรื่อยๆ

5. ช่วยให้สามารถเรียนจากประสบการณ์ตรง (Active Learning) ผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งทำให้เกิดความสนใจได้ดีกว่า ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ และสร้างความรู้ใหม่ๆ ได้ดี

6. สามารถนำเสนอผ่านประสาทหลายอย่าง (Multisensory Delivery) เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างกันในความสามารถ การเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ บางคนอาจเรียนผ่านประสาทหูได้ดีกว่าประสาทตา บางคนเรียนด้วย ประสาทตาดีกว่าประสาทหู คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เสนอเนื้อหาผ่านสื่อหลายหลากจึงช่วยให้เรียนรู้ได้ดีกว่า

7. เสนอด้วยภาษาหลากหลาย (Multilingual Delivery) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถมีแถบเสียงในการบรรยายหลายหลากภาษา หรือสามารถเลือกอ่านคำบรรยายจากเมนูของโปรแกรมได้

8. กระตุ้นให้เกิดการค้นคว้า ค้นพบสิ่งใหม่ เนื่องจากโปรแกรมมัลติมีเดียได้เสนอเนื้อหาเป็นแนวเส้น ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถค้นคว้าเพิ่มเติม ได้จากการเชื่อมต่อในระบบแตกต่างสาขา หรือการศึกษาค้นคว้าในลักษณะเส้นใยแมงมุม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้า ค้นพบสิ่งใหม่

9. การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) เทคโนโลยีสามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่า การเรียนรู้มีความหมายต่อตน และผู้เรียนมีโอกาสร่วม ผู้เรียนชอบที่จะเรียนด้วยเทคโนโลยี

10. เพิ่มความปลอดภัย (Increase Safety) เนื่องจากสภาพการเรียนรู้หลายหลากลักษณะอาจเป็นอันตรายเกินไปในการเรียนรู้หรือฝึกอบรมจากของจริง หรือสภาวะจริง ในกรณีนี้ต้องออกแบบสถานการณ์จำลอง เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียแทน เช่น โปรแกรมการฝึกขับเครื่องบิน โปรแกรมการฝึกหัดดับเพลิง เป็นต้น

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษา และการฝึกอบรม และยังสามารถใช้ได้กับการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันทั้งในภาคธุรกิจและรัฐบาลเพิ่มมากขึ้นตามลำดับเชื่อว่าในอนาคตอันไกลคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเข้ามามีบทบาท อย่างมากในการจัดการศึกษาทั้งในการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M. 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 มีประสิทธิภาพสูงสุด ตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วย CAI สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน (Spencer. 1980 : 33) แนวคิดที่ใช้ในการออกแบบการวิจัย ใช้ขั้นตอนการออกแบบที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 10) ดังนี้

1. การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) เพื่อกระตุ้นและจูงใจแก่ผู้เรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) ในการเรียนบทเรียนให้นักเรียนได้รู้ล่วงหน้า
2. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการ ใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆก็ได้เช่น พุดคุย ชักถาม แบบทดสอบ เป็นต้น
3. ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) โดยใช้ภาพประกอบเนื้อหาที่กระชับรัด
4. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) มีการให้ตัวอย่างเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมต่าง ๆ
6. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการประเมินการเรียนของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยสร้างความสนใจ และเป็นการบอกว่าจะขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. การจำแนกและนำไปใช้ (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ทบทวนหรือซักถาม ปัญหาก่อนจบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนวัตกรรมที่มีความสำคัญ และนำไปใช้ในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากมีคุณลักษณะพิเศษที่เหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้ที่รับรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความ เบื่อหน่าย ไร้ค่า ผู้ที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน จึงมีความ สบายใจในการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียน บทเรียน ได้ตามความต้องการ ผู้เรียนได้รับ ข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้ว่าถูกหรือผิด ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ ที่จะศึกษาต่อไปเป็นไปตามทฤษฎีการเสริมแรงของ Hall การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนนั้นได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตาม ทฤษฎีของสกินเนอร์ โดยการออกแบบโปรแกรม เริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียนประเมิน การตอบสนอง ของผู้เรียนให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการ เสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับ ต่อไป

จากประโยชน์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเนื้อหาวิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) หลักสูตร สาขาการบิน 202 วิชาป็นใหญ่ –ปก. .50 นิ้ว M 2 ซึ่งเป็นหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อลดปัญหาในการเรียนรู้ ความไม่เข้าใจบทเรียน การเข้าชั้นเรียนไม่ทันซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกเวลา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนนายเรือ ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ที่เรียนวิชาการ อาวุธ 1 โรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทยจำนวน 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนนายเรือ ปีที่ 2. ปีการศึกษา 2545 ที่เรียนวิชาการอาวุธ 1 โรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทย จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มแบบ ง่าย ๆ (simple random sampling) คือ การจับสลากให้เหลือ จำนวน 40 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ใช้สำหรับการเรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอน จำนวน 20 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ตัวแปรต้นคือ แบ่งออกเป็น 2 วิธี การเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนโดยครูผู้สอนตามแผนการสอน
2. ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2

1.5.3 เนื้อหาที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1. ชนิดของปืน
2. ส่วนประกอบของปืน
3. ปฏิบัติการถอดประกอบ

1.5.4 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือโปรแกรม Authorware

1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2545 กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จริง 40 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1 : E_2$) จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่นักเรียน เรียนจากการสอนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนเพียงอย่างเดียว เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer -Assisted Instruction : CAI) หมายถึง บทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้น โดยบรรจุข้อมูลที่ใช้ในการสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2 เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลตนเองได้หลังจากจบบทเรียน

2. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนคือนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนนายเรือภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ที่เรียนวิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M.2 วัดค่าจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้จากกลุ่มทดลองที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาคำนวณโดยใช้เกณฑ์ 80:80

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังบทเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด คำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M.2 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การสอนตามแผนการสอน หมายถึง การสอนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนโดยยึดแนวการสอนตามแผนการสอน คู่มือครูวิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) หลักสูตรการศึกษาโรงเรียนพุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) โดยดำเนินการสอนตามวิธีที่เคยใช้ คือ การบรรยายและการอธิบาย

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

8. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สร้างขึ้นตามเนื้อหาวิชาการอาวุธ 1 เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M.2 ที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์แล้ว ใช้ทดสอบนักเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนจากวิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

9. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบ คุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M.2 โดยแบบประเมินมี 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. 50 นิ้ว M.2 ตามหลักสูตร การศึกษาของโรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตร โรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535
- 2.2 หลักสูตรการอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัสวิชา NS.111
- 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535

2.1.1 การศึกษาวิชาการ ชั้นอุดมศึกษาระดับปริญญาตรี

ให้นักเรียนนายเรือมีความรู้ ด้านวิชาการตามมาตรฐานการศึกษาของสถาบันศึกษาระดับ อุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยให้มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีในทาง วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามความต้องการของกองทัพเรือ

2.1.2 การฝึกศึกษาและอบรมวิชาชีพทหารเรือ

ให้นักเรียนนายเรือมีความรู้และประสบการณ์ ด้านวิชาชีพทหารเรือขั้นพื้นฐานจนถึงขั้น ปฏิบัติงานเพื่อให้พร้อมที่จะปฏิบัติหน้าที่นายทหารสัญญาบัตรชั้นผู้น้อย มีพื้นฐานเพียงพอที่จะรับ การศึกษาเพิ่มเติมสำหรับการปฏิบัติหน้าที่รับผิดชอบในระดับสูงขึ้นไป มีความสำนึกในความ รับผิดชอบต่อหน้าที่ และมีบุคลิกลักษณะเหมาะสมที่จะเป็นผู้บังคับบัญชาและผู้นำทหาร ดังนั้น การฝึกศึกษาและอบรมวิชาชีพทหารเรือ จึงมีการฝึกอบรมศึกษาในวิชาการอาวุธและยุทธวิธีการ สื่อสารสมุททหานุภาพและประวัติการสงครามทางทะเล นาวิกโยธิน การเรือและเดินเรือ วิชาช่างกล เรือ ระเบียบข้อบังคับ และกฎหมายทหาร ทั้งทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติทั้งในและนอกที่ตั้งปกติ โดยศึกษารวมกันทุกพรรค-เหล่าในเบื้องต้น และแยกศึกษาในระดับสูงขึ้นไปตามสายอาชีพ

2.1.3 การฝึกศึกษาและอบรมคุณลักษณะและคุณธรรมของนายทหาร ซึ่งประกอบด้วย

1. การฝึกและศึกษาวิชาพลศึกษา

ให้นักเรียนนายเรือได้มีการพัฒนา ทั้งทางด้านร่างกายอารมณ์ สังคมจิตใจและสติปัญญา เพื่อให้เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์สมลักษณะทหาร มีอารมณ์ร่าเริง แจ่มใสรู้จักควบคุมอารมณ์ได้ในสภาวะการณ์ต่างๆ เพื่อเป็นการเสริมสร้างความสามัคคี และรู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะสามารถเป็นผู้นำทางการกีฬาของหน่วยเมื่อสำเร็จเป็นนายทหารเป็นผู้ที่เคารพ กตিকা รักความยุติธรรมและเป็นสุภาพบุรุษ มีจิตใจเข้มแข็ง อดทนและอดกลั้นกล้าตัดสินใจใช้ปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหา รู้จักพิจารณาวางแผนในการแก้ปัญหา

2. การกำกับดูแลความประพฤติและความเหมาะสมในการเป็นทหาร

ให้นักเรียนนายเรือมีคุณสมบัตินายทหารสัญญาบัตรที่ดี พร้อมด้วยบุคลิกผู้นำ คุณธรรมทหารและปฏิภาณไหวพริบ สามารถปฏิบัติหน้าที่ปกครองบังคับบัญชา และปฏิบัติตามภารกิจตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยึดมั่นในระบบเกียรติศักดิ์ ของหมู่คณะและของตัวเอง มีความจงรักภักดีต่อสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และดำเนินวิถีชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีเกียรติสมศักดิ์ศรี

3. การอบรมศีลธรรม

ให้นักเรียนนายเรือเป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรม และวัฒนธรรมอันดีงาม มีความประพฤติอุปนิสัย และจิตสำนึกรับผิดชอบ ยึดมั่นในหลักธรรมะ มีหลักศีลธรรมในการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติราชการ

2.2 หลักสูตรการอาวุธ 1 (WEAPONRY 1) รหัสวิชา NS.111

ในการศึกษาจากหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) วิชา การอาวุธ 1 (WEAPONRY 1) รหัสวิชา NS.111 เป็นวิชาบังคับเฉพาะสาขานักเรียนนายเรือทุกนายเรียนในภาคเรียนที่ 2 เป็นภาคทฤษฎี 3คาบ/สัปดาห์ คาบละ 50 นาที 16สัปดาห์ คิดเป็นจำนวน 3 หน่วยกิต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ตามหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทย

ลักษณะวิชา (Course Descriptions)

- NS.111 การอาวุธ 1 (WEAPONRY I)

อาวุธที่มีใช้สำหรับทำสงครามทางทะเล อาวุธที่ใช้ใน นย. ทางเรือ และอากาศยานทั้งในอดีตและปัจจุบัน วิวัฒนาการของอาวุธ เครื่องปล่อย เครื่องยิง เครื่องควบคุมการยิง อมกัณฑ์ และ

วัตถุประสงค์พื้นฐาน การจัดประเภท ชนิด และขนาดของอาวุธ การติดตั้งอาวุธ ในเรือรบ เครื่องบิน และศึกษาส่วนประกอบ ของอาวุธทางสสาร และชิปนวิธิเบื้องต้น เป็นการศึกษาเชิงปฐมนิเทศ วิชาที่ต้องเรียนก่อน

- NS.211 การอาวุธ 2 (WEAPONRY II)

ทฤษฎีการอาวุธ และ สสารการอาวุธ คุณลักษณะของอาวุธทุกชนิดที่มีอยู่ใน ไทย เครื่องยิง เครื่องปล่อย และเครื่องควบคุมการยิง โดยละเอียด ส่วนประกอบของออมกันท์และวัตถุประสงค์ประเภทต่าง ๆ โดยละเอียด การเก็บรักษาวัตถุประสงค์ และออมกันท์ การป้องกันอันตราย วิชาที่ต้องเรียนก่อน : การอาวุธ 1 :

- NS.412 การอาวุธ 3 (WEAPONRY III)

ปืนใหญ่ขั้นต้น การใช้การ รายละเอียดชิปนวิธิ การโคจรของกระสุน การคำนวณและ ปัญหาการใช้ตารายิง การควบคุมการยิงเป้าพื้นน้ำและ อากาศยาน การตรวจกระสุนตก การยิง สนับสนุนด้วยปืนเรือ ระบบควบคุมการยิง ปัจจัยและปัญหาในการควบคุมการยิง การรวบรวม ข้อมูลเพื่อการแก้ปัญหา

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : การอาวุธ 2 : - NS.311 สมุททานุภาพและประวัติการยุทธทางเรือ (SEA POWER AND HISTORY OF NAVAL WAR) ยุทธศาสตร์ทางทะเล สมุททานุภาพ นาวิกานุภาพ หลักการทำสงคราม ประวัติการสงครามทางทะเล ตั้งแต่ยุคเรือกระเชียงถึงปัจจุบัน การ วิวัฒนาการของเรือรบ หลักการทำสงครามและยุทธวิธีในแต่ละยุคที่สำคัญ ๆ ตลอดจนศึกษา ประวัติการสงครามทางเรือของไทยตามยุคดังกล่าว

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : -NS.413 การสงครามอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC WARFARE) ศึกษาขอบเขตการจัดหลักการทำงานของระบบสงครามอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในเรือรบและอากาศยานตั้งแต่รูปแบบและการวิเคราะห์คลื่นแม่เหล็ก- ไฟฟ้า การทำงานของคลื่นเรดาร์วิทยุแบบต่าง ๆ หลักการและการทำงานในระบบมาตรการสนับสนุนทางอิเล็กทรอนิกส์ การข่าวกรองและการ รวบรวมเก็บข้อมูลการแพร่คลื่นแม่เหล็กหลักการและการทำงานในระบบมาตรการต่อต้านทาง อิเล็กทรอนิกส์ หลักการและการทำงานในเทคนิค สัญจร และมาตรการตอบโต้การต่อต้าน ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในด้านเครื่องส่งคลื่นเครื่องรับคลื่น สายอากาศ ตลอดจนด้านนโยบาย การแพร่คลื่น และการควบคุมการแพร่คลื่น

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : - NS.411 ปฏิบัติการทางเรือและยุทธวิธี (NAVAL OPERATIONS AND TACTICS) พื้นฐานการปฏิบัติการทางเรือ หลักการจัดรูปกระบวน หลักการปฏิบัติการทาง เรือ การยิงเป้าพื้นน้ำและอากาศยานด้วยเรือการปฏิบัติการ ปราบเรือดำน้ำ การปฏิบัติการ สงครามทุ่นระเบิด และการปฏิบัติการยกพลขึ้นบก

วิชาที่ต้องเรียนก่อน: - NS.414 ศูนย์ยุทธการและการสื่อสาร (CIC AND COMMUNICATION) หลักการและระเบียบปฏิบัติงานศูนย์ยุทธการและการสื่อสาร การกำหนดหน้าที่ และวิธีการปฏิบัติและการควบคุม ในส่วนของศูนย์ยุทธการ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับศูนย์ยุทธการโดยทั่วไป หน้าที่ศูนย์ยุทธการ ระบบเบื้องต้นของศูนย์ยุทธการ ระเบียบปฏิบัติ เครื่องมือต่าง ๆ ในห้องศูนย์ยุทธการ การพล็อตและการควบคุมการปฏิบัติ การต่าง ๆ ในส่วนของการสื่อสาร เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารโดยทั่วไป ระบบการสื่อสาร การประมวลและรหัส การรักษาความปลอดภัยทางการสื่อสาร และ การสื่อสารทางยุทธวิธี

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : ปฏิบัติการทางเรือและยุทธวิธี - NS.415 การวิเคราะห์ปฏิบัติการทางเรือ (NAVAL OPERATIONS ANALYSIS) ศึกษาเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา ลักษณะ แนวความคิดมูลฐานของการวิเคราะห์การปฏิบัติการ (Operations Analysis) และการนำมาใช้ในปัญหา เกี่ยวกับปฏิบัติการทางเรือต่างๆ โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ การก่อตั้งปัญหาและการหาคำตอบ แนวความคิดในการสร้างตัวแบบ (model) กรรมวิธีต่าง ๆ ในการหาข้อตกลงใจทางทหาร เนื้อหาของวิชาจะประกอบไปด้วย ทฤษฎีของการตรวจจับโดยทั่วไป ทฤษฎีการค้นหาและลาดตระเวน ทฤษฎีของ เส้นโค้งระยะทางข้างและความกว้างทางกวาด การลาดตระเวนรักษาตำแหน่ง การตรวจจับด้วยโซนาร์ การคำนวณเพื่อจัดกระบวนเรือคุ้มกันการโจมตีจาก เรือดำน้ำ การสงครามทุ่นระเบิด การป้องกันภัยทางอากาศ การหาค่าความเชื่อถือได้และประสิทธิภาพของระบบต่างๆ

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : คณิตศาสตร์ 1 - 2, สถิติและความน่าจะเป็น, แนะนำวิจัยปฏิบัติการ (Introduction to Operations Research)

NS.416 ยุทธวิธีทหารราบเบื้องต้น (INFANTRY TACICAL BASICS)

ความมุ่งหมายโดยทั่วไป ภารกิจของทหารราบ คุณลักษณะและขีดจำกัด การพิจารณา กำลังและจัดอาวุธยุทธโปกรณ์ การเดินทางด้วยเท้าและ การพักผ่อน บุคคลทำการรบ การใช้แผนที่ ประกอบเข็มทิศ การลาดตระเวน รูปกระบวนและทิศสัญญาณ เทคนิคการยิง

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : - NS.417 การรบด้วยวิธีรุก รับ ร่นถอยหลักพื้นฐานของการรุกขั้นการรุก การแบ่งกำลังปฏิบัติการ แบบของการดำเนินกลยุทธ์ การเคลื่อนที่เข้าปะทะขบวนเดินทางยุทธวิธีการเดินทางระยะไกล และที่รวมพล การเข้าตีเวลากลางวันและกลางคืน มาตรการควบคุมทางยุทธวิธีเตรียมการเข้าตี แผนการเข้าตี แผนการดำเนินกลยุทธ์ แผนการยิง- สนับสนุน การปรับกำลัง การเข้าตีในเหตุการณ์พิเศษ ชุดทหารราบ - รถถัง ทหารราบยานยนต์ การรบในเมือง การเข้าตีที่มั่นแข็งแรง การเข้าตีข้ามลำน้ำ แบบของการตั้งรับ มาตรการในการควบคุมลำดับขั้นการตั้งรับ แผนการตั้งรับของกองร้อย ปืนเล็ก หลักในการตั้งรับ ส่วนระวังป้องกัน ส่วนกำบัง การรักษาตำแหน่งทั่วไป การรักษาตำแหน่งส่วนระวังป้องกันเฉพาะบริเวณ การตั้งรับแบบยึดพื้นที่ การปฏิบัติของหมวดในแนวหน้า หมวดหนุนและกองร้อย- หนุน การตั้งรับวงรอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งรับลาดหลังการตั้งรับในเมือง การตั้งรับตามแนวลำน้ำ การตั้งรับแบบเคลื่อน ข้อพิจารณาในการ
รบร่นถอย แบบและความมุ่ง-หมาย การถอยตัวจากการรบ แผนการถอนตัวในเวลากลางคืนและ
กลางวัน การรบน่วงเวลา การจัดที่มั่น การปฏิบัติในการรบน่วงเวลาและการถอย

วิชาที่ต้องเรียนก่อน : ยุทธวิธีทหารราบเบื้องต้น - NS.419 การยุทธสะเทินน้ำสะเทินบก
(AMPHIBIOUS OPERATION) คุณลักษณะและขั้นตอนการปฏิบัติในการยุทธสะเทินน้ำสะเทิน
บก คุณลักษณะของเรือและยาน การวางแผน ลำดับในการวางแผน แผนการโจมตีของ กองร้อย
และหมวดเอกภาพทางกรขึ้นบก การขึ้นสู่เรือ การซ่อมและการเคลื่อนย้ายสู่ที่หมาย การจัดการ
ขึ้นสู่เรือ แนะนำแผนการขึ้นสู่เรือ การปฏิบัติใน การขึ้นสู่เรือ การซ่อมการเคลื่อนที่สู่ที่หมาย การบุก
โจมตี การควบคุมในการเคลื่อนที่จากที่เรือสู่ฝั่ง การเคลื่อนที่เข้าสู่หาด การปฏิบัติการณ์ถ่าย
เทคนิค การบุกโจมตี การใช้ปืนใหญ่สนามในการยุทธสะเทินน้ำสะเทินบก แนะนำการใช้ปืนใหญ่
สนามในการยุทธ ฯ การสื่อสารในการยุทธ การสะเทินน้ำ สะเทินบก การสื่อสารในชั้นการบุกโจมตี
การฝึก การจัดชุดลงเรือเล็ก การไต่ตาข่าย การลำเลียงอาวุธยุทธโปกรณ์ขึ้นและลงจากเรือ
การปฏิบัติในการ ขึ้นบกทางน้ำ วิชาที่ต้องเรียนก่อน: การรบด้วยวิธีรุก รับ ร่นถอย

สำหรับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้คัดมาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหัวข้อการอาวุธ 1
(Weaponry 1) เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้
(วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 ก : 19 – 20 : วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 ข : 77 – 80)

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน และบอกวัตถุประสงค์ของ
การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ
ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความสนใจให้
ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของ
ผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับ
การเรียนก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

2. ช้่นเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ (Frame)
โดยอาจจะเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟฟิก และภาคเคลื่อนไหว
(Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียน และสร้างความเข้าใจในความคิดรอบคอบต่าง ๆ
ได้ดี อาจเน้นด้วยสีสรรการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละ
ประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็ว ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องที่เรียนผ่านมาก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้และความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบเลือกผิด แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดาและผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านเป็นพิมพ์ นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถ จับเวลาในตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. ชั้นตอบคำถาม เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบ และแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะทำออกมาในรูปของข้อความ กราฟฟิกหรือเสียง ถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจบอกให้หรือการซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงกล่าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ชั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ สามารถสุ่มข้อสอบออกมาจากคลังที่สร้างไว้ และเสนอผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นต้น

2.3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187) การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้จะเสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ ให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม คำตอบจะถูกวิเคราะห์โดยเครื่องหลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลย้อนกลับโดยทันที และหากผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกคอมพิวเตอร์จะป้อนเนื้อหาให้ทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป การสอนแบบ Tutorial นั้นเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือการออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหา หรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นผู้เรียนโปรแกรมฝึกหัดนี้ จึงควรมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องราวหรือกฎเกณฑ์ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนแบบฝึกหัด นั้นสามารถใช้ได้กับหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก การเรียนด้วยสถานการณ์จำลองนี้เริ่มจากคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลความรู้ แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ ให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว และให้ผู้เรียนเข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ภายในบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อย ๆ แทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) แบบนำเสนอข้อมูลและความรู้

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) เป็นรูปแบบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ได้ง่าย เกมเพื่อการสอนเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเสนอเนื้อหาในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติตลอดจนทักษะต่าง ๆ เกมส์เพื่อการสอนช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และมีรูปแบบคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นรูปแบบการสอนที่เสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด (เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่งโปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อ

ดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า ควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้)

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจโดย มีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการแก้ปัญหา

7. การทดสอบ (Test) การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นเพียงการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

2.3.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. องค์ประกอบในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดำเนินการตามองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน ดังนี้

1.1 การวางแผน (Plan) เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามเป้าประสงค์ (Goals) ทั้งการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 การดำเนินการ (Procedure) การดำเนินการการออกแบบการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง

1.2.1 การเรียนรู้ระบบ (System Approach) การเรียนรู้ระบบ จะเน้นถึงระบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอน (Instructional Development Systems) แบบต่าง ๆ เช่น แบบแอนเดอร์สันและฟอสท์ บริกส์ ดิคและแคร์รี่ กายเอ่ บริกส์และวาเกอร์ ฯลฯ โดยสรุปขั้นตอนตามลำดับตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ รายการทดสอบ การวิเคราะห์งาน ภูมิรู้ของผู้เรียน การเลือกสื่อ การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การสอน การประเมินผล

1.2.2 การเรียนรู้เชิงวิวัฒนาการ (Evolution Approach) การเรียนรู้เชิงวิวัฒนาการ ในด้านการออกแบบการเรียนการสอนที่เป็นการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงผลการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจทางเลือก

1.2.3 การเรียนรู้วิธีทางคณิตศาสตร์และสถิติ (Mathematical/Statistical Approach)

การเรียนรู้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เทคนิคการออกแบบ

สுகรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 10) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) โดยเน้นการผสมผสานของกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย่ ดังนี้

2.1 การเร้าใจความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ทำได้โดยการให้ภาพสีและ/หรือเสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ควรใช้กราฟฟิกขนาดใหญ่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟฟิกภาพควรค้างอยู่บนจอจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงบนจอได้เร็วและควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.2 บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Learning Objectives) ในขั้นนี้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงด้วยว่า ควรใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่ควรมีวัตถุประสงค์กว้าง ๆ ต่อด้วยเมนู (menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอที่ละข้อโดยใช้กราฟฟิกง่าย และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) เป็นการประเมินความรู้เดิมเตรียมผู้เรียน การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

2.4 ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพประกอบเนื้อหาที่กระชับรัดกุม และได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลานานไป เข้าใจยาก หรือออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญอาจใช้กราฟฟิกในลักษณะต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ภาพ เปรียบเทียบช่วยเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนควรใช้ตัวชี้นำ (Cue) เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้น่าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกราฟฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลาย ๆ แบบ

2.5 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีถ้าบทเรียนที่ระบบการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียนบางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ร่วมคิดร่วมกิจกรรมซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้ง คราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยง การตอบสนองซ้ำ ๆ และไม่ควรมีคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถามและผล ย้อนกลับควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลย้อนกลับเพื่อบอกว่า ผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ละควรคำนึงด้วยว่าผลย้อนกลับควรให้ทันทีหลังจาก ผู้เรียนตอบสนองบอกให้ผู้เรียนทราบคำตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบ และผลย้อนกลับ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน ควรใช้ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการให้ภาพที่ ตื่นตาเพื่อหลีกเลี่ยงผลทางภาพจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหา ควรเฉลยเมื่อผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง อาจใช้เสียงสูงเมื่อทำถูก เสียงต่ำเมื่อทำผิด ใช้การ ให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกล จากจุดหมายและควรเปลี่ยนรูปแบบของผลย้อนกลับ บ้างเพื่อเร้าความสนใจ

2.8 ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียน สามารถทำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์ คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลย้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถามและควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบ ให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยสอนการทำแบบทดสอบและต้อง คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิด ถ้าคำตอบ ไม่ชัดเจนควรใช้ภาพประกอบการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินใจคำตอบว่าผิดถ้าพิมพ์ผิด วรรคผิด ใช้แบบตัวอักษรผิด เช่น ตอบเป็นตัวพิมพ์แทนที่จะเป็นตัวเขียนในภาษาอังกฤษ เป็นต้น

2.9 การนำความรู้ไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบการสร้างและการพัฒนา

ช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 12) ได้แบ่งขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ (Instructional Design)

3.1.1 วิเคราะห์เนื้อหา เป็นเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะซ้ำบ่อย ๆ ประหยัดการสอน จำลอง การสาธิตจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ โดยคำนึงถึงศักยภาพบุคลากร ระยะเวลาการทำงาน งบประมาณการจัดทำ

3.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณลักษณะ และสิ่งที่คาดหวังจาก ผู้เรียน

3.1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน ทำเป็น Storyboard และ Flow Chart โดยเน้น ในเรื่องภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ ขนาดตัวอักษร การเสริมแรง จิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ แบบฝึกหัด ความสนใจ การประเมินผล

3.2 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Instructional Development)

3.2.1 สร้างโปรแกรมการเรียน

3.2.2 ทดสอบการทำงาน

3.2.3 ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้งานและเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ
ควรจัดทำคู่มือผู้เรียน คู่มือครู คู่มือการใช้เครื่อง

3.3 ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation)

3.3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน

3.3.2 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม

2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะนำมาใช้กับการเรียนการสอนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการวิจัยค้นคว้าแล้วพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ดังนี้

1. ประโยชน์เกี่ยวกับตัวผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่นยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียนเพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม และเป็น การประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (นิพนธ์ สุขปรีดา. 2526 : 42)

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบไปก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียน ให้เรียนรู้ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80)

1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนตามเอกกัตภาพ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 215)

1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียน เรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (ยีน ภูววรรณ และประกาศ จงสถิต วัฒนา. 2531 : 1-11) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที ภาพและเสียงมีสีสันทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาได้รวดเร็ว (เรื่องเดช วงศ์หล้า. 2529 : 21)

1.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสอนสั่งกับ และทักษะสูงขั้นสูง ซึ่งยากกว่าการสอนโดยครูหรือจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีกว่าการเรียนจากครู

2. ประโยชน์ต่อตัวครู คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อตัวครูหลายอย่างคือ (Hall, 1982 : 362 – 363)

2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาที่จะติดต่อกับผู้เรียน

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก

2.4 โดยการเปลี่ยนการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

2.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนตามความต้องการของผู้เรียน

2.3.5 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เนื่องจากคอมพิวเตอร์ พึ่งจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา จึงจัดได้ว่าเป็นของใหม่ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่ เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการให้ภาพ และเสียงตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ทำให้มีความเหมือนจริงมากขึ้น เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยที่สื่ออื่น ๆ ไม่สามารถกระทำได้ การเสนอภาพ เสียง และอักษรในเรื่องต่าง ๆ พร้อมกันบนจอภาพ เป็นการใช้มัลติมีเดียที่สร้างเสริมประสบการณ์ได้กว้างขวางครอบคลุมได้มากกว่าครู

3. คอมพิวเตอร์ในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนและแสดงให้เห็นได้ทั้งในรูปของตัวอักษร ภาพและแผนภูมิ เป็นการประเมินของผู้เรียนตลอดเวลา

4. จากข้อมูลในข้อ 3 ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำนาย และชี้แนะในมระดับผู้เรียน หรือความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี ตอบสนองปรัชญาการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะออกแบบให้ปรับได้กับผู้เรียนที่มีความสามารถและความสมบูรณ์ของวุฒิภาวะของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนซ้าก็สามารถเรียนได้ หรือผู้เรียนอ่อนก็สามารถลองผิดลองถูกได้ตามความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องมีความรู้สึกมีปมด้อยกับเพื่อน เพราะคอมพิวเตอร์จะตอบสนองรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรม และเพิ่มเติมขนาดได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี บทเรียนของครูและผู้ทรงคุณวุฒิในการช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทบาทของครูจะเปลี่ยนไปทำให้ครูมีเวลาในติดตาม และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มาก

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีความคิดและมีทักษะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีระเบียบ ขั้นตอนและมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดี จัดเป็นหลักสูตรที่ซ่อนเร้น โดยที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

8. การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมากจะผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถใช้แป้นพิมพ์ได้อย่างดีและแม่นยำในการใช้ตัวอักษรอีกด้วย

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะนำเสนอบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างคงที่โดยไม่เหนื่อยล้าหรือหลงลืม

2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรจำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัย ธรรมาธิราช. 2527.)

2.4.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการและพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1 ; E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 ; E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80 : 80, 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70 : 70, 75 : 75 (สุโขทัยธรรมาราช.2527)

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80 : 80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน +2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80 : 80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ ร้อยละ +2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ 82.5 : 82.5
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 80 : 80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 77.5 : 77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก 80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้ทำแบบฝึกหัดที่ทำให้ถูกต้อง ร้อยละ 80

4. ทดสอบเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบกับกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่มมาแบบมีระบบจำนวน 30 คน นำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

2.4.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1 ; E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 10$$

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.3 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มงหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยเลือกผู้เรียนที่กล้าแสดงความคิดเห็น และระดับ ผลการเรียนรู้สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับ 1 คน เพื่อจะดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความ เหมาะสมกับผู้เรียนอย่างไร และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อบกพร่องอย่างไรที่จะได้นำมา ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. ทดสอบภาคสนามครั้งใหญ่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยเลือกระดับผลการเรียนรู้สูงปานกลาง และต่ำ ระดับละ 2 คน รวมเป็น 6 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ

2.5 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ

2.5.1 ลักษณะของแบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดผลที่ดี

แบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ความตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ ซึ่งหมายถึง ความแม่นยำของคะแนนสอบในการวัดในสิ่งที่แบบทดสอบต้องการจะวัด ความตรงของ แบบทดสอบอาจได้หลายชนิด ดังนี้

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือสภาพที่แบบทดสอบนั้นครอบคลุมเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด ถ้าแบบทดสอบใดครอบคลุมเนื้อหาได้ครบตามจุดประสงค์ที่ต้องการ แบบทดสอบนั้นได้ชื่อว่าเป็นความตรงตามเนื้อหาสูง ในทางปฏิบัติสิ่งที่จะช่วยให้แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา คือ แผนผังการออกข้อสอบ ซึ่งจะเป็นสิ่งบังคับลักษณะเนื้อหา และพฤติกรรมที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ แผนผังการออกข้อสอบนี้จะสร้างมาจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบที่วัดความสามารถหรือพฤติกรรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อผู้ที่ถูกทดสอบโดยแบบทดสอบนั้นไปแสดงพฤติกรรมปฏิบัติจริง จะสามารถแสดงพฤติกรรมนั้นได้สอดคล้องกับความสามารถที่ได้จากการทดสอบ

1.3 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบสามารถจะพยากรณ์พฤติกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้อาจกล่าวได้ว่า เป็นความสัมพันธ์สอดคล้องกันระหว่างค่าที่ได้จากการวัดพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบกับค่าที่ได้ที่เกิดจากการวัดพฤติกรรมอื่น ๆ ในอนาคต

1.4 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) คือลักษณะที่แสดงความสัมพันธ์

2. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบนั้นจะสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด ซึ่งการที่จะวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์นั้นจะต้องควบคุมในสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ต้องสร้างคำถามให้ชัดเจนอย่าใช้ภาษาที่กำกวม เพื่อผู้เข้าสอบเข้าใจคำถามตรงกันกับความต้องการของผู้สร้างข้อสอบ ถ้าคำถามไม่ชัดเจนจะทำให้ความเป็นปรนัยน้อยลง

2.2 เกณฑ์การให้คะแนนต้องแน่ชัด ไม่ว่าจะตรวจข้อสอบเมื่อใด และใครเป็นผู้ตรวจ ก็จะได้คะแนนเท่ากันเสมอ การให้คะแนนต้องพยายามตัดความคิดเห็นส่วนตัวให้มากที่สุด

3. ความสมดุล (Balance) แบบทดสอบจะมีความตรงตามเนื้อหาได้ จะต้องวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนได้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาและวัตถุประสงค์ สัดส่วนของคำถามเป็นไปตามแผนผังการออกข้อสอบ (table of specification) มิฉะนั้นครูอาจจะออกข้อสอบในเนื้อหาที่เพิ่งสอนเสร็จใหม่ ๆ มากเกินไป

4. ความยุติธรรม (Fairness) ผู้สอบทุกคนมีโอกาสที่จะตอบถูก ถ้ามีความรู้ในเนื้อหาแบบทดสอบนั้น ๆ ข้อสอบจึงต้องมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ ถ้าจะลงผู้เข้าสอบก็ควรจะต้องด้วยสถานการณ์ในเนื้อหาของข้อสอบ มิใช่เพราะความคลุมเครือของภาษาที่ใช้ออกข้อสอบ

5. ความเที่ยง (Reliability) คือลักษณะความคงที่ของแบบทดสอบ กล่าวคือข้อสอบที่ดีนั้นถ้าใช้วัด หรือสอบบุคคลเดียวกันในช่วงระยะเวลาที่ห่างกันพอควร จะได้คะแนนเท่ากัน ทั้งใน

การสอบครั้งแรก และการสอบครั้งหลัง องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยงคือ

5.1 ความยากของแบบทดสอบ ควรเหมาะสมกับความสามารถของผู้เข้าสอบ ถ้าแบบทดสอบยากหรือง่ายเกินไป จะทำให้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบต่ำ

5.2 ความเป็นปรนัยและการให้คะแนนที่คงที่ แบบทดสอบจะมีความเที่ยงสูง

5.3 แบบทดสอบจะมีความเที่ยงสูงถ้าผู้เข้าสอบอยู่ในสภาพปกติ ทั้งทางอารมณ์และร่างกายขณะกำลังสอบ

6. ประสิทธิภาพในการนำไปใช้ (Efficiency) หมายถึงการประหยัดเวลาในการสร้างแบบทดสอบ การดำเนินการสอบ การทำแบบทดสอบ และการตรวจให้คะแนน

7. ความยาก (Difficulty) แบบทดสอบนั้นควรมีความยากพอเหมาะถ้ามีความยากหรือง่ายเกินไป จะมีผลทำให้ความเที่ยงน้อย โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ควรมีค่าความยากในช่วง .20 - .80

8. อำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบแต่ละข้อจะต้องสามารถแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่งได้ กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูกแต่คนไม่เก่งจะตอบผิด โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

9. ความเฉพาะเจาะจง (Specificity) แบบทดสอบที่ดีนั้น ผู้มีความสามารถเฉพาะเรื่องนั้น ๆ จึงจะตอบข้อสอบนั้นได้ ถ้าผู้สอบไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยทั่วไปแล้ว จะไม่สามารถตอบได้

10. ใช้เวลาพอเหมาะ (Speededness) กล่าวคือเวลาต้องกำหนดให้พอเหมาะไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ถ้ากำหนดเวลาให้น้อยจนเกินไป และผู้สอบไม่สามารถทำแบบทดสอบได้หมดทุกข้อ จะทำให้ไม่สามารถใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมของผู้เข้าสอบได้หมดตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ ทำให้แบบทดสอบนั้นขาดความตรงตามเนื้อหาได้ โดยทั่วไปเวลาที่พอเหมาะสำหรับแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรเป็นเวลาให้ผู้เข้าสอบประมาณ 90 % ทำข้อสอบฉบับนั้นเสร็จ

ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบดังกล่าว นับว่าสำคัญยิ่งที่ผู้พัฒนาแบบทดสอบต้องคำนึงถึง เพราะถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่งจะทำให้การวัดและประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ขาดความถูกต้องทำให้การอธิบายพฤติกรรมกรรมการเรียนขาดความหมายที่แท้จริงไปในที่สุด

2.5.2 วัดคุณภาพ (อนเนก เพียรอนุกุลบุตร. 2539 : 86-98)

การจัดการศึกษา ได้มีการมุ่งหวังว่าจะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังไว้ พฤติกรรมที่มุ่งหวังจะเกิดขึ้นนี้ มีทั้งพฤติกรรมกว้าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมาก ๆ ไปจนถึงพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง แจ่มชัดจนสามารถวัดได้โดยตรง ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. จุดประสงค์ทั่วไป (General Objectives)

จุดประสงค์ทั่วไปเป็นพฤติกรรมคาดหวังที่ระดับความมีนัยทั่วไประดับกลางที่ตั้งใจจะให้เกิดขึ้นจากการสอนในรูปของผลของการเรียนที่ต้องการ หรือกล่าวได้ว่าจุดประสงค์การสอนทั่วไปเป็นประโยชน์ที่บังถึงผลจากการเรียนอย่างกว้าง ๆ ซึ่งคาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการสอนนั่นเอง

จุดประสงค์ทั่วไปมีลักษณะ ดังนี้

1. ประกอบด้วยคำกริยา ซึ่งบังถึงแบบของพฤติกรรมระดับกลาง ไม่เป็นนัยทั่วไปจนเป็นนามธรรมมากเกินไป ไม่เฉพาะเจาะจงมากจนนำไปสู่กิจกรรมการเรียนการสอนเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. บังจุดประสงค์ในรูปพฤติกรรมหรือการกระทำของผู้เรียน หรือการกระทำของผู้สอน ซึ่งไม่แน่ว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้อะไรบ้าง ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนมีอะไรบ้างหลังจากที่ได้สอนไปแล้ว ซึ่งเป็นพฤติกรรมคาดหวังในตัวผู้เรียนว่าจะมีพฤติกรรมดีขึ้นมาบ้าง

3. บังจุดประสงค์แต่ละข้อเป็น “ผลผลิตของการเรียน” มากกว่าที่จะระบุในรูปของ “กระบวนการเรียน” ประสบการณ์การเรียนเกิดขึ้นในช่วงกระบวนการเรียน- การสอน มิใช่เป็นจุดหมายปลายทางของการเรียน แต่เป็นวิธีไปสู่จุดหมาย

4. บังจุดประสงค์การสอนในรูปพฤติกรรมปลายทาง โดยไม่บังในรูปของเนื้อหาวิชาที่จะสอน เนื่องจากการแบ่งเนื้อหาวิชามากเกินไป จึงมักจะตั้งจุดประสงค์การสอนในรูปของ “หัวข้อ” เนื้อหาวิชา

5. จุดประสงค์แต่ละข้อ มีพฤติกรรมคาดหวังที่เป็นพฤติกรรมปลายทางกว้าง ๆ เพียงตัวเดียว

6. บังจุดประสงค์การสอนทั่วไปให้มีระดับความเป็นปรนัยทั่วไปที่เหมาะสม ไม่กว้างหรือแคบเกินไป แต่ให้ชัดเจนพอที่จะบังพฤติกรรมคาดหวังระดับที่สังเกตได้วัดได้หลาย ๆ ตัว เพื่อที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านั้น มิใช่แบบของพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงชนิดบอกได้ แสดงได้ แต่เป็นพฤติกรรมคาดหวังตัวใหญ่ ๆ ที่ครอบคลุมพฤติกรรมย่อย ๆ ไว้

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

เป็นจุดประสงค์การสอนที่มีทั้งระดับที่มีความเป็นนัยทั่วไปสูงและที่เฉพาะเจาะจงปานกลาง เจาะจงมากไปตามลำดับ จุดประสงค์การสอนที่มีความเฉพาะเจาะจงจนสามารถบ่งได้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนไปแล้ว ผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมหรือทำสิ่งใดที่สามารถวัดได้สังเกตได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์ จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) เป็นข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกได้ ทำให้สังเกตเห็นได้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหน่วยใดหน่วยหนึ่ง พฤติกรรมเหล่านี้จะเป็นเครื่องแสดงว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นแล้ว โดยพฤติกรรมที่คาดหวังต้องอาศัยคำบ่งการกระทำ เช่น บอก เปรียบเทียบ อธิบาย สาธิต และอื่น ๆ ซึ่งส่วนประกอบนี้เป็นส่วนที่บ่งว่า ผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้างเมื่อเสร็จจากการเรียนการสอนแล้ว นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด

2. สถานการณ์ (Situation) หรือเงื่อนไข (Condition) เป็นข้อความที่บ่งถึงสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่จะใช้กระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมคาดหวังนั้นออกมา หรือกล่าวได้ว่าเป็นตัวเร้าให้แสดงพฤติกรรมนั่นเอง เพื่อสังเกต วัดพฤติกรรมนั้นว่าตรงตามพฤติกรรมที่คาดหวังหรือไม่

3. เกณฑ์ (Criteria) หรือมาตรฐาน (Standard) เป็นข้อความที่อธิบายว่านักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังถึงระดับใด จึงจะยอมรับว่ามีพฤติกรรมที่คาดหวังนั้นอยู่จริง เรียนรู้รอบหรือบรรลุผลแล้ว หรือทำได้จริงมิได้โดยบังเอิญ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล ซึ่งมีการจำแนกความสามารถออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) คือความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จะโดยวิธีใดก็ตาม พฤติกรรมด้านความรู้ความจำนี้ยังจำแนกได้อีก 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง (Knowledge of specifics) เป็นความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงเฉพาะเรื่อง

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท ความรู้เรื่องเกณฑ์ และความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธี

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universal and abstractions in a field) เป็นความรู้เกี่ยวกับ หลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความสามารถตั้งแต่ขั้นนี้ถึงขั้นประเมินผล ถือว่าเป็นความสามารถขั้นสติปัญญา ซึ่งเป็นผลจากการเอาความรู้จากประสบการณ์ในชั้นความรู้ความจำ มาผสมผสานจนกลายเป็นสมรรถภาพสมองชนิดใหม่ (ชวาล แพร์ตกุล. 2520 : 133)

ความเข้าใจมี 3 ลักษณะ ได้แก่

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่งไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นการเอาผลจากการแปลความหลาย ๆ สิ่งมาผสมผสาน เรียบเรียงเป็นความคิดใหม่อย่างมีความหมาย

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นการขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยทั้งการแปลความและตีความประกอบกัน จึงจะสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนรูมาแล้วไปแก้ปัญหาที่แปลก ใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องเคยพบเห็นมาก่อนได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์กันได้อย่างชัดเจน สามารถค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ ได้

4.1 การวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ ได้แก่

4.1.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบย่อยที่รวมอยู่ในเรื่องราวหนึ่ง ๆ เพื่อชี้ให้เห็นถึงมูลเหตุ ต้นกำเนิด สาเหตุ ผลลัพธ์ และประเด็นสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ

4.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) เป็นการพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวหนึ่ง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวพันกันในลักษณะใด อาจเหมือนกันหรือต่างกัน คล้อยตามกันหรือขัดกัน เกี่ยวข้องกันหรือไม่ เกี่ยวข้องกัน อะไรเป็นเหตุของผลนั้น หรืออะไรเป็นผลของเหตุนั้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำองค์ประกอบย่อย ๆ ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมารวมเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อให้เห็นโครงสร้างที่ชัดเจน แปลก ใหม่ไปจากเดิม มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

การสังเคราะห์มี 3 ประเภท ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) เป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดเป็นข้อความหรือผลิตผลใหม่ขึ้น อาจสังเคราะห์ได้โดยการพูด เขียน หรือสังเคราะห์รูปภาพก็ได้

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plan, or proposed set of operation) เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทาง วางแผน เขียนโครงการต่าง ๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set abstract relation) เป็นความสามารถในการนำเอาความสำคัญและหลักการต่าง ๆ มาผสมผสานให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ที่มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม เกิดเป็นเรื่องราวหมา และแนวคิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพ และผิดไปจากเรื่องย่อ ๆ ของเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า เหมาะสม มีคุณค่า ดี-เลว เพียงไร การประเมินค่าต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสินใจ 2 ลักษณะคือ

6.1 การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อง (Judgment in term of internal evidence) เป็นการประเมินหรือตัดสินโดยยึดความถูกต้องตามเนื้อเรื่อง เนื้อหานั้น ๆ หรือตามข้อมูลที่ปรากฏอยู่

6.2 การตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in term of external criteria) เป็นการตัดสินโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามเหตุผลทางตรรกศาสตร์ การยอมรับของสังคม สภาพความเป็นจริง ความยุติธรรม

2.5.3 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :108-110)

ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะวัด โดยสร้างเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. พิจารณาลักษณะวิชาที่จะวิเคราะห์ แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ได้ 6 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า

2. พิจารณาลักษณะเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ในแนวนอนด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1 นำมาบรรจุในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกข้อ

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัด ในแต่ละข้อว่า จะให้น้ำหนักคะแนนที่ช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

5. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 2.6.3.5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “ คะแนนรวมย่อย ”

6. นำคะแนนในแต่ละช่องที่ได้แสดงการหาจำนวนข้อมูลของแบบทดสอบตามลำดับ คะแนนความสำคัญโดยการแปลงคะแนนให้ผลที่ได้เป็นทศนิยม โดยวิธีเทียบอัตราส่วน

7. นำผลคะแนนที่ได้จากข้อ 2.6.3.6 ปัดเป็นจำนวนเต็ม

8. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ 5 ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับที่ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.5.4 การเขียนแบบทดสอบ (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. 2541 : 75-88)

ชนิดของแบบทดสอบ

ชนิดของข้อสอบ แบ่งเป็น 2 ชนิดตามลักษณะการตอบ คือ

1. แบบทดสอบแบบอัตนัย (Subjective Test) รูปแบบของแบบทดสอบจะมีเฉพาะตัวคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะเว้นที่ว่างหรือกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้เป็นพิเศษ สำหรับให้ผู้ตอบเขียนคำตอบลงไปเอง ผู้ตอบมีอิสระในการตอบ และจะต้องเรียบเรียงความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วเขียนคำตอบเองตามที่ตนถนัด ผู้ตอบต้องใช้เวลาเกือบทั้งหมดไปในการคิดและเขียน แบบทดสอบแบบอัตนัยนี้จะมีปัญหามากในการตรวจให้คะแนนทั้งในด้านความเป็นธรรมในการให้คะแนนและความสะดวกรวดเร็ว จึงไม่นิยมนำไปใช้เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

2. แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) แบ่งรูปแบบได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

2.1 แบบตอบสั้น (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่จำกัดคำตอบให้ตอบเพียงสั้น ๆ เท่านั้น มี 3 รูปแบบคือ

2.1.1 แบบทดสอบแบบสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ให้ตอบสั้น ๆ เพียงคำเดียวหรือวลีเดียว

2.1.2 แบบทดสอบแบบข้อความไม่สมบูรณ์ (Incompletion Statement) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์

2.1.3 แบบเติมคำที่มีความสัมพันธ์ รูปแบบการถามจะตั้งคำถามด้วยประโยคหลักแล้วตามด้วยคำหรือข้อความย่อย ๆ เว้นว่างไว้ให้หาคำตอบเติม คำตอบที่เติมจะต้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคำหรือข้อความย่อย ๆ นั้น

3. แบบทดสอบถูก – ผิด (True-False Item) หรือแบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก รูปแบบโดยทั่วไปกำหนดข้อความมาให้และให้ตอบว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ เป็นจริงหรือไม่เป็นจริงอย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนมากนิยมใช้ให้ตอบถูกกับผิด

4. แบบจับคู่ (Matching Test) รูปแบบจะกำหนดคำวลีหรือข้อความมาให้ 2 แถว แถวทางซ้ายเป็นตัวคำถามและแถวทางขวาเป็นตัวคำตอบ การตอบจะต้องเลือกคำวลีหรือข้อความทางขวาที่มีความสอดคล้อง หรือสัมพันธ์กับคำถาม ปกติแถวทางขวามีคำวลีหรือข้อความมากกว่าแถวทางซ้ายที่เป็นคำถาม และคำตอบแต่ละตัวอาจจะใช้ซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้งก็ได้

5. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) รูปแบบทั่วไปของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะมีตัวคำถาม (Stem) ซึ่งเขียนเป็นประโยคที่สมบูรณ์ และมีตัวคำตอบ (Option) ให้เลือกตอบ อาจจะมี 3 คำตอบ 4 คำตอบ 5 คำตอบหรือ 6 คำตอบก็ได้ ส่วนมากใช้ 4 หรือ 5 คำตอบ ในส่วนที่เป็นคำตอบจะประกอบด้วยคำตอบถูก (Key) กับคำตอบที่เป็นตัวลวง (Distractor) หรือคำตอบผิด

การเขียนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ลักษณะของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น เพราะแบบทดสอบแบบเลือกตอบสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์ และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจได้อย่างดี นอกจากนั้น แบบทดสอบแบบเลือกตอบยังสามารถใช้แทนข้อสอบรูปแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วได้ดี แม้แต่แบบทดสอบแบบความเรียง (Essay Test) จากผลการวิจัยของคุณ (Cook, อ้างจาก Ebel, 1997 : 137) ปรากฏผลว่า ข้อสอบทั้งสองแบบที่วัดผลสัมฤทธิ์สิ่งเดียวกันมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.97 นั่นคือ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก อาจใช้แทนกันได้ดีในบางจุดหมาย

2. วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากที่สุด วัดสมรรถภาพทางสมองชั้นสูงได้ดี สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ แบบทดสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนที่เป็นคำถาม (Stem) คำถามของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มี 3 แบบ ดังนี้

2.1 คำถามเดียว (Single question) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่มีคำถามและตัวเลือกจบสมบูรณ์ในข้อนั้น การตอบข้อสอบแต่ละข้อเป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน

2.2 คำถามที่มีตัวเลือกคงที่ (Constant choices) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่มีตัวเลือกชุดเดียว สำหรับคำถามหลายข้อ ตัวเลือกชุดนั้นจะเป็นเรื่องราวเดียวกัน ส่วนคำถามอาจเขียนเป็นประโยคคำถาม ประโยคบอกเล่าหรือเป็นวลี

2.3 คำถามแบบสถานการณ์ (Situation test) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่กำหนด ข้อความ คำสนทนา บทประพันธ์ เรื่องราว เหตุการณ์ รูป ตาราง ตัวเลข สถิติ หรือกราฟมาให้ แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้ นั่น ซึ่งมีหลักการสร้าง ดังนี้

2.3.1 กำหนดข้อความหรือสถานการณ์โดยเขียนให้รัดกุม ไม่ยืดเยื้อเกินความจำเป็น

2.3.2 คำถามควรถามเฉพาะสิ่งที่ต้องคิด และพิจารณา ไม่ควรถามตรงตามสถานการณ์ที่กำหนด หรือถามนอกสถานการณ์จนเป็นเรื่องราวทั่ว ๆ ไป ซึ่งตอบได้โดยไม่ต้องใช้สถานการณ์ คำแนะนำในการสร้างคำถามแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. คำถามเขียนให้เป็นประโยคสมบูรณ์ ไม่ควรเขียนคำถามเป็นแบบต่อความ
2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. คำถามใช้ภาษาและศัพท์ที่เข้าใจง่าย เหมาะกับผู้เรียน
4. เขียนคำถามสั้น กระชับรัดและได้ใจความ
5. คำถามควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้คำปฏิเสธ ควรขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน

6. แต่ละข้อคำถามเดียว และมีตัวเลือกถูกตัวเดียว
7. อย่าให้คำถามแนะนำคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้
 - 7.1 ออกคำถามวัดซ้ำ ถึงแม้ว่าจะใช้คำถามต่างกัน
 - 7.2 คำถามข้อแรก ๆ แนะนำคำตอบข้อหลัง
 - 7.3 คำถามคำตอบใช้คำที่ซ้ำกัน ทำให้เดาได้ง่าย
8. การใช้รูปภาพเป็นคำถามเป็นสิ่งที่ดี ภาพที่ใช้ต้องชัดเจน เข้าใจง่าย อาจใช้ภาพเป็นคำถามหรือตัวเลือกก็ได้ และภาพเดียวอาจใช้ถามได้หลายข้อ ส่วนที่ 2 ส่วนที่เป็นคำตอบ (Option) ตัวเลือกประกอบด้วย ตัวถูกและตัวลวง หลังจากเขียนคำถามแล้วให้เขียนตัวถูกทันทีเพื่อใช้เป็นหลักในการเขียนตัวลวงอื่น ๆ ลักษณะตัวลวงที่ดี คือ จะต้องสามารถลวงให้คนไม่มีความรู้เลือกเป็นคำตอบ

คำแนะนำการเขียนตัวเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ตัวเลือกทุกตัวเป็นพวกเดียวกัน
2. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่า ๆ กัน ถ้าเป็นตัวเลขเรียงจากน้อยไปมาก ถ้าเป็นข้อความเรียงจากสั้นไปยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวเลือกถูกต้องไม่เด่นจากตัวลวงอื่น ๆ หรือใช้ศัพท์แปลก
4. ตัวเลือกเป็นอิสระกัน อย่าให้ซ้ำซ้อนกัน
5. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือก "ถูกทุกข้อ" ใช้ในกรณีมีคำตอบที่ถูกอย่างแท้จริง สำหรับ "ไม่มีคำตอบหรือ ผิดทุกข้อ" ถ้าไม่จำเป็นจริง ๆ ไม่ควรใช้
6. ตัวถูกต้องเป็นไปตามหลักวิชา ไม่ใช่ถูกหรือผิด ตามความนิยมของสังคม
7. ตัวถูกกระจายทั่วกัน ควรกระจายตัวเลือกให้ทุกข้อมีโอกาสถูกเท่าๆ กัน โดยวางตัวถูกแบบสุ่ม

8. กำหนดจำนวนตัวเลือกให้เหมาะกับวัยของเด็ก โดยทั่วไปมี 3 – 5 ตัวเลือก ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนตัวเลือกที่ดีให้ครบ 5 ตัวได้ ใช้ตัวเลือก 4 ตัวดีกว่า

ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ข้อสอบที่ความเชื่อมั่นสูง เพราะมีโอกาสเดาถูกน้อยกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น
2. ข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูง เพราะสร้างข้อสอบได้มากข้อ และสร้างได้ตามตาราง

วิเคราะห์หลักสูตร

3. ข้อสอบแบบเลือกตอบ เหมาะที่จะทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบเป็นข้อสอบมาตรฐาน

4. ข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถใช้แผนผัง รูปภาพ กราฟเป็นคำถามและตัวเลือกได้ ทำให้นักเรียนสนใจมากกว่าแบบอื่น

5. ข้อสอบแบบเลือกตอบ คำถามไม่กำกวม มีคำตอบให้เลือก
6. ข้อสอบมีความเที่ยงธรรม การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย
7. ข้อสอบใช้ได้ทุกวิชาเกือบทุกระดับชั้น สามารถวินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องหรือไม่เข้าใจวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง โดยดูจากตัวลวงของข้อสอบ

หรือไม่เข้าใจวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง โดยดูจากตัวลวงของข้อสอบ

8. วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ ตั้งแต่ ความรู้ จนถึงประเมินค่า

ข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

1. ข้อสอบสร้างยาก ผู้เขียนข้อสอบต้องอาศัยเวลา ประสบการณ์ และทักษะอย่างมาก มิฉะนั้นจะได้แต่ข้อสอบวัดความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ สิ่งที่ทำให้ข้อสอบสร้างยากคือ ตัวลวงและคำถามวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง

2. ค่าใช้จ่ายสูงกว่าข้อสอบแบบอื่น

3. ข้อสอบไม่สามารถวัดทักษะในการเขียน ความคิด การวางแผน การเสนอความคิด และไม่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.5.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

กาญจนา วัฒยา (2545 : 187-207) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพ 5 ประการ คือ

1. ความตรง (Validity) คือเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการตรวจสอบความตรงมี 2 วิธี ดังนี้

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับเนื้อหาสาระที่ต้องการศึกษาหรือความสอดคล้องกับหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ทำได้โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ (อาจเป็นเพื่อนครูในโรงเรียนก็ได้) ในการตรวจสอบจำนวนประมาณ 3 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่าเครื่องมือที่มีความตรงตามเนื้อหา

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) มีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการวัด โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือดังกล่าวที่ละข้อทั้งด้านภาษา ด้านการประเมินผลและด้านเนื้อหา โดยให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้

แล้วนำคะแนนที่ได้คำนวณหาค่า โดยใช้สูตร IOC (Index of item objective congruence)

ถ้าข้อคำถามมีค่า IOC ต่ำกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าไม่มีค่าความตรงที่ยอมรับได้ต้องนำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่

1.2.2 หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวที่ละข้อ โดยให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|----------|---|-----------------------------------|
| ให้คะแนน | 5 | สำหรับ ข้อความที่เหมาะสมมากที่สุด |
| ให้คะแนน | 4 | สำหรับข้อความที่เหมาะสมมาก |
| ให้คะแนน | 3 | สำหรับข้อความที่เหมาะสมปานกลาง |
| ให้คะแนน | 2 | สำหรับข้อความที่เหมาะสมน้อย |
| ให้คะแนน | 1 | สำหรับข้อความที่เหมาะสมน้อยที่สุด |

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 เป็นข้อคำถามที่มีความตรงตามเนื้อหาและตรงตามโครงสร้างด้วย

1.2.3 หาค่าดัชนีการจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมโดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนหรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวโดยจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม ข้อคำถามใดมีเปอร์เซ็นต์ของการจับคู่สูงกว่า 80 % ถือว่ามีความตรงตามเนื้อหาและมีความตรงตามโครงสร้างด้วย

2. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือเครื่องมือที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจง่าย มีความชัดเจนตรงกันว่าต้องการถามอะไร หมายความว่าอะไร ตรวจให้คะแนนอย่างไร ใคร ๆ ตรวจก็ต้องได้คะแนนเท่ากัน การตรวจสอบความเป็นปรนัยให้ใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวนประมาณ 3 คน หรือ 5 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่าเครื่องมือนั้นมีความเป็นปรนัย การตรวจคุณภาพความเป็นปรนัยทำเหมือนความตรง

3. ความเชื่อมั่น (Reliability) การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ คือ การตรวจสอบว่าเครื่องมือ นั้น ๆ มีผลการวัดที่สม่ำเสมอแน่นอนคงที่ เครื่องมือที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงแสดงว่าเครื่องมือวัดก็ครั้งก็ครั้งได้ผลการวัดเหมือนเดิม วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี ดังนี้

3.1 วิธีสอบซ้ำ (Test – retest) การสอบซ้ำ คือ การนำเครื่องมือไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 แล้วเว้นไปดีไม่น้อยกว่า 15 วัน จึงนำเครื่องมือชุดเดิมไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมซ้ำอีกเป็นครั้งที่ 2 จากนั้น จึงนำผลที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ นำคะแนนรวมทั้งฉบับของกลุ่มตัวอย่างทุกคนไปใส่ตาราง โดยกำหนดให้คะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นคะแนนในช่อง X ส่วนคะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 เป็นคะแนนในช่อง Y แล้วนำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีของ Pearson Product Moment Correlation โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

3.2 วิธีแบ่งครึ่ง (Split – half) การแบ่งครึ่งคือ การนำเครื่องมือไปทดสอบเพียงครึ่งเดียวแล้วนำเครื่องมือชิ้นนั้นมาแบ่งครึ่งเพื่อทำการวิเคราะห์ จากนั้นคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้วิธีของ Pearson Product Moment Correlation ของคะแนนรวมครั้งแรก – ครึ่งหลัง หรือคะแนนรวมข้อคู่ – ข้อคี่ แล้วนำผลที่คำนวณได้ไปขยายให้เต็มฉบับ โดยใช้สูตรของ Spearman Brown ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2 r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

3.3 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่น โดยการทดสอบเพียงครั้งเดียว ใช้กับแบบทดสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีสูตรในการคำนวณ 2 สูตรคือ KR - 20 และ KR - 21 ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad \text{และ} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{ns_t^2} \right\}$$

3.4 การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) ความยากง่าย คือ ความยากง่ายของข้อสอบ มีวิธีการวิเคราะห์ คือ ให้รวมคะแนนของผู้ตอบกลุ่มสูงและผู้ตอบกลุ่มต่ำ แล้วคำนวณค่าความยากง่าย (P) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

3.5 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือหรือแบบประเมินนั้น ๆ สามารถจำแนกนักเรียนที่เก่งและอ่อน หรือจำแนกความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้ โดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาจัดเรียงจากคะแนนสูงสุดไปคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งคะแนนเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ กรณีที่จำนวนนักเรียนมีมากให้วิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25 % หรือ 27 % จะได้นักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนทั้งสองกลุ่มไปคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้สูตร ดังนี้

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

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ธีระ โสภณจิตต์ (2531 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพตัด วิชาการเขียนเครื่องกล 2 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่านักศึกษาเมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว มีความรู้เพิ่มขึ้น

สมบัติ น้อยประเสริฐ (2532 : 43-44) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ Auto CAD ช่วยในการเขียนแบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (96.96/84.55) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

นันทพร ศิริวัชรกุล (2533 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้แบบฝึกหัดจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ และความคงอยู่ของการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนประชานิเวศน์ กรุงเทพมหานครจำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยให้นักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 20 คน และเรียนโดยแบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 20 คน แล้วทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนกลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีความสนใจและสนุกสนานตื่นเต้นที่จะเรียนคำศัพท์ต่าง ๆ และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

ธีรพงษ์ อินทร์พันธุ์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าเหมาะสำหรับการสอนเสริม นักเรียนใช้เวลาน้อยกว่าปกติ และสามารถใช้เรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

ไพโรธมพล บุญช่วย (2535 : 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาระงาน 3 มิติต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปีการศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ Systematic Sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชิงงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชิงงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์ (2536 : 55 – 57) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชาการออกแบบวงจร

อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. ปีที่ 5) แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 38 คน ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองเท่ากับ 85.46/89.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถที่จะนำไปช่วยให้ การเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ศิริพร หัตถดา (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ เรื่อง การใช้บุพพทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาจำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการเสริมด้วยเกมคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่ได้เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ได้รับการเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ

สุธีร์ กิจจวี (2543 : บทคัดย่อ) เพื่อสร้างและพัฒนาพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมพิเนชั่น ทำการทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 20 คน กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติ และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 75.50/79.90 ใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุชา บุญแสนแผน (2544 : บทคัดย่อ) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า เรื่อง แมคเนติกคอนแทคเตอร์ ทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าประสิทธิภาพ 88.5/85.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและจากผลการเรียนเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิทธิพัฒน์ เล็กชะอุ่ม (2545 : บทคัดย่อ) เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบสำคัญของเครื่องทำความเย็น ทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 88.83/87.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แสงอากาศ พิมพ์ศรี (2545 : บทคัดย่อ) เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เรียนโดยวิธีการสอน ตามแผนการสอนปกติ ผลวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.75/83.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Merkel (1985) ได้ศึกษาผลการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาอังกฤษ (English as a foreign language) กับนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง (English as a second Language) ที่เรียนจบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานศึกษาของเอกชน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลการทดสอบคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีอื่น

Merrell (1985 : 3502-A) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อความสามารถด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่า นักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหาของนักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kolich (1986) ได้ทำการทดลองฝึกฝนคำศัพท์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านคำศัพท์ของนักเรียนมัธยมศึกษาเกรด 11 ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ในคะแนนคำศัพท์สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Mc Cuiston (1990 : 144 – A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Texas A&M ผลการวิจัยพบว่าความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่และ 25 % ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย และเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนเพราะนักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ และถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควบคู่กันไปกับการสอนตามแผนการสอนปกติจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยในเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M 2 (รหัสวิชา NS.111) ตามหลักสูตรโรงเรียน นายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้หลักการของ R&D (Research and Development) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนนายเรือ ปีที่ 2 พ.ศ. 2545 โรงเรียนนายเรือ อำเภอมือ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 60 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากประชากรจำนวน 60 คน เป็นนักเรียนนายเรือ ปีที่ 2 โรงเรียนนายเรือ ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการ จับฉลากให้ได้จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และใช้เป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม แผนการสอนแล้วนำไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่ม ที่ 1

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ –ปก. .50 นิ้ว M.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ อาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 ฉบับแก้ไขและวิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) เรื่องการปืน 202 วิชาปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2
2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา เลือกเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบ อาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2
3. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหาวิชาการอาวุธและยุทธวิธี
4. นำเนื้อหาเขียน Story Board เพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินเรื่องของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เรียงตามลำดับตามเนื้อหา หัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ Story Board ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง
5. วิธีการสร้างบทเรียน
 1. นำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว มาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial โดยใช้โปรแกรม Authorware กำหนดโครงสร้างของโปรแกรมและพิมพ์ตัวอักษร จัดตัวอักษร ออกแบบกราฟฟิก กำหนดสี
 2. ออกแบบภาพจัดกราฟฟิก ชื่อเรื่องหน้าจอตั๋วอักษรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 3. นำภาพที่ตกแต่งแล้วนำไป (Paste) ในโปรแกรม Authorware ตามที่ได้เขียนโครงสร้างไว้ในโปรแกรม
 4. นำเสียงมาผสมในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อจัดวางรูปภาพกราฟฟิก เสียง และทดลอง Run โปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องว่าเป็นไปตาม Story Board หรือไม่ แล้วทำการ Package โปรแกรมที่สามารถ Run ด้วยตัวมันเองภายใต้ Window 98

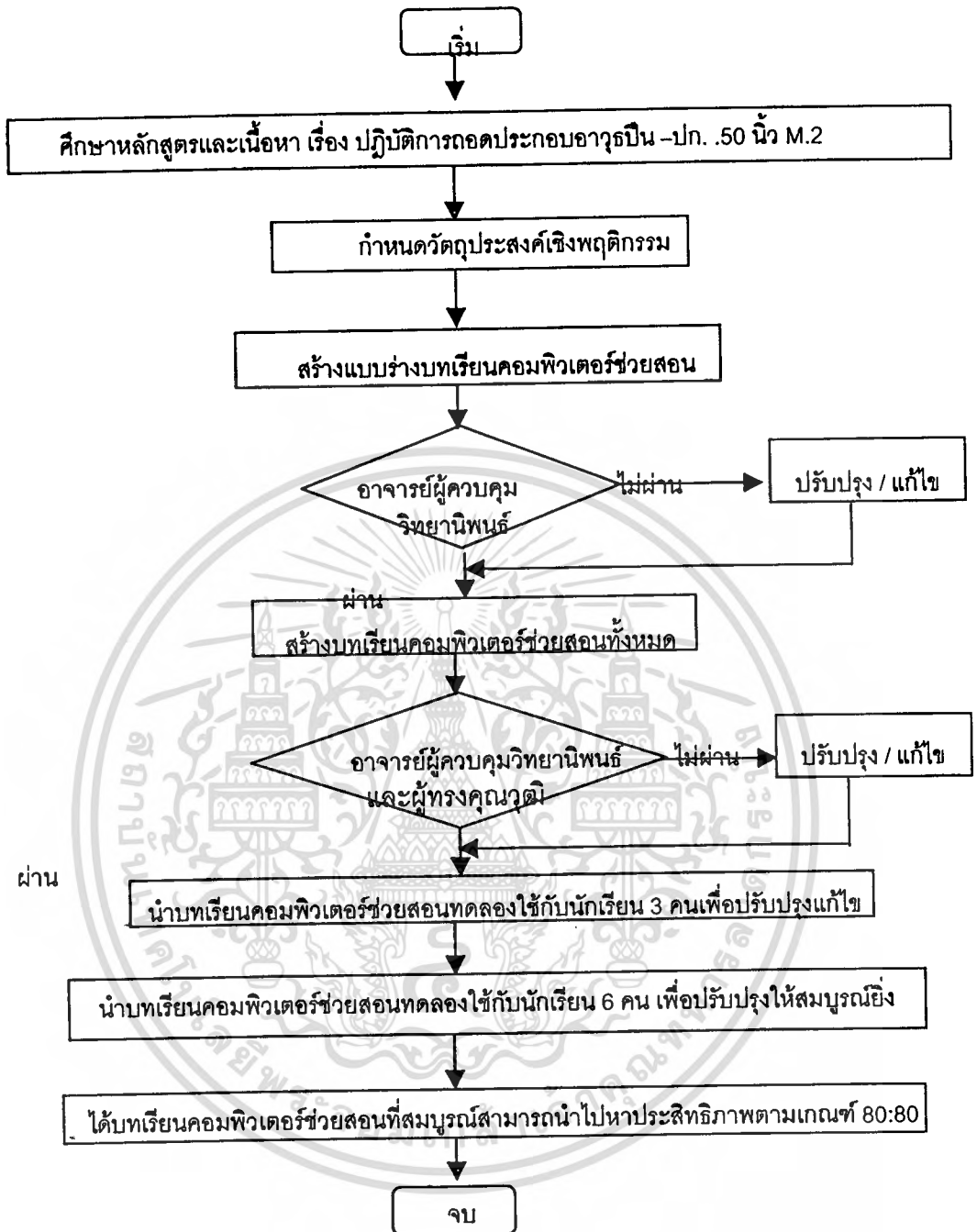
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องเพื่อหาข้อบกพร่อง

7. นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง, ปานกลาง และต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึก ข้อบกพร่อง และสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียน ในการนำไปทดลองครั้งต่อไป

8. นำไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มย่อยที่ไม่เคยผ่านการในวิชานี้มาก่อนจำนวน 6 คน เพื่อสังเกตและบันทึก ข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียน ในการนำไปทดลองครั้งต่อไป

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 ที่ได้ไปทำการทดลองเชิงปฏิบัติการกับนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน เพื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

10. เสนอรายงานผลการวิจัยกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและคณะกรรมการ



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ - ปก. .50 นิ้ว M.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแล้วสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม
3. ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินและแก้ไข ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมที่จะวัด				
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
1. ลักษณะทั่วไปชื่อและส่วนประกอบของปืน -ปก. 50 นิ้ว M. 2	1. บอกความหมายชื่อและส่วนประกอบของปืน -ปก. 50 นิ้ว M.2 ได้	3				3
2. อาการทำงานของปืน การปรับแต่งการป้องกันอันตราย ของปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2	1. อธิบายอาการทำงานของปืนได้	3	2			5
	2. อธิบายกระบวนการในการปรับแต่งและการป้องกันอันตรายได้	1	4	1	1	7
3. การถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2	1. แก้ปัญหาและเพิ่มความชำนาญในการถอดประกอบได้อย่างแม่นยำถูกต้อง		3		12	15
รวม		7	9	1	13	30
อันดับความสำคัญ		3	2	4	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ	จำนวน	7	ข้อ
2. วัดความเข้าใจ	จำนวน	9	ข้อ
3. การนำไปใช้	จำนวน	1	ข้อ
4. การวิเคราะห์	จำนวน	13	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	30	ข้อ

1. จำนวนข้อสอบแบ่งตามพฤติกรรมที่จะวัดมี 4 พฤติกรรม คือ วัดความรู้ความจำ 7 ข้อ วัดความเข้าใจ 9 ข้อ วัดการนำไปใช้ 1 ข้อ วัดการวิเคราะห์ 13 ข้อ ส่วนพฤติกรรมสังเคราะห์และประเมินค่าไม่มี ดังนั้น ข้อสอบจึงเป็นการวัดผลว่าผู้เรียน สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ความเข้าใจ ในทฤษฎี เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ โดยให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นอันดับที่ 1 ความเข้าใจ เป็นอันดับที่ 2 ความรู้ความจำเป็นอันดับที่ 3 และการนำไปใช้เป็นอันดับที่ 4

2. จากแบบทดสอบทั้งหมด 30 ข้อ ถ้าจะแบ่งตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วแบ่งข้อทดสอบได้ ดังนี้

1. บอกความหมายชื่อและชิ้นส่วนของปืน - ปก. .50 นิ้ว M.2 3 ข้อ
2. อธิบายอาการทำงานของปืน 5 ข้อ
3. อธิบายกระบวนการในการปรับแต่งและป้องกันอันตราย 7 ข้อ
4. แก้ปัญหาและเพิ่มความชำนาญในการถอดประกอบได้แม่นยำถูกต้อง 15 ข้อ

รวมทั้งหมด 30 ข้อ

3. สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุม เนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถ้าข้อสอบข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ 0.5 – 1.00 คัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้ใช้

5. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง (+0.67 ถึง +1) ซึ่งหมายความว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ตารางที่ 6.1 หน้าที่ 62)

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการอาวุธและยุทธวิธีมาแล้ว จำนวน 30 จากการสอนโดยวิธีการสอนตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนแบบปกติเสร็จแล้ว ตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

7. นำคะแนนมาวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง (R_u) 50% และกลุ่มต่ำ (R_L) 50% แล้วได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เป็นบวกไม่น้อยกว่า 0.20 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211) ถ้าแบบทดสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไขโดยทำการปรับเปลี่ยนตัวเลือกหรือคำถามใหม่

8. ผลการหาค่าดัชนีความยาก (P) ของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.77 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ (ดี) (ตารางที่ 6.3 หน้าที่ 72)

1) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าคำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.33 คุณภาพของข้อสอบดี (ตารางที่ 6.2)

2) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบค่า (r_{tt}) คำนวณได้อยู่ที่ 0.77 หมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้ (ตารางที่ 6.3 และ 6.4 หน้าที่ 74, 75)

9. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์นำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วยความสอดคล้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา
และด้านเวลา ด้านการออกแบบโปรแกรมและด้านการบันทึกผล ลักษณะของแบบประเมินจะเป็น
แบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนด
ช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538 : 73)

- คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก
 - คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี
 - คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
 - คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้
 - คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง
- ขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 – 5.00

2. แบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไข
ข้อบกพร่อง เมื่อได้แบบประเมินสื่อการสอน จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค
การผลิตสื่อใช้แสดงความคิดเห็น เพื่อการประเมินสื่อการสอน

3. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน
-ปก. .50 นิ้ว M.2 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ อย่างละ 3 ท่าน ทำการ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบ
เป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 3.2
และตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน
-ปก. .50 นิ้ว M.2 ด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1) เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
1.2) ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	0.58	ดีมาก
1.3) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.4) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.66	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร			
2.1) ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	4.33	0.58	ดี
2.2) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.66	0.58	ดีมาก
2.3) ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.66	0.58	ดีมาก
3. เวลา			
3.1) ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
3.2) ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4.33	0.58	ดี
3.3) ความเหมาะสมของเวลาในการเสนอบทเรียน ทั้งหมด	4.66	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน
-ปก. .50 นิ้ว M.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.40	ดี
1.2) ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	4.66	0.58	ดีมาก
1.3) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.66	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร			
2.1) ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.66	0.58	ดีมาก
2.2) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.40	ดี
2.3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	0.40	ดี
2.4) ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	4.33	0.58	ดี
3. เวลา			
3.1) ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.2) ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4.00	0.40	ดี
3.3) ความเหมาะสมของเวลาในการเล่นบทเรียน ทั้งหมด	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.36	0.45	ดี

จากทุกหัวข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ได้ประเมินให้ระดับความคิดเห็น โดยด้านเนื้อหา
ค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อที่ประเมินได้เท่ากับ 4.50 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อที่ประเมินได้
เท่ากับ 4.36 กล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติ การถอดประกอบอาวุธปืน
-ปก. .50 นิ้ว M.2 ที่สร้างขึ้นจัดอยู่ในเกณฑ์ดี

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 2 ทดลอง
เรียน เพื่อหาความบกพร่องของบทเรียน CAI และหาประสิทธิภาพบทเรียน ได้ดำเนินการทดลอง
ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ติดต่อขอรับหนังสือรับรองการเก็บข้อมูลในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนนายเรือ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลอง เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในโรงเรียนนายเรือ จังหวัดสมุทรปราการ
3. การคัดเลือกกลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นปีที่ 2 จำนวน 60 คน มาจำนวน 40 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละจำนวน 20 คน
 - 1) กลุ่มทดลองที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพจำนวน 20 คน
 - 1.1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการ ถอดประกอบอาวุธปืน - ปก. 50 นิ้ว M.2
 - 1.2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบ ย่อย (E_1)
 - 1.3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อสัมฤทธิ์หลังเรียน จบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)
 - 1.4) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1 ; E_2)
 - 2) กลุ่มควบคุมที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเรียนรู้ตาม แผนการสอนปกติ จำนวน 20 คน มีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนโดยการสอนตามแผนการสอน
 - 2.2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้น ตามวิธีการสอนของ ครูผู้สอน
 - 2.3) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียน
4. นำผลที่ได้จากข้อ 1.3) และข้อ 2.3) เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ t-test

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
2. หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)
3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)
5. หาค่าคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
6. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร t-test

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

- 1) สถิติที่ใช้ในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอบเขตของค่า IOC มีความหมายดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

จากผลการวิเคราะห์ ได้ค่าระหว่าง 0.5-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

- 2) สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ. 2538 : 210-211)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P มีความหมายดังนี้

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3) สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination)

(ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 – 211)

$$D = \frac{R_u - R_L}{N/2} \quad (3.3)$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D มีความหมายดังนี้

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

4) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

KR 20 ของ Kuder Richardson (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 – 211)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก/
จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ ($1-q$)

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของค่า r_u มีความหมายดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง $+1.00$

ค่าความเชื่อมั่น $+1.00$ หรือเข้าใกล้ $+1.00$ แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ $+1.00$ หรือเข้าใกล้ -1.00

3.5.2 สถิติพื้นฐานหาคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อจาก

ผู้ทรงคุณวุฒิ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538)

1) การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูล

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินวัสดุเทคโนโลยีการศึกษาตามแบบประเมินที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งสามารถนำมาแปลผลได้ดังนี้

คะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง ดีมาก (ใช้ได้)
คะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง ดี (ใช้ได้)
คะแนน 2.50- 3.49	หมายถึง ปานกลาง (ต้องปรับปรุงบางส่วน)
คะแนน 1.50- 2.49	หมายถึง พอใช้ (ต้องปรับปรุง)
คะแนน 1.00 – 1.49	หมายถึง น้อยที่สุด (ใช้ไม่ได้)

ในการหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้ว่าสื่อนั้นมีคุณภาพ แต่ถ้าผลของการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีคุณภาพสูงขึ้น

2) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (3.6)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ΣX = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

นำแบบประเมินสื่อซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปมาวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน ดังนี้

S.D. เท่ากับ 0 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
 S.D. อยู่ระหว่าง 0 กับ 1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 S.D. มากกว่า 1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นแตกต่างกัน

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ ท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ΣX คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบก่อนเรียน

ΣF คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้ t-test for independent sample ซึ่งมีเงื่อนไขดังนี้

1) ถ้าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรเท่ากัน และตั้งข้อดกลงว่า

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$$

ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_t^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.9)$$

S_t เรียกว่าความแปรปรวนร่วม

$$\text{เมื่อ } S_t^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.10)$$

$$\text{โดยที่ } df = n_1 + n_2 - 2 \quad (3.11)$$

- \bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)
- \bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
- S_1^2 = คะแนนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
- S_2^2 = คะแนนร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
- n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
- n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ถ้าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรไม่เท่ากันและตั้งข้อดกลงว่า

$$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.12)$$

$$\text{โดยที่ } df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}} \quad (3.13)$$

การทดสอบความแปรปรวน

ในการทดสอบค่าที่ ถ้าไม่สามารถตัดสินใจว่าจะตั้งข้อดกลงว่า

$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ หรือ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ จะต้องทดสอบความแปรปรวนก่อนใช้สูตร

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{S_2^2}{S_1^2} \quad (\text{ใช้ค่ามากเป็นเศษ})$$

$$df_1 = n_1 - 1, \quad df_2 = n_2 - 1$$

นำค่า F ที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับค่า F ที่เปิดจากตาราง

ถ้า F คำนวณ > F ตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน จะต้อง

เลือกใช้

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.14)$$

โดยมี

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}} \quad (3.15)$$

ถ้า F คำนวณ $<$ F ตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม เท่ากัน จะต้องเลือกใช้

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.16)$$

โดยมี

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. . 50 นิ้ว M.2 ของนักเรียนชั้นปีที่ 2 โรงเรียนนายเรือจังหวัดสมุทรปราการ ตามหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอน

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2

1. ผลการหาประสิทธิภาพจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลของการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน	4.50	0.58	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน	4.36	0.45	ดี

จากตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากและทางด้านการเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 อยู่ในเกณฑ์ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการหาประสิทธิภาพจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. . 50 นิ้ว M.2 ที่ได้ผ่านการประเมินคุณภาพ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนนายเรือ จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยให้กลุ่มทดลองศึกษาเนื้อหาจากกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้

ผลจากการให้กลุ่มทดลองศึกษาเนื้อหา จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. . 50 นิ้ว M.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์จากการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	N	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (E_1)	20	24.75	82.50
คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ (E_2)	20	24.35	81.17

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนนำไปคำนวณหาค่า $E_1 : E_2$ ได้ดังนี้ คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเฉลี่ย 24.75 คิดเป็นร้อยละ 82.5 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ย 24.35 คิดเป็นร้อยละ 81.17 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 : 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุม ที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอน ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนเรียนตามแผนการสอน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test independent พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ

รายการ	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	24.35	1.31	9.892*
			3.31	
กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ	20	16.15	3.47	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 19$, $t = 2.064$)

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะพบว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่ทำจากการเรียนการสอนตามแผนการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.35 และ 16.15 ตามลำดับ และค่า t ที่คำนวณได้ = 9.892 จากการเปิดตาราง t ณ $df = 19$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ได้ค่า $t = 2.064$ ดังนั้นค่า t ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง ค่าวิกฤต t จึงสรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนตามแผนการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนการสอนตามแผนการสอนสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัส NS.111 ตามหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข) ผู้วิจัย ขอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัส NS.111 ตามหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ พุทธศักราช 2535 (ฉบับแก้ไข)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติ การถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัส NS.111 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ที่เรียนวิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัส NS.111 โรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทย จำนวน 60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนนายเรือ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ที่เรียนวิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) โรงเรียนนายเรือ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม ประเทศไทย โดยการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากมาจำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มทดลองใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1 : E_2$
2. กลุ่มควบคุมใช้สำหรับ การเรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอน จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ใช้สอนเนื้อหาวิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) เรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 เป็นการเสนอเนื้อหาแบบเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) มีการจัดลำดับเนื้อหาประกอบด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัดแบบทดสอบ ใช้เวลาเรียนประมาณ 1 คาบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.33 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 ใช้ทดลองกับกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามแผนการสอน แล้วนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

3. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากสร้างแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติ การถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2 ได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง ผลแบบประเมินสื่อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

- 3.1 แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา ความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

3.2 แบบประเมินสื่อด้านเทคนิคทางการผลิต ความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ผลของการประเมินคุณภาพ เครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งสองด้านอยู่ในเกณฑ์ดี

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 2 โรงเรียนนายเรือ จังหวัดสมุทรปราการ แบ่งกลุ่มที่ใช้ทดลอง ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้เก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดลองดังต่อไปนี้

1. กลุ่มทดลอง เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทดสอบหา ประสิทธิภาพใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบหลังเรียน (E_2) แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ

2. กลุ่มควบคุม เรียนโดยวิธีการเรียนตามแผนการสอน เมื่อจบการสอนให้อาจารย์ ผู้สอนใช้แบบทดสอบทำการเก็บคะแนนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 การประเมินคุณภาพสื่อการสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน เนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยวิเคราะห์จาก คะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้คะแนนที่ได้จาก การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) แล้วนำ คะแนนที่ได้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ ผลจากการวิเคราะห์ได้ค่า (E_1) และ (E_2) มีค่าเป็น 82.50 และ 81.17 ตามลำดับ

2. วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบ หลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธี การสอนตามแผนการสอนแบบปกติ การวิเคราะห์ได้ใช้ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูล ทั้งสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ตามสูตร $t - test independent$ ผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 9.892 มากกว่า t ที่ได้จากการเปิดตารางเท่ากับ 1.699 จากค่าวิกฤต t แสดงว่าหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักเรียนได้มีความรู้มากกว่า การเรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชา การอาวุธ 1 (Weaponry 1) รหัส NS.111 สรุปผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติ การถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชา การอาวุธ 1 (Weaponry) รหัส NS.111 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50:81.17
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยในครั้งนี้ การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ได้จริง จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 82.5 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีระ โสภณจิตต์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 นำไปทดลองกับ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถที่จะนำไปช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนนายเรือให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยของแสงอากาศ พิมพ์ศรี (2545 : บทคัดย่อ) เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอน ปกติผลวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.75:83.50 สูงกว่าเกณฑ์ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) โดยดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ มาใช้ดังนี้

การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว ที่สั้น ๆ ประกอบคำบรรยาย

บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Learning Objective) ก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยใช้ข้อความสั้น ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้ล่วงหน้าว่าจบจากบทเรียนแล้วจะต้องรู้อะไรบ้าง

ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) จะใช้ภาพประกอบเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญเท่านั้น มีการเน้นสีที่ภาพ เพื่อให้เกิดการเข้าใจง่าย

แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) ได้มีการยกตัวอย่างประกอบหลังจากเรียนทฤษฎีจบ เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการนำทฤษฎีไปใช้

กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) สำหรับงานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะให้นักเรียนตอบคำถาม

ทดสอบความรู้ (Assess Performance) หลังจากนักเรียนเรียนบทเรียนจบ นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทดสอบความรู้ของตนเอง และยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะได้กลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ หรือจะไปศึกษาในบทเรียนต่อไป

จากการใช้เทคนิคการออกแบบ 9 ขั้นตอนของกาเย่มาประยุกต์ใช้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการนำเสนอภาพและภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา บุญแสนแผน (2544) ได้ทำการศึกษาเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติในรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าเรื่องแมคเนติกคอนแทคเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คนกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพ กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 ใช้สำหรับการเรียนจากการสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแมคนเนติกคอนแทคเตอร์ โดยมีค่าประสิทธิภาพ 88.50/85.50

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 - .76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.66 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.76

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน - ปก. .50 นิ้ว M.2 วิชาการอาวุธ 1 (Weaponry 1) หลังจากนำไปทดลองใช้ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ตรงตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีข้อบกพร่องบางอย่าง ซึ่งหากได้รับการแก้ไขปรับปรุงจะทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้น และมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเลือกใช้สื่อชนิดนี้ ต้องคำนึงถึงความพร้อมของสถานที่เรียน ผู้ใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกใช้สื่อที่ได้จัดทำไว้ได้อย่างคุ้มค่า

2. ครู-อาจารย์ ควรให้ความสนใจสื่อชนิดนี้ และร่วมมือกันช่วยจัดทำ เพราะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับผลการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนเสริมหลังจากการเรียนตามแผนการสอน

4. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำไปใช้ได้เพื่อให้มีประสิทธิภาพขั้นตอนสำคัญอยู่ตรงกระบวนการในการออกแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา จึงจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรสร้างให้ต่อเนื่องกันเป็นชุดวิชา เพื่อนำไปใช้ในการเรียนให้เกิดประสิทธิผลต่อนักเรียนอย่างแท้จริง ทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนตลอดทั้งวิชา
2. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปทำการทดลองกับนักเรียนสถาบันอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ให้ได้มาตรฐานดียิ่งขึ้น
3. ควรมีการวิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ อีก ที่นักเรียนเรียนแล้วไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม." การค้นคว้า อิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน (CAI). คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพฯ : เลียงเชียง.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ณรงค์ บุญมี. 2529. การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ : MIS/CE/CAI. ในรายงานการประชุมวิชาการเรื่องการนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สสวท.
- ธีรพงษ์ อินทร์พันธ์. 2534. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า ในวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีระ ไสภณจิตต์. 2531. การเขียนภาพตัดวิขาการเขียนแบบเครื่องกล 2. วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นันทพร ศิริวัชรกุล. 2533. "ผลของการใช้แบบฝึกหัดจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงอยู่ของการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิตยา กาญจนวรรณ. กันยายน 2526 : 80 "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารรามคำแหง ฉบับมนุษยศาสตร์. เล่มที่ 1.
- นิพนธ์ สุขปริตตา. กันยายน – ตุลาคม 2526 : 42. "ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา." วารสาร คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไพรัช อัมพล บุญช่วย. 2535. "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอภาพ 3 มิติต่างกัน 2 แบบ." ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารจันทร์เกษม (มีนาคม-เมษายน) : 1 – 11.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ส่งเสริมวิชาการ.
- วสันต์ อติศัพท์. ภูมิภาพันท์ – มีนาคม 2530. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." ว.ศึกษาศาสตร์ มอ.
- ศิริพร หัตถา. 2539. "ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงด้วยเกมส์คอมพิวเตอร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเรื่องการใช้บุพบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่ำ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เรืองเดช วงศ์หล้า. ตุลาคม 2528 – มีนาคม 2529 : 216 – 220 "คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์." บัณฑิตทำอัฐ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2537. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : 1 – 24.
- สมบัติ น้อยประเสริฐ. 2532 "การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ AutoCAD ช่วยในการเขียนแบบ." ภาควิชาครุศาสตร์ เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สิทธิพัฒน์ เล็กชุ่ม. 2545. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบสำคัญของเครื่องทำความเย็น". วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน. เอกสารประชุมวิชาการเรื่องเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุโขทัยธรรมาราช,มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชา สื่อการสอน ระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สหมิตร.
- สุธีร์ กิจจวี. 2543. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง วงจรคอมพิเนชั่น." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์. 2536. "การวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน วิชาการออกแบบวงจร." อีเล็กทรอนิกส์. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- แสงอากาศ พิมพ์ศรี. 2545. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อนุชา บุญแสนแผน. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แมคเนติกคอนแทคเตอร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Hall, K.A. 1982. Computer – based education. Encyclopedia of Educational Research, 3 :333-363
- Kolich, E.M. 1986. The Effect of Computer Assisted Vocabulary Training on the Vocabulary Achievement of secondary School Students. Dissertation Abstracts International. 47 (1) :138-A.
- Mc Cuiston, Patrich Jay, 990. "Static VA. Dynamic Visuals in Computer Assisted Instruction." Dissertation Abstracts International. 51
- Merkel, A.I. 1985. A Study of the Effectiveness of using Computer Assisted Instruction in the Teaching of English as a second language. Dissertation Abstracts International. 45(8) : 2511 – A.
- Merrell, Leonard Edd. (1985) "The effect of computer Assisted Instruction on the cognitive Ability Gain of Third, Fourth and Fifth Grade students." Dissertation Abstract International. 45 (June 1985)
- Spencer, Donaid D. 1980. Computer Dictionary. 2nd edition. Florida; Camelot Publishing company Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๒๗๘ /2545

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ เรือโทชรินทร์ เทศเวช

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ เรือโทชรินทร์ เทศเวช เป็นไปด้วยความ
เรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครง
วิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์

กาญจนพันธุ์

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร.ฉันทนา

โหมดมณี

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร

ฤทธิเกิด

ประธานกรรมการ

รศ.ดร.สุพิทย์

กาญจนพันธุ์

กรรมการ

ดร.ฉันทนา

โหมดมณี

กรรมการ

ดร.ศิริรัตน์

เพชรแสงศรี

กรรมการ

ผศ.อังฉรา

สีบสินธุ์สกุลไชย

กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒ กันยายน พ.ศ. 2545

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ จินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการในโดยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

เรือโทชินทร์ เทศเวช รหัสประจำตัว 44064512 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบ - ปก. .50 นิ้ว M.2 (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON M.2 MACHINE GUN ASSEMBLY TECHNIQUE)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา ไหมดมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑1 พฤศจิกายน พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ **4284**

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน พลเรือตรี สมหมาย ปราการสมุทร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M2”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือโท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ **4284**

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นาวาเอกพิเศษ ผศ.ทวีศักดิ์ มั่นชวนนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก .50 นิ้ว M2”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือโท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ **4284**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นาวาเอก วินัย วิรัชกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก .50 นิ้ว M2”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือ โท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ **4284**

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นาวาตรี ศักดา ศรีพุ่ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M2”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือโท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ **4284**

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสุธีร์ กิจฉวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก. .50 นิ้ว M2”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือโท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4284

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ ธันวาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุนันทา วทานิชกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย เรือโท ชรินทร์ เทศเวช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปฏิบัติการถอดประกอบ – ปก .50 นิ้ว M2”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้
ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวม
ข้อมูลของ เรือโท ชรินทร์ เทศเวช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ในการตรวจสอบสื่อการสอนแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นาวาเอก วินัย วิรัชกุล

NATIONAL DEFENSE ACADEMY JAPAN

ผ.อ. กองวิชาการอาวุธและยุทธวิธี ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ สมุทรปราการ

2. นาวาตรี รังสรรค์ วิรัชติ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขา นิติศาสตร์ สาขา นิเทศศาสตร์
ครูฝึก กองวิชาการอาวุธและยุทธวิธี โรงเรียนนายเรือ สมุทรปราการ

3. นาวาตรี ศักดา ศรีพุ่ม

ครูฝึก กองวิชาการอาวุธและยุทธวิธี โรงเรียนนายเรือ สมุทรปราการ

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านสื่อ

1. พลเรือตรี สมหมาย ปราการสมุทร

วทบ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ

สถาบันวิชาการทหารชั้นสูง

หลักสูตรปืน 40L 70 TWIN ประเทศอิตาลี

INTERNATIONAL SURFACE WAREFARE U.S.A.

เสนาธิการโรงเรียนนายเรือ

2. นาวาเอกพิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวีศักดิ์ มั่นชวานนท์

วทบ. (ทร.) พรรคกลิน

วศม. (เครื่องกล) มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี พระจอมเกล้า ธนบุรี

หัวหน้าฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ สมุทรปราการ

3. อาจารย์สุนันทา วทานิชกุล

อาจารย์ 3 ระดับ 8

ศศบ.ศิลปศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง

หัวหน้างานแผน โรงเรียนราชดำริ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องปฏิบัติ การถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. 50 นิ้ว M.2 (Machine-gun Assembly Technique) วิชาการอาวุธ (ตามหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ สมุทรปราการ พุทธศักราช 2535 เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ตามหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน โดยเร้าให้ผู้เรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิค การนำเสนอสื่อนี้อย่างละเอียดและรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

การแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่าน จะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด แบบประเมินผลกำหนดเป็นระดับความคิดเห็นดังนี้

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

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ช่วยพิจารณาและแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินผลนี้

(เรือเอก ชรินทร์ เทศเวช)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน –ปก. 50 นิ้ว M.2
คำชี้แจง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านพิจารณาอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำ
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาการนำเสนอ - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2. ภาพและตัวอักษร - ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย - ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ - ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
3. เวลา - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน ทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. 50 นิ้ว M.2
คำชี้แจง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านพิจารณานี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใดโปรดทำ
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา - ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2. ภาพและตัวอักษร - ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร - ความเหมาะสมของสีตัวอักษร - ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย					
3. เวลา - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่นๆ.....

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมิน

ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการการถอดประกอบอาวุธปืน - ปก. 50 นิ้ว M.2

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านว่าข้อสอบแต่ละข้อ
มีความเหมาะสมสอดคล้อง กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดหรือไม่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความคิดเห็น		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
1. บอกความหมายของการถอดประกอบ อาวุธปืน - ปก. 50 นิ้ว M.2			
ข้อ 1			
ข้อ 2			
ข้อ 3			
ข้อ 4			
2. อธิบายอาการทำงานของปืนได้			
ข้อ 5			
ข้อ 6			
ข้อ 7			
ข้อ 8			
3. อธิบายกระบวนการปรับแต่งและ ป้องกันอันตราย			
ข้อ 9			
ข้อ 10			
ข้อ 11			
ข้อ 12			
ข้อ 13			
ข้อ 14			
ข้อ 15			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความคิดเห็น		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
4. แก้ปัญหาการถอดประกอบอาวุธปืนได้			
ข้อ 19			
ข้อ 20			
ข้อ 21			
ข้อ 22			
ข้อ 23			
ข้อ 24			
ข้อ 25			
ข้อ 26			
ข้อ 27			
ข้อ 28			
ข้อ 29			
ข้อ 30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 1 แสดงค่าผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา			รวม (ΣX)	ค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)	ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	2	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	3	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
2	5	+1	0	+1	+2	+0.67	ใช้ได้
	6	+1	+1	-0	+2	+0.67	ใช้ได้
	7	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	8	+1	0	+1	+2	+0.67	ใช้ได้
3	9	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	10	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	+2	+1	ใช้ได้
	12	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	13	+1	0	+1	+2	+0.67	ใช้ได้
	14	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
4	15	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	21	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	23	+1	+1	+1	+3	+1	ใช้ได้
	24	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	25	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	27	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	28	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	29	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้
	30	+1	+1	0	+2	+0.67	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน
โดยใช้เทคนิค IOC (Index of Item Objective Congruence)

$$IOC = \frac{\sum X}{W}$$

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบ

ข้อที่	ตอบถูกในกลุ่มเก่ง R_U (15 คน)	ตอบถูกในกลุ่มอ่อน R_L (15 คน)	รวมคนตอบถูก R (30 คน)	$P = \frac{R}{N}$	$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
1	14	9	23	0.77	0.33
2	13	8	21	0.70	0.33
3	12	9	21	0.70	0.20
4	9	4	13	0.43	0.33
5	13	8	21	0.70	0.33
6	11	6	17	0.57	0.33
7	6	2	8	0.27	0.27
8	13	10	23	0.77	0.20
9	8	5	13	0.43	0.20
10	14	9	23	0.77	0.33
11	12	7	19	0.63	0.33
12	9	4	13	0.43	0.33
13	11	6	17	0.57	0.33
14	10	7	17	0.57	0.20
15	10	6	16	0.53	0.27
16	7	3	10	0.33	0.27
17	12	9	21	0.70	0.20
18	13	9	22	0.73	0.27
19	14	9	23	0.77	0.33
20	10	6	16	0.53	0.20
21	7	3	10	0.33	0.27
22	13	10	23	0.77	0.20
23	10	6	16	0.53	0.27
24	11	8	19	0.63	0.20
25	6	3	9	0.30	0.20
26	8	4	12	0.40	0.27
27	6	2	8	0.27	0.27
28	7	2	9	0.30	0.33
29	8	5	13	0.43	0.20
30	6	3	9	0.30	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	13	169
2	16	256
3	12	144
4	12	144
5	13	169
6	15	225
7	16	256
8	18	324
9	17	289
10	14	196
11	15	225
12	15	225
13	18	324
14	18	324
15	17	289
16	25	625
17	20	400
18	21	441
19	24	576
20	25	625
21	25	625
22	24	576
23	23	529
24	26	676
25	25	625
26	24	576
27	25	625
28	27	729
29	26	676
30	27	729
รวม	596	12592

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{30(12,592) - 596^2}{30(30-1)} = 25.91$$

ดังนั้นค่าความแปรปรวน 25.91



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	P = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	Q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	P.q
1	0.77	0.23	0.18
2	0.70	0.30	0.21
3	0.70	0.30	0.21
4	0.43	0.57	0.25
5	0.70	0.30	0.21
6	0.57	0.43	0.25
7	0.27	0.73	0.20
8	0.77	0.23	0.18
9	0.43	0.57	0.25
10	0.77	0.23	0.18
11	0.63	0.37	0.23
12	0.43	0.57	0.25
13	0.77	0.23	0.18
14	0.57	0.43	0.25
15	0.53	0.47	0.25
16	0.33	0.67	0.22
17	0.70	0.30	0.21
18	0.73	0.27	0.20
19	0.77	0.23	0.18
20	0.53	0.47	0.25
21	0.33	0.67	0.22
22	0.77	0.23	0.18
23	0.53	0.43	0.23
24	0.63	0.37	0.23
25	0.30	0.70	0.21
26	0.40	0.60	0.24
27	0.27	0.73	0.20
28	0.30	0.70	0.21
29	0.43	0.57	0.25
30	0.30	0.70	0.21
รวม			6.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

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

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.52}{25.91} \right\} = 0.77$$

ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 5 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบ
อาวุธปืน –ปก. .50 นิ้ว M.2 (ด้านเนื้อหา) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	4	5	4	13	4.33	ดี
ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	ดี
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
รวม	19	19	16	54	17.98	
มีระดับคะแนนเฉลี่ย	4.75	4.75	4.75	13.50	4.50	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร						
ความเหมาะสมของรูปภาพกับ คำบรรยาย	5	4	4	13	4.33	ดีมาก
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
รวม	15	14	12	41	13.65	
มีระดับคะแนนเฉลี่ย		4.66	4	13.66	4.45	ดีมาก
3. เวลา						
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	4	4	13	4.33	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4	5	4	13	4.33	ดี
บทเรียนทั้งหมด	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
รวม	14	14	12	40	13.33	
เฉลี่ย	4.66	4.66	4	13.22	4.44	ดีมาก
รวมทั้งหมด	48	47	40	135	44.96	
จากทุกเรื่องที่ประเมิน มีระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.80	4.70	4.00	13.50	4.50	ดีมาก

การประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านอยู่ในระดับ 4.50 (ดีมาก)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถอดประกอบ
อาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M.2 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4	4	4	12	4	ดีมาก
ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	4	14	4.66	ดีมาก
รวม	14	14	12	40	13.32	
มีระดับคะแนนเฉลี่ย	4.66	4.66	4	13.32	4.44	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร						
ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อ ความหมาย	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	12	4	ดี
ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	4	12	4	ดี
ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	5	4	4	13	4.33	ดี
รวม	18	17	16	51	16.99	
มีระดับคะแนนเฉลี่ย	4.50	4.25	4	12.75	4.25	ดี
3. เวลา						
ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	4	4	12	4	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	4	5	4	13	4.33	ดี
รวม	13	14	13	40	13.33	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4.66	4.50	13.22	4.44	ดี
รวมทั้งหมด	45	45	41	131	43.64	
จากทุกเรื่องที่ประเมิน มีระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.50	4.50	4.10	13.10	4.36	ดี

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านอยู่ในระดับ 4.36 (ดี)

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน ตอนที่ 1 (15 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน ตอนที่ 2 (15 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
1	13	12	25	26
2	13	12	25	25
3	14	12	26	24
4	12	11	24	23
5	13	10	23	23
6	12	11	23	24
7	12	10	22	23
8	13	12	25	23
9	13	13	26	25
10	13	12	25	22
11	12	12	24	24
12	13	12	25	25
13	13	13	23	24
14	13	13	26	26
15	13	12	25	25
16	13	12	24	25
17	12	11	23	26
18	14	12	26	23
19	13	12	25	24
20	14	13	27	27
รวม	รวม		495	487
		\bar{X}	24.75	24.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$E_1 = \frac{[\sum x/N] \times 100}{A} = \frac{(495/20)}{30} \times 100 = 82.5$$

$$E_2 = \frac{[\sum x/N] \times 100}{B} = \frac{[487/20]}{30} \times 100 = 81.17$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = $E_1 : E_2 = 82.50 : 81.17$

จากผลการหาค่า $E_1 : E_2$ ดังกล่าวได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการถอดประกอบอาวุธปืน - ปก. 50 นิ้ว M.2 มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองละกลุ่มควบคุมเรื่อง
การถอดประกอบอาวุธปืน – ปก. .50 นิ้ว M.2

คนที่ 1	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
1	26	15
2	25	15
3	24	16
4	23	13
5	23	17
6	24	13
7	23	12
8	23	20
9	25	18
10	22	12
11	24	18
12	25	17
13	24	20
14	26	12
15	25	15
16	25	15
17	26	20
18	23	18
19	24	12
20	27	25
$\sum X$	487	323
\bar{X}	24.35	16.15
SD	1.31	3.47
S^2	1.716	12.041
N	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหารายวิชา

NS 111 : การอาวุธ 1 (Weaponry)

วิชาที่ต้องเรียนก่อน :

หลักเบื้องต้น ของ - ปก. 50 นิ้ว M.2 ลักษณะทั่วไป ส่วนประกอบ บำรุงรักษา และ
ถอดประกอบ



ปืนกล .50" ชนิดล่ากล้องเบา



ปืนกล .50" ชนิดล่ากล้องหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

ปก. .50 นิ้วเป็นปืนที่มีสมรรถภาพในการยิงสูง มีความคล่องตัวในการเคลื่อนย้าย ซึ่งสามารถนำไปกับทหารราบ และสามารถติดตั้งได้ทั้งบนบก, เรือ และอากาศยาน เป็นอัตโนมัติ ระบบอาการกลของปืนเป็นแบบ "ระบบแรงถอย" โดยอาศัยแรงถอยของกระบอกปืน ซึ่งเกิดจาก กำลังของอากาศธาตุไปทำงานในระบบอาการกล ใช้ลูกเลื่อนเป็นเครื่องปิดท้ายปืน และขัดกลอน ห้ามลูกเลื่อน เพื่อป้องกันมิให้ลูกเลื่อนเปิดก่อนที่กระสุนจะพ้นปากกระบอกปืน ป้อนลูกปืนด้วย สายลูกปืนชนิดข้อต่อโลหะป้อนลูกปืนได้ทั้งทางขวาและทางซ้าย เครื่องนิรภัยมี 2 อย่าง คือ แบบลากล่องเบาที่มีห้ามไกแต่ไม่มีห้ามลูกเลื่อน ส่วนลากล่องหนักมีห้ามลูกเลื่อนแต่ไม่มีห้ามไก ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยที่ร่องลากล่องได้เจาะรูไว้รอบๆ เพื่อให้อากาศผ่านลากล่องได้ดี ขึ้น นอกจากนั้นแล้วสำหรับลากล่องหนัก กระบอกปืนตอนท้ายยังได้ทำลากล่องปืนไว้หนาเพื่อให้ อุณหภูมิสูงขึ้นช้าเมื่อเริ่มยิงจากปืนที่ลากล่องเย็น แบบของเครื่องเล็ง ศูนย์หน้าเป็นแบบศูนย์คม มีด ส่วนศูนย์หลังเป็นศูนย์พลิกตั้งขึ้นมีขีดมาตราเป็นหลาและมิลลิแอม ตั้งแต่ 100-2600 หลาและ 0-62 มิลลิแอม และเครื่องแก้ทิศทางลมแก้ได้ข้างละ 5 มิลลิแอม ข้อมูลต่าง ๆ

ปืนนี้มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ

- 1) ชนิดลากล่องเบา
- 2) ชนิดลากล่องหนัก
- 3) ชนิดหล่อลากล่องด้วยน้ำ

ชนิดลากล่องหนัก

น้ำหนักปืน	84	ปอนด์
น้ำหนัก กระบอกปืน	28	ปอนด์
ความยาวของปืน	65.13	นิ้ว
ความยาวกระบอกปืน	45	นิ้ว
เกลียวลากล่อง	จำนวน 8 เกลียว	บิดขวา 1 รอบ / 15 นิ้ว
ความเร็วในการยิง	450 / 550	นัด/นาที
ความเร็วต้น	2935	ฟุต/วินาที

ระยะยิงไกลสุด 7400 หลา

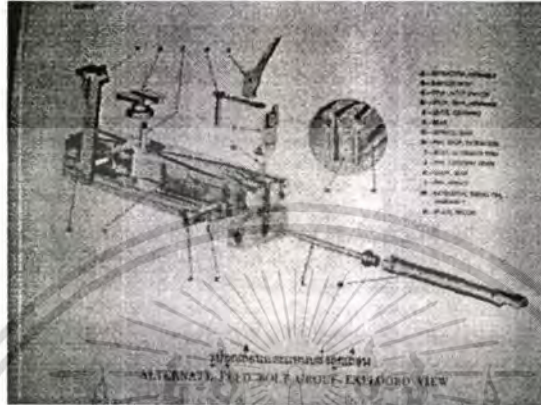
ระยะหวังผลพื้นราบ 2.000 หลา

ระยะหวังผลทางอากาศ 1.000 หลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลอนห้ามลูกเลื่อน ประกอบอยู่ตอนท้ายของโครงต่อท้ายกระบอกลูกปืน มีหน้าที่ห้ามลูกเลื่อนไม่ให้เปิดก่อนปืนจะถอยมาทางท้ายประมาณ $\frac{3}{4}$ นิ้ว เพื่อป้องกันอากาศรั่วไหลจนกว่าลูกปืนจะพันปากกระบอกลูกปืน

2. ส่วนห้องลูกเลื่อน



ห้องลูกเลื่อนเป็นส่วนประจำที่รองรับส่วนของกระบอกลูกปืน ลูกเลื่อนและเครื่องรับแรงถอยและนำปืนกลับ มีส่วนประกอบดังนี้

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1) หมูฝาครอบห้องลูกเลื่อน | 5) หมูเครื่องรับแรงถอยและนำปืนกลับ |
| 2) หมูแผ่นกันลูกเลื่อน | 6) กระเดื่องยึดลูกเลื่อนและช่องตัว วี |
| 3) หมูเครื่องศูนย์ | 7) หมุดันรั้งลูกเลื่อน |
| 4) หมูแผ่นปิดท้าย | |

หมูเครื่องศูนย์ ศูนย์ - ปก. 50 นิ้ว M 2 มี 2 แบบคือ

1. แบบศูนย์วงกลม มี 3 วง

- 1.1 วงในสุดใช้กับเป้าที่มีความเร็ว 100 นอต
- 1.2 วงที่ 2 ใช้กับเป้าที่มีความเร็ว 200 นอต
- 1.3 วงที่ 3 ใช้กับเป้าที่มีความเร็ว 300 นอต

2. แบบศูนย์เปิด ศูนย์หลังเป็นแผ่นเหล็กเรียบ สามารถยกตั้งได้ มีมาตรศูนย์ระยะตั้งแต่ 100 ถึง 2,600 หลา ด้านข้างเป็นมาตรามุมยิง เป็นมิลลิแอม ตั้งแต่ 0 - 62 มิล และสามารถแก้ศูนย์ข้างได้ข้างละ 5 มิลลิแอม ส่วนศูนย์หน้าเป็นแบบคมมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

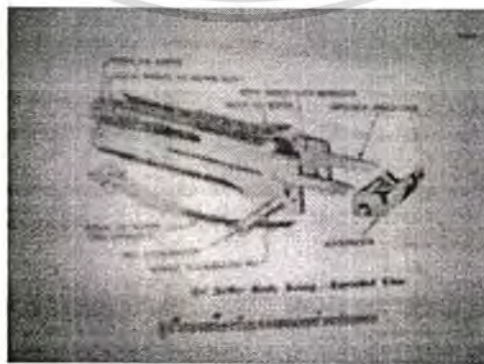
3. ส่วนเครื่องลูกเลื่อน

ลูกเลื่อนเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ด้านข้างมีสันนำทาง สำหรับเคลื่อนตัวในร่องที่โครงต่อท้าย กระจบอกปืน ด้านบนมีร่องบังคับคันกระเดื่องเลื่อนสายลูกปืนและมีแผ่นเปลี่ยนทางบรรจุอยู่ ตรงกลางด้านหน้ามีร่องตัว ที สำหรับจับขอบฐานของลูกปืน ด้านข้างซ้ายมีขอชักลูกปืนประกอบ อยู่ ด้านล่าง ตอนหน้ามีรูทั้งสองข้าง สำหรับสวมปุ่มคันรั้งลูกเลื่อน ด้านท้ายมีกระเดื่องไก ซึ่งมี ส่วนประกอบดังนี้

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1) ลูกเลื่อน | 8) แหนบกระเดื่องไก |
| 2) ขอชักลูกปืน | 9) แผ่นบังคับกระเดื่องไก |
| 3) แผ่นเปลี่ยนทางบรรจุ | 10) เข็มยิง |
| 4) กระเดื่องขึ้นนก | 11) ก้านต่อเข็มยิง |
| 5) สลักกระเดื่องขึ้นนก | 12) แหนบก้านต่อเข็มยิง |
| 6) แหนบสลักกันแหนบก้านต่อเข็มยิง | 13) แหนบส่งลูกเลื่อนและก้านแหนบ |
| 7) กระเดื่องไก | |

4. ส่วนเครื่องรับแรงถอยและนำปืนกลับ

หมู่เครื่องรับแรงถอยและนำปืนกลับ เป็นแบบน้ำมันกับแหนบ ซึ่งรวมอยู่ในก้านสูบ อันเดียวกัน ส่วนแหนบนั้นประกอบอยู่ด้านนอกหน้ากระจบอกสูบ มีหน้าที่ดันแรงถอย และนำ ส่วนถอยกลับเข้าที่ กระจบอกสูบถอยนี้ ประกอบอยู่ในโครงเครื่องรับแรงถอย ปลายของก้านสูบ มีขอชด์ก้านสูบอยู่ ซึ่งจะเกี่ยวสัมพันธ์อยู่กลับเดียวโครงต่อท้ายกระจบอกปืน เมื่อปืนถอยกระเดื่อง หัวโครงเป็นตัวยึดขอชด์ก้านสูบและเดียวโครงต่อท้าย ไม่ให้แหนบสูบถอยขยายตัวจนกว่า แ่งล่าง ของลูกเลื่อนจะเข้ามาชนกระเดื่องหัวโครง จึงจะปล่อยให้แหนบสูบถอยเป็นอิสระ และนำส่วนถอย กลับเข้าที่ข้างหน้า แบ่งส่วนใหญ่ออกดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1) กระทบสูบ | 5) ลูกสูบและลิ้นลูกสูบ |
| 2) ก้านสูบและขอขัดก้านสูบ | 6) จุดเก็ลยวาระบอบสูบและน้ดยัด |
| 3) แหนบสูบรับแรงถอย | 7) จุดเก็ลยวรูเติมน้ำมัน |
| 4) แหวนกันแหนบ | |

โครงเครื่องรับแรงถอยประกอบด้วย

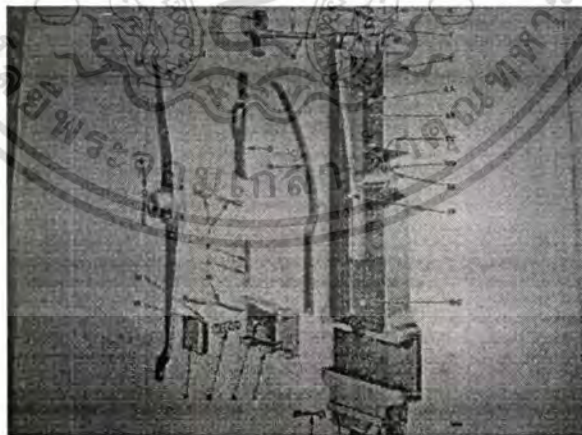
- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1) โครงเครื่องรับแรงถอย | 4) ระเบิดงหัวโครงเครื่องรับแรงถอย |
| 2) แหนบยัดโครงเครื่องรับแรงถอย | 5) แหนบยัดกระทบสูบ |
| 3) แผ่นกดสลักกลอนห้ามลูกเลื่อน | |

สำหรับสูบรับแรงถอยที่ใช้กับปืนชนิด ล้ำล่องหนัก ไม่ต้องเติมน้ำมันสูบถอย เพราะ น้ำหนักส่วนถอยพอเพียงกับการต้านแรงถอยอยู่แล้ว

5. ส่วนฝาปิดห้องลูกเลื่อน

ประกอบอยู่ด้านบนของห้องลูกเลื่อน สามารถเปิดปิดได้ และด้านในของฝาคกรอบห้องลูกเลื่อนนี้ มีหมุ่เครื่องป้อนลูกเลื่อนประกอบอยู่

1. หมุ่เครื่องป้อนลูกเลื่อน มีหน้าที่สำหรับรับรังลูกปืนเข้ามาชนกับแผ่นกัน เพื่อให้ขอชักลูกปืนชักลูกปืนออกจากห้วงสายลูกปืน เพื่อให้ลูกเลื่อนนำลูกปืนบรรจุเข้ารังเพลิง เครื่องป้อนลูกปืนจะทำงานอยู่ตลอดเวลาเมื่อปืนถอยและกลับเข้าที่ โดยอาศัยร่องบังคับเป็นส่วนบังคับให้คันกระเดื่องเลื่อนสายลูกปืนทำงาน ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1) คันกระเดื่องเลื่อนสายลูกปืน | 5) ก้านแขนกดลูกปืน |
| 2) แหนบและสลักผลักคันกระเดื่อง | 6) สลักแผ่นเลื่อนสายลูกปืน |
| 3) โครงเลื่อนสายลูกปืน | 7) แหนบกดขอรับลูกปืน |
| 4) แผ่นเลื่อนสายลูกปืนและแหนบ | 8) แผ่นลาดบังคับขอรับลูกปืน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หมู่แผ่นกันลูกปืน มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) แผ่นกันสายลูกปืนและแหวนบ 4) แผ่นกันห่วงสายลูกปืน
- 2) แผ่นกันลูกปืนอันหน้า 5) สลักแผ่นกัน
- 3) แผ่นกันลูกปืนอันหลัง

6. ส่วนเครื่องปิดท้ายห้องลูกเลื่อน

ประกอบอยู่ตอนท้ายของห้องลูกเลื่อนสามารถถอดประกอบได้ และเป็นส่วนประกอบ หมู่แผ่นรับแรงถอยและเครื่องลั่นไก ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



- 1) แผ่นปิดท้าย 5) คันบังคับการยิง
- 2) โครงด้ามปืนและด้ามปืน 6) แผ่นห้ามไก
- 3) ครอบอกแผ่นรับแรงถอย 7) กระจงยึดแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน
- 4) คันลั่นไกและแหวนบ 8) กระจงห้าม กระจงยึดแผ่นปิดท้าย

หมู่แผ่นรับแรงถอย ซึ่งประกอบอยู่ในครอบอก ที่แผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน มีหน้าที่รับแรงถอยของลูกเลื่อนครั้งสุดท้าย และส่งลูกเลื่อนให้สะท้อนกลับเข้าที่ข้างหน้า มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) แท่งรับแรงถอย
- 2) แผ่นรับแรงถอยไฟเบอร์ มี 22 แผ่น + - 1
- 3) จุกเกลียวแต่งแผ่นรับแรงถอย
- 4) สลักและแหวนบห้ามจุกเกลียว

7. ส่วนเครื่องขึ้นนก

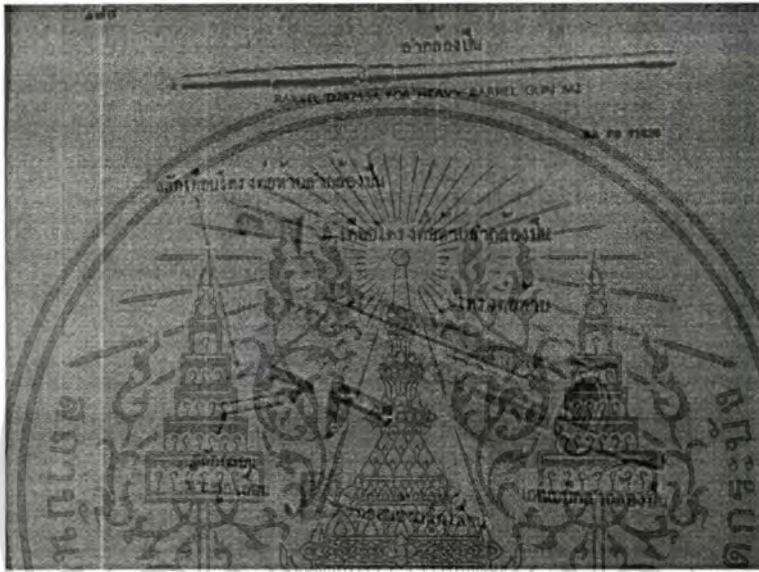
กระจงห้ามลูกเลื่อนและแท่นบังคับกระจงขึ้นนก ประกอบอยู่ด้านในของผนังบนตอนท้ายห้องลูกเลื่อน

1. ชื่อและส่วนประกอบของปืน

ปืนนี้แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ออกเป็น 7 ส่วน คือ

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1) ส่วนกระบอกปืนและโครงต่อท้าย | 5) ส่วนฝาปิดห้องลูกเลื่อน |
| 2) ส่วนห้องลูกเลื่อน | 6) ส่วนเครื่องปิดท้ายห้องลูกเลื่อน |
| 3) ส่วนเครื่องลูกเลื่อน | 7) ส่วนเครื่องขึ้นนก |
| 4) ส่วนรับแรงถอยและนำปืนกลับ | |

1. ส่วนกระบอกปืน แบ่งส่วนใหญ่ๆออกเป็น 2 ส่วนคือ



1.1 กระบอกปืน

1.1.2 โครงต่อท้ายกระบอกปืน

กระบอกปืนมีลักษณะเรียกว่า "โคนโคนไปหาปลาย ตอนท้ายเป็นเกลียว ชันติดอยู่กับโครงต่อท้ายกระบอกปืน และเหนือสันเกลียวขึ้นมามีสันเฟืองรอบๆ เพื่อให้สันแหนบยึดกระบอกปืน ยึดห้ามไม่ให้กระบอกปืนหมุน

โครงต่อท้ายกระบอกปืน มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยม ตรงกลางเจาะรูเป็นช่องว่าง มีส่วนประกอบดังนี้

- 1.3 เดือยโครงต่อท้ายกระบอกปืน
- 1.4 แหนบยึดกระบอกปืน
- 1.5 กลอนห้ามลูกเลื่อนและสลัก

กระเบื้องห้ามลูกเลื่อน มีใช้กับปืนชนิดลากล่องหนัก มีหน้าที่ยึดลูกเลื่อนให้เปิดเมื่อปล่อยคันบังคับการยิง เพื่อประโยชน์ดังนี้

- 1) เมื่อต้องการยิงเดี่ยว
- 2) ยิงสอบศูนย์
- 3) เมื่อหยุดยิง

แท่นบังคับกระเบื้องขึ้นนก มีลักษณะเป็นแฉ่งสี่เหลี่ยม ตอนปลายทำเป็นช่องรูปตัววีสำหรับให้ปลายบนขอบกระเบื้องขึ้นนก สอดเข้าไปในช่องเพื่อบังคับให้กระเบื้องขึ้นนกหมุนเมื่อปืนถอยและปืนกลับเข้าที่

หมุ่คันรั้งลูกเลื่อนมีหน้าที่บังคับให้ลูกเลื่อนและส่วนเคลื่อนที่ของปืนถอยหลังโดยการบังคับด้วยมือ สามารถถอดติดตั้งทั้งผนังซ้ายและผนังขวา ขึ้นอยู่กับความจำเป็นที่จะใช้ หรือบางกระบอกมีหมุ่คันรั้งทั้งสองข้าง มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบคือ

- 1) แบบเหล็กกลมแท่งเดี่ยว ยาวประมาณ 4 นิ้ว
- 2) แบบใช้รอก
- 3) แบบแผ่นบังคับปุ่มคันรั้ง

เมื่อดึงคันรั้งห้องลูกเลื่อนมาข้างหลังสุดแล้วปล่อยเข้าที่เดิมจะทำให้เกิดอาการทำงานของปืนดังนี้

- 1) เข็มยิงขึ้นนก
- 2) ถอนลอง หรือลูกปืนออกจากรังเพลิง
- 3) ป้อนลูกปืนและบรรจุลูกปืนเข้ารังเพลิง

บทที่ 2

การถอดประกอบ

กล่าวโดยทั่วไป

1. การถอดประกอบ –ปก.50 นิ้ว M.2 นั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้จำเป็นต้องได้รับการฝึกหัดที่หลังจากได้รับป็น แล้ว จะต้องได้รับการฝึกจนมีความชำนาญ ดีพอเสียก่อน จึงจะยอมให้ยิงปืนได้

2. การถอดปืนนั้น ถ้าหากเป็นการถอดที่ถูกวิธีแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีมาก ฉะนั้นในการถอดใดๆ ถ้าหากต้องใช้แรงมากเกินไป หรือใช้ของแข็งตอก โดยที่คำแนะนำในคู่มือนี้มิได้บ่งไว้แล้ว จะต้องคำนึงไว้เสมอว่า การถอดนั้นอาจจะผิดวิธี

3. ในการถอด เมื่อได้ถอดชิ้นส่วนใดได้ออกมาแล้ว ให้วางเรียงจากซ้ายไปขวาตามลำดับ เพื่อให้ทราบได้ว่าได้ถอดชิ้นใดออกมาก่อน เพราะ เหตุว่า การประกอบนั้น มีหลักสำคัญว่า “ให้ทำการกลับการถอดชิ้นส่วนใดออกมาก่อนให้ประกอบเข้าไปก่อน”

4. ก่อนที่จะถอดชิ้นส่วนใดออกจากปืน ควรจะพิจารณาและจดจำไว้ ให้แน่ชัดว่า ชิ้นส่วนนั้นๆ ประกอบติดอยู่ในปืนอย่างไร ส่วนไหนอยู่ทางซ้ายมือ ส่วนไหนอยู่ทางขวามือ อยู่ข้างบนหรืออยู่ข้างล่าง ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การประกอบเป็นไปอย่างรวดเร็วแน่นอนไม่ลังเล

ประเภทของการถอด

การถอดปืน –ปก. 50 นิ้ว M.2 แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. การถอดปกติ (General Disassembly)

ข. การถอดประกอบพิเศษ (Detailed Disassembly)

การถอดประกอบปกติ ได้แก่ การถอดประกอบซึ่งจะต้องกระทำอยู่เสมอ เพื่อบำรุงรักษาความสะอาด แก้ไขเหตุขัดข้องและสับเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด การถอดประกอบนี้ ในด้านการซ่อมบำรุง แบ่งออกเป็น 2 ชั้นคือ

การถอดประกอบปกติ ชั้นที่ 1 ได้แก่ การถอดประกอบ ซึ่งพลประจำปืนจะต้อง ได้รับการฝึก ให้ทำการประกอบด้วยตนเอง เพื่อบำรุงรักษาความสะอาด แก้ไขขัดข้องและสับเปลี่ยนชิ้นส่วนอัตราที่จ่ายประจำปืนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การถอดประกอบ เพื่อบำรุงชั้นที่ 1 นั้นเอง การถอดประกอบปกติชั้นที่ 2 ได้แก่การถอดประกอบเพื่อปรับสภาพเป็นสับเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด การถอดปกติชั้นที่ 2 นี้เป็นหน้าที่ของช่างสรรพากร ซึ่งจะทำการถอดประกอบได้ เมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องสับเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดเท่านั้น

การถอดประกอบชั้นนี้ถ้าหากต้องการจะฝึกพลประจำปืนสามารถถอดประกอบได้แล้ว ก็ให้กระทำได้ภายใต้ความควบคุมของนายทหารสัญญาบัตร เท่านั้นยกเว้นในกรณีฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถอดประกอบปกติขั้นที่ 2 นี้ไม่จำเป็นจะต้องกระทำในการสอน อาวุธศึกษา เพราะสอนโดยใช้ภาพประกอบ สอนหรือภาพช่วยการศึกษาได้ ทั้งนี้เป็นเหตุเพราะเหตุการถอดประกอบขั้นนี้ ถ้าหากกระทำอยู่เสมอแล้วอาจทำให้ชิ้นส่วนต่างๆ หลวมคลอนได้

ข. การถอดประกอบพิเศษการถอดประกอบ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว เป็นการถอดประกอบเพื่อการซ่อมในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เท่านั้น และจะทำการถอดประกอบได้เฉพาะเมื่อมีความจำเป็นในการซ่อมเท่านั้น

1. การถอดประกอบปกติ

การถอดปกติขั้นที่ 1 ได้แก่การถอดประกอบแยกชิ้นส่วนใหญ่ดังต่อไปนี้

ก) ลากล่องปืน

ข) แผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน

ค) ลูกเลื่อนและแหวนส่งลูกเลื่อน

ง) โครงเครื่องรับแรงถอย

จ) กระบอกสูบถอย

ฉ) โครงต่อท้ายลากล่องปืน

ช). ห้องลูกเลื่อน

ก) ลากล่องปืน การถอดเริ่มด้วยดึงคันรั้งลูกเลื่อนมาข้างหลังจนกระทั่งโครงต่อท้ายลากล่องปืนถอยมาข้างหลัง และแหวนยึดลากล่องปืนยันไปข้างหน้า โครงต่อท้ายได้ถอยมาจนถึงรูข้างขวาผนังห้องลูกเลื่อน ใช้มือจับหูหัวหรือลากล่องปืนหันไปทางซ้ายหรือทวนเข็มนาฬิกา

ข) ถอดแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน มือขวากุมด้ามปืน ใช้นิ้วชี้ซ้ายดึงกระเดื่องห้ามกระเดื่องยึดแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อนออก ใช้นิ้วชี้ดันกระเดื่องยึดแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อนขึ้นข้างบน ในขณะเดียวกันยกแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อนขึ้นข้างบน

ค) ถอดแหวนส่งลูกเลื่อนและก้านแหวนส่งลูกเลื่อน ผลักหัวก้านแหวนส่งลูกเลื่อนไปข้างหน้าแล้วดึงออกมาข้างหลัง

ง) ถอดปุมลูกเลื่อน ผลักลูกเลื่อนให้หลุดมาข้างหลัง จนกระทั่งปุมคันรั้งลูกเลื่อนออกมาอยู่ตรงช่องเว้าในร่องทางเดินของปุมคันรั้งลูกเลื่อน

จ) ถอดโครงเครื่องรับแรงถอย ใช้เหล็กส่งกดแผ่นแหวนยึดโครงเครื่องรับแรงถอยที่รูด้านท้ายผนังห้องลูกเลื่อนให้ยุบตัวเข้าไปข้างใน ในขณะเดียวกันผลักโครงต่อท้ายลากล่องปืนมาข้างหลังและโครงเครื่องรับแรงถอยจะถอยมาข้างหลังด้วย ถอดโครงเครื่องรับแรงถอยออกจากโครงต่อท้ายลากล่องปืนโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ ผลักกระเดื่องหัวโครงเครื่องรับแรงถอยไปข้างหน้า จนสุด แล้วดึงออก ถอดกระบอกสูบออกจากโครงเครื่องรับแรงถอย โดยใช้หัวแม่มือผลักหัวก้านสูบมาทางซ้าย แล้วดึงกระบอกสูบออก ดึงโครงต่อท้ายลากล่องปืนออกมา

หมายเหตุ เมื่อถอดออกมาถึงขั้นนี้แล้ว จะเห็นได้ว่าเป็นการถอดแยกส่วนใหญ่ ๆ ของปืน ออกเป็น 7 ส่วนคือ

1. ลำกล้องปืน
2. ห้องลูกเลื่อน
3. แผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน
4. ลูกเลื่อนและแหวนส่งลูกเลื่อน
5. โครงต่อท้ายลำกล้องปืน
6. โครงเครื่องรับแรงดอย
7. เครื่องรับแรงดอย

การประกอบ

การประกอบปืนให้ทำตรงกันข้ามกับการถอด

ข้อควรระวังในการถอดประกอบ

1. การประกอบกลอนห้ามลูกเลื่อน จะต้องให้ลาดอยู่ทางด้านหน้าเสมอ
2. ปืนที่ใช้กลอนห้ามลูกเลื่อนชนิด มีช่องบากตรงกลาง จะใช้กับสลักแหวนห้ามกระตือองโกชนิดแยก ถ้ากลอนห้ามลูกเลื่อนชนิดไม่มีบากตรงกลาง จะต้องใช้สลักแหวนห้ามกระตือองโกชนิดติดกัน
3. เมื่อใส่ลูกเลื่อนเข้าในห้องลูกเลื่อนจะต้องยกหัวลูกเลื่อนขึ้นเล็กน้อย เพื่อมิให้ชนกับกระตือองหัวโครงเครื่องรับแรงดอย
4. เมื่อประกอบลูกเลื่อนเข้าในห้องลูกเลื่อน ถ้ามีกระตือองห้ามลูกเลื่อนก็ให้ใช้หัวแม่มือยกกระตือองห้ามลูกเลื่อนขึ้น พร้อมกับสอดลูกเลื่อนไปข้างหน้า
5. ประกอบลูกเลื่อนเข้าในห้องลูกเลื่อนทุกครั้ง จะต้องผลักให้ปลายกระตือองขึ้นนกดขี่ไปด้านหน้าของลูกเลื่อนเสมอ



ภาคผนวก จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50 นิ้ว M 2.

คำสั่ง ให้เลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ปก. 50" M.2 มีเกลียวลากล่องกี่เกลียว

ก. 8 เกลียว

ข. 9 เกลียว

ค. 12 เกลียว

ง. 15 เกลียว

2. ปก. 50" M.2 กลอนห้ามลูกเลื่อน ประกอบอยู่ตอนท้ายของโครงต่อท้ายกระบอกปืน มีหน้าที่ห้ามลูกเลื่อนไม่ให้เปิดก่อนปืนจะถอยมาทางท้ายประมาณ เท่าใด เพื่อป้องกันอากาศธาตุรั่วไหล จนกว่าลูกปืนจะพ้นปากกระบอกปืน

ก. $\frac{1}{2}$ นิ้ว

ข. $\frac{1}{4}$ นิ้ว

ค. $\frac{3}{4}$ นิ้ว

ง. 2 นิ้ว

3. ปก. 50" M.2 ศูนย์มีกี่แบบ

ก. 1 แบบ

ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ

ง. 4 แบบ

4. ปก. 50" M.2 ศูนย์เปิดสามารถแก้อุณหภูมิข้างได้ข้างละกี่มิลลิแกม

ก. 2 มิลลิแกม

ข. 3 มิลลิแกม

ค. 4 มิลลิแกม

ง. 5 มิลลิแกม

5. ปก. .50" หมุกันรังลูกเลื่อน มีกี่แบบ

ก. 1 แบบ

ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ

ง. 4 แบบ

6. ปก. 50" M.2 วิธีปรับหน้าลูกเลื่อนทำได้กี่วิธี

ก. 1 วิธี

ข. 2 วิธี

ค. 3 วิธี

ง. 4 วิธี

7. ปก. 50" M.2 การถอดประกอบแฉงออกเป็นกี่ประเภท

ก. 2 ประเภท

ข. 3 ประเภท

ค. 4 ประเภท

ง. 5 ประเภท

8. ปก. 50" M.2 การเตรียมการก่อนยิงตัดปรับหน้าลูกเลื่อนให้ได้ระยะเท่าใด

ก. 0.200" – 0.202"

ข. 0.200" – 0.204"

ค. 0.200" – 0.208"

ง. 0.200" – 0.208"

9. ปก. 50" M.2 การปรับแต่งระยะหน้าลูกสั้นถ้าระยะห่างเกินไปจะทำให้ป็นเกิดอาการอะไร
 ก. ปืนไม่ลั่น
 ข. กลอนห้ามลูกเลื่อนชำรุด
 ค. ทำให้ปืนถอยสั้น
 ง. ทำให้ลองขาด
10. ปก. 50" M.2 เกลียวล้ากลองปืนรัทชวาประจำ 1 รอบ ต่อกี่นิ้ว
 ก. 15 นิ้ว
 ข. 20 นิ้ว
 ค. 25 นิ้ว
 ง. 30 นิ้ว
11. ปก. 50" M.2 อย่าลั่นไกเมื่อเครื่องวัดสอดอยู่น้ำลูกเลื่อน ถ้าลั่นไกจะทำให้เกิดอาการใด
 ก. ลูกเลื่อนชำรุด
 ข. เข็มยิงชำรุด
 ค. เครื่องวัดชำรุด
 ง. ขอชักลูกปืนชำรุด
12. ปก. 50" M.2 ขณะที่ทำการยิงมีไฟออกจากปากกระบอกปืนมากแสดงว่าปืนเป็นเช่นใด
 ก. น้ำมันในล้ากลองน้อยไป
 ข. ล้ากลองสกปรก
 ค. ลูกปืนผิดขนาด
 ง. ล้ากลองร้อนจัด
13. ปก. 50" M.2 ก่อนทำการยิงแผ่นรับแรงถอยจะต้องทำเช่นใด
 ก. ทาน้ำมันบางๆ
 ข. ทาน้ำมันหนาๆ
 ค. เช็ดให้แห้ง
 ง. แชน้ำให้เปียก
14. ปก. 50" M.2 เครื่องมือที่ใช้ปรับหน้าลูกเลื่อนมีกี่แบบ
 ก. 1 แบบ
 ข. 2 แบบ
 ค. 3 แบบ
 ง. 4 แบบ
15. สาเหตุใดปก. 50" M.2 ถ้าเครื่องกลไกผิด ไม่ถอนลองขณะยิง เกิดจาก
 ก. ปรับระยะหน้าลูกเลื่อนชิดเกินไป
 ข. ปรับระยะหน้าลูกเลื่อนห่างเกินไป
 ค. ปรับจังหวะการยิงเร็วเกินไป
 ง. ปรับจังหวะการยิงช้าเกินไป
16. ปก. 50" M.2 การบรรจุลูกปืนเข้ารังเพลิงหรือถอนลูกปืนออกจากรังเพลิงก่อนดึงคันรั้งมาข้างหลังสุดจะต้องทำอย่างไร
 ก. ห้ามไก
 ข. ถอดสายลูกปืน
 ค. ปิดฝาดครอบห้องลูกเลื่อน
 ง. เปิดฝาดครอบห้องลูกเลื่อน
17. ปก. 50" M.2 การปรับแต่งระยะหน้าลูกเลื่อนคือระยะห่างระหว่างส่วนใดของปืน
 ก. หน้าลูกเลื่อนกับท้ายกระบอกปืน
 ข. หน้าลูกเลื่อนกับโครงต่อท้ายกระบอกปืน
 ค. หน้าลูกเลื่อนกับห้องลูกเลื่อน
 ง. หน้าลูกเลื่อนกับรังเพลิง

18. ปก. 50" M.2 การปรับจิ้งหะการยิง เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นจะอยู่ในอาการใด
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ก. ลองไม่ขาด | ข. เครื่องกลไกไม่ผิด |
| ค. กลอนห้ามลูกเลื่อนฝังตัวพอดี | ง. ปืนไม่ยิงเร็วหรือช้าเกินไป |
19. ปก. 50" M.2 ส่วนอยู่กับที่ของปืนคือส่วนใด
- | | |
|-------------------------|------------------|
| ก. โครงต่อท้ายกระบอกปืน | ข. กระบอกปืน |
| ค. ลูกเลื่อน | ง. ห้องลูกเลื่อน |
20. ปก. 50" M.2 ปืนพร้อมยิง เมื่อบรรจุลูกปืนเข้าช่องบรรจุแล้วดัดคันรั้งมาข้างหลังสุด ปลดอยกลับเข้าที่เดิมกี่ครั้ง
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1 ครั้ง | ข. 2 ครั้ง |
| ค. 3 ครั้ง | ง. 4 ครั้ง |
21. ปก. 50" M.2 อาการขึ้นนก จะเริ่มขึ้นเมื่อใด
- | | |
|----------------------|------------------------------|
| ก. ปืนเริ่มถอย | ข. ปืนเริ่มกลับเข้าที่ |
| ค. ลูกเลื่อนเริ่มถอย | ง. ลูกเลื่อนเริ่มกลับเข้าที่ |
22. ปก. 50" M.2 ฝาครอบห้องลูกเลื่อนปิดไม่สนิทจะทำให้เกิดอาการใด
- | |
|--|
| ก. หมูเครื่องกันลูกปืนชำรุด |
| ข. หมูเครื่องป้อนลูกปืนชำรุด |
| ค. เข็มยิงชำรุด |
| ง. การป้อนลูกปืนไม่เรียบร้อยและหมูเครื่องป้อนลูกปืนชำรุด |
23. ปก. 50" M.2 เพื่อให้อาการและส่วนต่างๆ ของปืนทำงานโดยเรียบร้อย จะต้องจัดและปรับแต่งอยู่เสมอคือส่วนใดของปืน
- | |
|--|
| ก. ปรับระยะหน้าลูกเลื่อนและจิ้งหะการยิง |
| ข. ปรับแต่งหน้าลูกเลื่อนและท้ายกระบอกปืน |
| ค. ปรับแต่งจิ้งหะการยิงและท้ายกระบอกปืน |
| ง. ปรับแต่งจิ้งหะการยิงและโครงต่อท้ายกระบอกปืน |
24. การถอดประกอบปืนโดยทั่วๆ ไปแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 2 ประเภท | ข. 3 ประเภท |
| ค. 4 ประเภท | ง. 5 ประเภท |

25. ในการถอดป็นทุกครั้ง เมื่อได้ถอดชิ้นส่วนใดๆออกมาแล้วควรจะวางเรียงชิ้นส่วนความสำคัญอย่างไร
- ใส่ถาดหรือภาชนะไว้รวมกันเพื่อไม่ให้ชิ้นส่วนหาย
 - กองรวมกันไว้เพื่อสะดวกในการประกอบคืน
 - วางเรียงจากซ้ายไปขวาตามลำดับก่อนหลังของการถอด
 - เขียนป้ายหรือแสดงลำดับที่ของการถอด
26. การถอดแบบปกติ ซึ่งต้องกระทำอยู่เสมอ เพื่อบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนสิ่งที่ชำรุด แบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้กี่ส่วน
- 5 ส่วน
 - 7 ส่วน
 - 9 ส่วน
 - 6 ส่วน
27. การถอดลากล่องปืน จะต้องทำอาการใดก่อนถอด
- ดึงโครงต่อท้ายปืนมาข้างหลัง
 - ดึงคันรั้งมาข้างหลังจนสุด
 - ถอดปุ่มลูกเลื่อน
 - ใช้นิ้วชี้ดันกระเดื่องยึดแผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อนขึ้นข้างบน
28. การถอดเครื่องรับแรงดอยออกจากโครงต่อท้ายลากล่องปืนใช้เครื่องมืออะไร
- ใช้ไขควงจัดแหวนส่งลูกเลื่อนให้ยกตัวขึ้น
 - ใช้ค้อนยางเคาะเบาๆที่แหวนส่งลูกเลื่อน
 - ใช้คีมบีบที่โครงต่อท้ายลากล่อง
 - ใช้เหล็กส่งกดแผ่นแหวนยึดโครงเครื่องรับแรงดอยที่รูด้านท้ายผนังขวาห้องลูกเลื่อน
29. ก่อนที่จะถอดแหวนส่งลูกเลื่อนและก้านแหวนส่งลูกเลื่อนจะต้องถอดอะไรก่อน
- ปุ่มลูกเลื่อน
 - โครงเครื่องรับแรงดอย
 - ลากล่องปืน
 - แผ่นปิดท้ายห้องลูกเลื่อน
30. เมื่อประกอบลากล่องปืนโดยการกวาดเกลียวจนสุดแล้วจะต้องคลายกับให้ได้นิสเสียงดังกี่คลิก
- 5 คลิก
 - 4 คลิก
 - 3 คลิก
 - 2 คลิก

ตารางเฉลยแบบทดสอบวิชาการอาวูธ
เรื่อง ปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50นิ้ว M.2

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ก
3	ง
4	ง
5	ง
6	ก
7	ง
8	ค
9	ข
10	ข
11	ง
12	ก
13	ก
14	ค
15	ข
16	ก
17	ง
18	ค
19	ข
20	ค
21	ง
22	ข
23	ข
24	ก
25	ก
26	ค
27	ข
28	ค
29	ง
30	ค

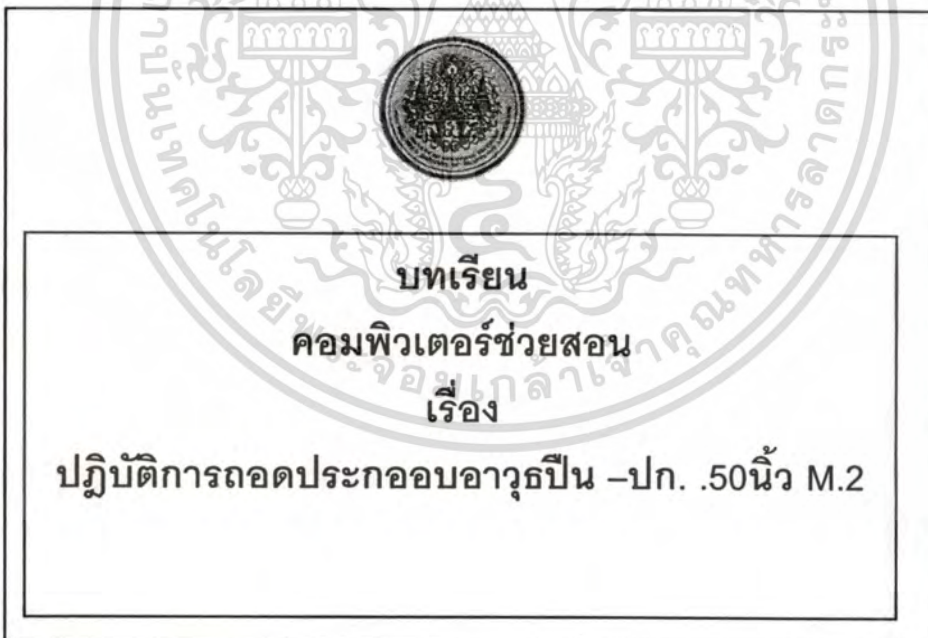
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องปฏิบัติการถอดประกอบอาวุธปืน -ปก. .50นิ้ว M.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Royal Thai Naval Academy

WEAPONRY 1 **M.2 MACHNICE GUN ASSMBLY TECHNIQUE**

รหัส : 309

ก่อนส่งใบใส่ลงทะเบียนขอเข้าสู่วาระบบ
ต้องการที่จะลงทะเบียนเพื่อทำวิชาหรือไม่

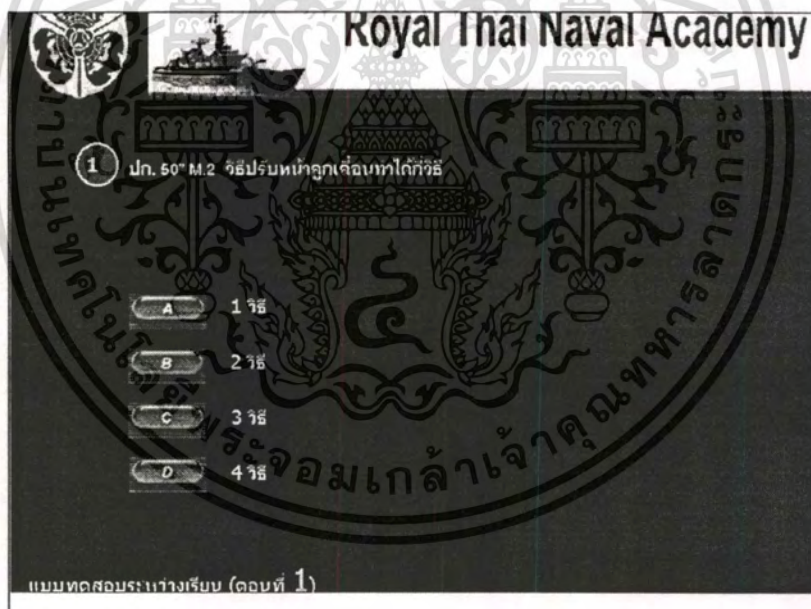
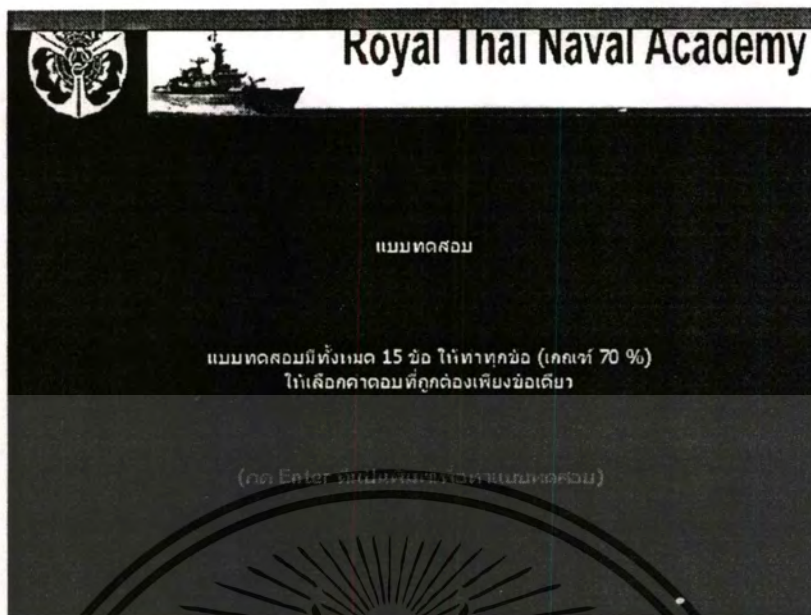
ลงทะเบียน ออกจากโปรแกรม

Royal Thai Naval Academy

ปค.50 นิ้ว เป็นปืนที่มีประสิทธิภาพในการยิงสูงมีความคล่องตัวในการเคลื่อนย้ายซึ่งสามารถยกไปกับ ทหารราบและสามารถติดตั้งได้ทั้งบนบก เรือและอากาศยานเป็นอีกนวัตกรรมที่ระบบจรวดของปืนเป็น แบบระบบแรงกดอากาศโดยอาศัยแรงกดของกระบอกปืนซึ่งเกิดจากกำลังของอากาศเข้าไปทำงานใน ระบบอากาศกลใช้ลูกเลื่อนเป็นเครื่องปิดท้ายปืนและชักกลดหุ้มลูกเลื่อนเพื่อป้องกันมิให้ลูกเลื่อน เป็กลูกอนที่กระสุนจะทะลุปากกระบอกปืนเมื่อลูกปืนผ่านสายลูกปืนชนิดข้อต่อโลหะปืนลูกปืนได้ทั้ง ทางขวาและ ทางซ้ายเครื่องมี 2 อย่างคือแบบจรวดยิงแบบไม่มีไกแต่ไม่มีหุ้มลูกเลื่อนส่วนลำกล้อง หนักมีหุ้มลูกเลื่อนแต่ไม่มีหุ้มไกกระบอกความรอบด้วยอากาศโดยที่แรงจรวดยิงได้ จะดูไว้รอบๆ เพื่อให้อากาศผ่านลำกล้องได้ก็ขึ้นบนอากาศนั้นแล้วหาหุ้มลำกล้องหนักกระบอกปืนรวมท้ายยังได้ทำ ลำกล้องปืนไว้หนาเพื่อให้อุ่นหนักมีสูงซึ่งเข้าเมื่อเริ่มยิงจากปืนที่จรวดยิงแบบของเครื่องแรง คุ้มภัยหัวเป็นแบบถ้วยยึดมีคัม庇 ส่วนถ้วยหลังเป็นถ้วยยึดอีกตั้งขึ้นมีนิคมตราเป็นหกลและมิลลิแอม ตั้งแต่ 100- 2600 หลาและ 0 - 62 มิลลิแอม และเครื่องแก้ทิศทางลมแก้ได้ช่วงละ 6 มิลลิแอม ข้อมูลต่าง ๆ

Main Menu ส่วนช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




Royal Thai Naval Academy

ผลคะแนนของคุณ 0

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คิดเป็น (%)	เกณฑ์การประเมิน
0	30	20	ไม่ผ่านเกณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	เรือเอกชิรินทร์ เทศเวช
วัน เดือน ปี เกิด	21 เมษายน 2498
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง ฯ จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	109 ศิริราชวรวิหาร ปากน้ำ สมุทรปราการ 10240
สถานที่ทำงาน	204 โรงเรียนนายเรือ อำเภอเมือง ฯ จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	ประจำแผนกกองเครื่องช่วยการศึกษา
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา ศึกษาศาสตร์บัณฑิต ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะ
และเทคนิคศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้