

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง
กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ
คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORIAL IN WEAVING 1
ENTITLED A PROCESS OF WOVEN CLOTH PRODUCTION USING INDUSTRIAL
WEAVING MACHINE DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING FACULTY
OF TEXTILE INDUSTRIAL RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP



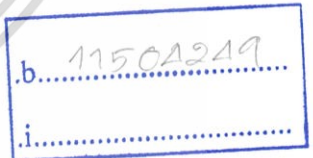
ณัฐพล กุขสำโรง
NATTHAPOL KOCHSUMRONG

จพ.
๘6322ก
2548

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 60213

วัน,เดือน,ปี. 2.7. ส.ย. 2549



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1640-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR TUTORIAL IN WEAVING 1
ENTITLED A PROCESS OF WOVEN CLOTH PRODUCTION USING INDUSTRIAL
WEAVING MACHINE DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING FACULTY
OF TEXTILE INDUSTRIAL RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY KRUNGTHEP**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

ISBN 974-15-1640-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ
คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลกรุงเทพ

นักศึกษา

นายณัฐพล กชสำโรง

รหัสนักศึกษา

46065752

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
การทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้า
อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลกรุงเทพ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชา
อุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี
ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ที่เคยผ่านการเรียนวิชาการทอผ้า 1 จำนวน 15 คน โดยวิธีการสุ่ม
อย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
การทบทวน และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย
อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.98

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า
1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์
ประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง
กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 ซึ่งเป็นไปตาม
สมมุติฐานที่กำหนดไว้

Thesis	Development of Web-Based Instruction for Tutorial in Weaving 1 Entitled a Process of Woven Cloth Production Using Industrial Weaving Machine Department of Textile Engineering Faculty of Textile Industrial Rajamangala University of Technology Krungthep
Student	Mr. Natthapol Kochsumrong
Student ID.	46065752
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
Thesis Co –Advisor	Assistant Professor Dr. Rawiwan Tenissara

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop the efficient Web-Based Instruction for Tutorial in Weaving 1 Entitled a Process of Woven Cloth Production Using Industrial Weaving Machine for students in Department of Textile Engineering, Faculty of Textile Industrial, Rajamangala University of Technology Krungthep.

The sample were 15 textile engineering students, Faculty of Textile Industrial, Rajamangala University of Technology Krungthep during the first semester, the academic year of 2004, who used to learn Weaving 1 and were selected by employing simple random sampling technique.

Research instruments were the Web-Based Instruction for Tutorial in Weaving 1 Entitled a Process of Woven Cloth Production Using Industrial Weaving Machine and the achievement test. The achievement test consisted of 30 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.25-0.80, the degree of discrimination between 0.40-0.80 and the reliability coefficient of 0.98.

To examined the efficiency of Web – Based Instruction for Tutorial in Weaving 1 Entitled a Process of Woven Cloth Production, not less than 80/80 standard criterion was used .

The result of this research revealed that the efficiency of the Web-Based Instruction for Tutorial in Weaving 1 Entitled a Process of Woven Cloth Production Using Industrial Weaving Machine was 82.88/83.11, which reached the standard criteria.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ เทนอิสสระ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ทางด้านเนื้อหาต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ทางด้านเทคนิคผลิตสื่อต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สำนักวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายบุคคลที่ผู้วิจัยพึงระลึกถึงเสมอว่า กว่าจะมีวันนี้ได้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ชุกรี คุณพ่อถนอม ชชสำโรง ที่เป็นผู้ให้กำเนิด ผู้ให้ความรักดูแลเอาใจใส่ ตลอดจนให้โอกาสได้ศึกษาเล่าเรียน และขอขอบคุณ พี่ น้อง ครอบครัวชชสำโรงทุกท่านที่เคารพรัก ตลอดจนเพื่อนๆ ที่รักทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือกับผู้วิจัย จนสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้

หากคุณค่าและสิ่งประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแต่ ปิตา – มารดา ครู – อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ฉัฐพล ชชสำโรง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 วิชาการทอผ้า 1 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.....	7
2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายเว็บ (WBI).....	9
2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม.....	19
2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน.....	21
2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน.....	38
2.6 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน.....	40
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	73
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	75
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.2 การอภิปรายผลการวิจัย.....	76
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	78
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการ ผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	86
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วย เครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชา อุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	93
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิต ผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง	เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่อง ทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรม สิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.....99
ภาคผนวก จ	ผลการประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิต ผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ101
ภาคผนวก ฉ	ผลการประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิต ผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ104
ภาคผนวก ช	ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการ ทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ107
ภาคผนวก ซ	คะแนนวิชาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ...109
ประวัติผู้เขียน	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 บทการเรียนการสอนวิชาการทอผ้า 1.....	8
2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI.....	14
3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้.....	69
3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ ที่คัดเลือกรวบรวมไว้.....	71
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม.....	74
ง.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้แบบประเมิน คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	100
จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (ด้านเนื้อหา).....	102
ฉ.1 ผลประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ.....	105
ช.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์บทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.....	108
ช.1 คะแนนวิชาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.....	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	33
2.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ.....	34
2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	34
2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ.....	35
2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน.....	35
2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว.....	36
2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห้วงกรอบซ่อมเสริม.....	36
2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	37
2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	37
2.10 การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทย มีการขยายตัวด้านสินค้าอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก จากสภาพการแข่งขันกันอย่างสูงทางการตลาดของสินค้าต่าง ๆ ทำให้ผู้ผลิตสินค้าแต่ละราย จำเป็นต้องพัฒนาและปรับปรุงสินค้าของตนให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพของสินค้า การดูแลลูกค้า และประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลการผลิตสินค้า ตลอดจนกระบวนการผลิตสินค้าต่าง ๆ ต้องได้มาตรฐานสากล ผลิตภัณฑ์สินค้าอุตสาหกรรมของประเทศไทย จึงจะยืนหยัด และแข่งขันกับนานาประเทศได้

อุตสาหกรรมสิ่งทอ จัดเป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการผลิตเส้นใย เส้นด้าย ผืนผ้า และเครื่องนุ่งห่ม โดยเป็นอุตสาหกรรมส่งออกประเภทหนึ่ง ที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยในแต่ละปีเป็นจำนวนเงินมหาศาล ซึ่งนับเป็นอุตสาหกรรมอีกประเภทหนึ่ง ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องส่งเสริมวิธีการผลิตผืนผ้าที่ถูกต้อง และเผยแพร่ให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องหรือสนใจในงานสิ่งทอ เพื่อสามารถผลิตสินค้าสิ่งทอที่มีคุณภาพได้ตรงตามมาตรฐานสากลของต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ได้ก่อตั้งสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอขึ้นเมื่อ ปี พ.ศ. 2511 โดยเป็นสาขาที่จัดการเรียนการสอนทางด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว จะเน้นการเรียนการสอนทางด้านวิชาชีพของงานสิ่งทอเป็นหลัก เช่น กระบวนการผลิตผ้าประเภทต่าง ๆ การผลิตเส้นใย การปั่นด้าย การซ่อมบำรุงดูแลรักษาเครื่องจักรในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ปัจจุบันได้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีบุคลากรในสาขาดังกล่าว เข้ามารับใช้ในวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นจำนวนมาก

การผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมให้มีคุณภาพและได้มาตรฐาน จำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาหรือผู้ประกอบการ จำเป็นต้องมีความรู้ในการผลิตผ้าอย่างละเอียดถูกต้อง มิฉะนั้นจะเกิดความเสียหายอย่างมากให้กับผืนผ้า ซึ่งความเสียหายดังกล่าวจะส่งผลให้ผลกำไรของบริษัทลดลง และอาจทำให้กิจการประสบความล้มเหลวได้ ดังนั้นสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จึงได้บรรจุเนื้อหาความรู้ กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม ไว้ในรายวิชาการทอผ้า 1 เพื่อถ่ายทอดความรู้ ทฤษฎี การผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมอย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่การเรียนรู้ถึงวิธีการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมที่ดี จำเป็นจะต้องมีการส่งเสริม และเผยแพร่ทบทวนความรู้ ในการผลิตผ้าทออย่างต่อเนื่องและกว้างไกล มิใช่จำกัดแคบอยู่ในห้องเรียน หรือบทเรียนเท่านั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาสื่อในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้มากขึ้น ผู้เรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้อย่างง่ายดาย และสามารถเรียนทบทวนได้อีกด้วย อินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีบทบาทเป็นอย่างมากในการเรียนการสอนเพราะประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต มีมากมาย อาทิเช่น ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมากมาย ไม่มีที่สิ้นสุดจากโลกอินเทอร์เน็ต สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ในกรณีที่เกิดปัญหาในระหว่างการเรียนรู้

จากการพัฒนาของเว็บเทคโนโลยี ทำให้เว็บมีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และเป็นสื่อกลางในการบริการค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร (Khan, 1997 : 5) มีความสามารถด้านสื่อประสม (Multimedia) ทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ทำให้สิ่งที่อยู่บนจอภาพมีไข่ข้อความที่น่าเบื่อ ดังที่เคยเป็นมา (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 328) นอกจากนี้เว็ลด์ไวด์เว็บ ยังรวมการใช้งานต่าง ๆ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้ม กลุ่มอภิปราย การค้นหาแฟ้ม เป็นต้น

จากการเรียนการสอนของสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ เนื้อหาวิชาในหลักสูตร จะเน้นทางด้านวิชาชีพเฉพาะสาขา คือ ด้านเทคนิคของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ จึงทำให้อาจารย์และนักศึกษาคาดพิงและมีความเชี่ยวชาญในการใช้คอมพิวเตอร์พัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ ในด้านการผลิตผ้าทอ จึงส่งผลให้เกิดอุปสรรคการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียนได้ และการค้นคว้าข้อมูลความรู้ในอินเทอร์เน็ต เรื่องการผลิตผ้าทอยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ประกอบกับประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน ได้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต จึงกระทำได้อย่างมีคุณภาพ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาได้เป็นอย่างดี จึงควรที่จะมีบทเรียนและความรู้เรื่อง การผลิตทอ เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตให้นักศึกษา หรือผู้สนใจได้เรียนรู้กันมากขึ้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงความสำคัญ และคุณประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงได้พัฒนางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ซึ่งเนื้อหาวิชาที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเน้นในส่วนที่เป็นทฤษฎีของกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมเท่านั้น โดยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจะช่วยทบทวนการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาดังกล่าว ซึ่งผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และทบทวนเพิ่มเติมได้ในทุกที่ ๆ มีอินเทอร์เน็ต และยังเป็นแบบอย่างการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกรูปแบบหนึ่งให้กับผู้ที่อยู่ในวงการอุตสาหกรรมสิ่งทอ จะได้นำไปเป็นต้นแบบในการพัฒนารูปแบบสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มีประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวัดประสิทธิภาพของผลลัพ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนซึ่งมุ่งเน้นทางด้าน Cognitive domain ซึ่งมีทั้งหมด 6 ส่วน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วนคือ

1. ความรู้ - ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 24 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2547 ที่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling – SRS) ด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 15 คน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ประกอบไปด้วย 1 บทเรียนคือ เรื่องกระบวนการทอผ้าด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียน ให้นิยามดังนี้

- หน่วยการเรียนที่ 1 การจำแนกลักษณะการผลิตผ้าทอ
- หน่วยการเรียนที่ 2 การจำแนกประเภทเครื่องทอผ้า
- หน่วยการเรียนที่ 3 การทำงานของเครื่องทอผ้า

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะตามความหมายดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการทบทวนวิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Dreamweaver MX , Flash MX , Adobe Photoshop และโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนแบบเส้นตรงเดียว (Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียวประกอบด้วยกรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กรอบแนะนำผู้วิจัย กรอบแนะนำการใช้บทเรียน กรอบเนื้อหา บทเรียนและกรอบสรุป ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วย 1 บทเรียน คือ เรื่องกระบวนการทอผ้าด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การจำแนกลักษณะการผลิตผ้าทอ

- 1.1 จุดมุ่งหมายของการผลิตผ้าทอ
- 1.2 คุณลักษณะของผ้าทอ
- 1.3 ประเภทของการผลิตผ้าทอ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำแนกประเภทเครื่องทอผ้า

- 2.1 เครื่องทอผ้ากระสวย
- 2.2 เครื่องทอผ้าไร้กระสวย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทำงานของเครื่องทอผ้ากระสวย

- 3.1 ส่วนเปิดตะกอล
- 3.2 ส่วนส่งเส้นด้ายพุ่ง
- 3.3 ส่วนกระทบหน้าผ้า
- 3.4 ส่วนคลายด้ายยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ส่วนม้วนผ้า

3.6 ส่วนอุปกรณ์ช่วยการทอ

2. วิชาการทอผ้า 1 หมายถึง วิชาการทอผ้า 1 รหัสวิชา 04-510-101 จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-4) เป็นวิชาบังคับในหลักสูตร วิชาเอกวิศวกรรมสิ่งทอ ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระศักราช 2547 โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ใช้เวลาเรียนรวม 16 สัปดาห์ รวม 80 คาบ ใน 1 ภาคการศึกษา โดยมีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

ศึกษารายละเอียดทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทอผ้า การทำงานของกลไกและส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องทอ เครื่องทอกระสวยแบบอัตโนมัติ เครื่องทอหลายกระสวย เครื่องทอผ้าหน้าแคบ เครื่องทอผ้าขน เครื่องทอไร้กระสวยแบบต่าง ๆ และเครื่องทอแบบมัลติเฟส

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาได้รับจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมด้านปัญญาที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาได้รับ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สำหรับการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 วิชาการทอผ้า 1 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายเว็บ (WBI)

2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน

2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2.6 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิชาการทอผ้า 1 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2547 ได้กำหนดรายวิชาการทอผ้า 1 รหัสวิชา 04-510-101 จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-4) เป็นวิชาบังคับในหลักสูตร วิชาเอกวิศวกรรมสิ่งทอ โดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ใช้เวลาเรียนรวม 16 สัปดาห์ รวม 80 คาบ ใน 1 ภาคการศึกษา

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษารายละเอียดทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทอผ้า การทำงานของกลไกและส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องทอ เครื่องทอกระสวยแบบอัตโนมัติ เครื่องทอหลายกระสวย เครื่องทอผ้าหน้าแคบ เครื่องทอผ้าขน เครื่องทอไร้กระสวยแบบต่าง ๆ และเครื่องทอแบบมัลติเฟส

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ระบบการทำงานของเครื่องทอผ้า
2. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องทอผ้าแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจเทคโนโลยีการทอผ้าในระบบอุตสาหกรรม
4. เพื่อให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของเทคโนโลยี เกี่ยวกับเครื่องทอผ้าและนำไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1.3 การแบ่งบทเรียนการสอนวิชาการทอผ้า 1

การเรียนการสอนวิชาการทอผ้า 1 สามารถแบ่งออกเป็นบทเรียนได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 บทการเรียนการสอนวิชาการทอผ้า 1

บทเรียนที่	ขอบเขตเนื้อหา
1	กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม
2	จังหวัดการทำงานเครื่องทอผ้า
3	ระบบการทำงานเครื่องทอผ้ากระสวย
4	ระบบควบคุมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง
5	การคำนวณผลผลิตเครื่องทอ
6	ระบบช่วยในเครื่องทอกระสวย
7	การควบคุมคุณภาพผ้าทอ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย นำบทเรียนที่ 1 มาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยจำแนกออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การจำแนกลักษณะการผลิตผ้าทอ

- 1.1 จุดมุ่งหมายของการผลิตผ้าทอ
- 1.2 คุณลักษณะของผ้าทอ
- 1.3 ประเภทของการผลิตผ้าทอ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ประเภทเครื่องทอผ้า

- 2.1 เครื่องทอผ้ากระสวย
- 2.2 เครื่องทอผ้าไร้กระสวย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทำงานของเครื่องทอผ้ากระสวย

- 3.1 ส่วนเปิดตะกอ
- 3.2 ส่วนส่งเส้นด้ายพุ่ง

3.3 ส่วนกระทบหน้าผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนคล้ายด้ายยืน

3.5 ส่วนม้วนผ้า

3.6 ส่วนอุปกรณ์ช่วยการทอ

2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายเว็บ (WBI)

2.2.1 ความหมายและลักษณะบทเรียนผ่านเว็บ Web Based Instruction

มีคำนิยาม และการให้ความหมายเกี่ยวกับ Web Based Instruction แตกต่างกันไปบ้างในรายละเอียด แต่คำนิยามที่ค่อนข้างจะเป็นหลัก และได้รับการนำไปใช้ในการอ้างอิงอยู่เป็นประจำ คือ คำนิยามของ Bradrul H.Khan ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง Web-Based Instruction พิมพ์ในปี ค.ศ. 1997 ดังนี้

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเสนอสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548) [Internet]

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548) [Internet]

Ralan and Gillami (1997: 43) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อการสอนมีสภาพการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเว็ลด์ไวด์เว็บ (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548) [Internet]

Dyrowed (1997) ได้นิยามว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดเนื้อหาและหลักสูตรให้ครอบคลุมสาระสำคัญ เป็นหลักสูตรที่ซับซ้อนซึ่งเสนอโดย นักศึกษา หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ บางหลักสูตรเป็นการเรียน โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม แต่บางหลักสูตรจำเป็นต้องมีค่าธรรมเนียม เว็บเป็นสื่อกลางที่จะส่งผ่านหลักสูตร เนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้และหัวข้อเนื้อหาทั้งหมด เว็บจะเป็นแหล่งบรรจุความต้องการ อยู่เหนือจากขอบเขตของการศึกษาและได้เสนอความท้าทายในการจัดการศึกษาอีกด้วย (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548) [Internet]

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่

หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้น มาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

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

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยอาศัยเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บได้เข้ามามีบทบาทในการศึกษา เนื่องจากความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเหมาะกับการเรียนการสอนแบบทางไกล เนื่องจากประหยัด ถ้าเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ (Relan and Gillanin, 1997 :43) อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ชอบ และต้องการจากการเรียนนอกเหนือในชั้นเรียน เนื้อหาข้อมูลก็มีความทันสมัย และได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ในรูปแบบของเว็บให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนหรือการฝึกอบรม อีกทั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ ได้เปิดโอกาสให้กับผู้ที่เรียนในระบบและนอกระบบ ให้ได้มีโอกาสในการศึกษาเท่าเทียมกันด้วย โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ (Banhan and Miheim, 1997 : 381 ; Hannum, 1998 : 155)

2.2.2 ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บมีรูปแบบการจัดที่หลากหลายรูปแบบ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งแตกต่างกันออกไป Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบการเผยแพร่ (Publishing Model)

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

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

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model)

รูปแบบนี้จะเป็นการใช้ความสามารถในการเข้าไปยัง ทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหลากหลาย มีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงไปยังสถานที่ที่เสริมขึ้นมา เช่น สารานุกรมออนไลน์ วารสารหรือหนังสือ รูปแบบนี้เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาทำให้ผู้ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งที่ทรัพยากรสากลที่รวมถึงวารสารออนไลน์ สารานุกรมออนไลน์ หนังสือออนไลน์ เว็บของห้องสมุดที่ตั้งของงานวิจัย ที่ตั้งของหัวข้อที่สัมพันธ์กัน ลักษณะเฉพาะของรูปแบบนี้ประกอบด้วย รายการชี้แหล่งทรัพยากรสากล และมีคำอธิบายของรายการในที่ตั้ง บริการห้องสมุดออนไลน์กับการกำหนดคำแนะนำ และการรวบรวมข้อมูลไว้สำหรับเชื่อมโยง และเสริมการเรียนรู้แบบออนไลน์และออฟไลน์ มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บชนิดนี้ได้จัดเตรียมให้ผู้เรียน ได้เข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรออนไลน์ (เช่น คำบรรยาย, สไลด์, นิยามและคำศัพท์, ส่วนเสริม) รูปแบบนี้ทำให้ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ ที่ใช้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้ออกแบบรูปแบบนี้จะต้องมั่นใจที่จะสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ บางครั้งการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการพึ่งพา รูปแบบหนังสือเรียนที่ได้รับเข้าไปถึงเนื้อหาการสอน รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการสอน โดยเฉพาะขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียน ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร, บันทึกคำบรรยาย, ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีทัศน์ และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา ตารางตัวอย่างที่ต้องการ งานที่มอบหมาย เป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ มีหลักสูตรทันสมัย บันทึกของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตร ที่เป็นการกระจายกันอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวัง ของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหา และรูปแบบนี้จะประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรมรูปแบบนี้ มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติ การเข้าถึงเนื้อหาได้ทันทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีอยู่สามารถจะนำมาช่วยในการเรียนการสอนได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเทคโนโลยีผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Based Technology) ได้นำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้เรียนในรูปแบบที่ผู้สอนอาจไม่ต้องการ อีกทั้งมีเนื้อหาการนำเสนออีกมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่ดัดรวมก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยม ซึ่ดัดรวมมีสื่อหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน อีกทั้งมีส่วนประสานกับผู้ใช้ที่คล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การปฏิบัติและผลย้อนกลับ และสถานการณ์ ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือ กิจกรรมที่มีการเตรียมพื้นฐาน สำหรับการเรียนการสอน ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนดไว้และมีลติมิติเดียวรวมอยู่ด้วย สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัด และทบทวนการเรียนในตามสถานการณ์ การออกแบบเป็นสิ่งสำคัญในกิจกรรม ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในหลักสูตรแทนที่จะเก็บความสนใจของผู้เรียนและเตรียมคำแนะนำ แบบฝึกหัด และผลย้อนกลับทั้งหมดเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ผู้สอนเตรียมโอกาสที่เสนอกิจกรรมสำหรับโปรแกรมที่จะฝึกทักษะและความรู้

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือ กับผู้สอน หรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ รูปแบบการใช้วิธีการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตคือ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้ อาศัยหลักการของการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Listserv การสนทนา และการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ ส่วนการใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ควรเป็นการใช้งานที่ได้ผลเมื่อจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ คือ ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิกริยาระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ การใช้ประโยชน์จากผู้สอนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับรูปแบบนี้มาก

3. รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งซีทรพยากรสากล และความสามารถของ

เอกสารจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกันเป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะที่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด่นทั้ง แบบห้องสมุด และรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ที่มีของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ Hiltz (1999 : 71) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อม ที่แหล่งทรัพยากรออนไลน์นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัย ชุมชน ซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วน Murry Turf (อ้างใน Hiltz 1999 : 71) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนจริงว่าเป็นสภาพแวดล้อม และการเรียนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ เขาสังเกตว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ส่วนประกอบการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน และมีการนำเอาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ listserv การสนทนา การอภิปราย และการใช้คอมพิวเตอร์ประชุม ลักษณะเด่นการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ได้รวบรวมเอาลักษณะเด่นและลอกเลียนลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมา คือ ประกอบด้วยรายการของแหล่งทรัพยากรสากลหลักสูตรมีความทันสมัย บันทึกของหลักสูตร กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน มีผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านหลักสูตร มีมัลติมีเดีย มีการเรียนแบบร่วมมือ และมีการอภิปรายสื่อสารกัน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) รูปแบบนี้จะจัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใดและสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอน เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้ นั่น เชื่อว่าการเรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2.2.3 เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนใน WBI
 เวิลด์ไวด์เว็บ มีเครื่องมือที่เอื้อต่อการนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารจำนวนมาก
 ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ประเภทและลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ในWBI

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Web Site / Web Page	เว็บไซต์ หรือ เว็บเพจ	นำเสนอข้อมูลข่าวสารความรู้ ได้ในรูปแบบหลายสื่อและหลายมิติ (Hypermedia) และสามารถสร้างเว็บเพจ ให้มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ที่ใช้เว็บได้ (Interactive)
Search Engines	เครื่องมือในการสืบค้น	เครื่องมือในการสืบค้นเว็บเพจ หรือเว็บไซต์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้(Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็น หรือกระทู้นั้น ทั้ง อาจารย์และผู้
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน(Three Way)โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบ Real Time และ Past Time	ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียน จริง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังสามารถดูว่า ในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่นี่หน้าเครื่องหรือไม่
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ เป็นเหมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

เครื่องมือ	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่อง เสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริงๆ

2.2.4 การเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว จะลดปัญหาเรื่องกำหนดเวลา สถานที่และราคาค่าใช้จ่าย บางประการลงไปได้(Hall. 1997. [Internet] : Khan. 1997 : 463)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนรู้จะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan. 1997 : 463)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับ ของประสบการณ์การสอน ที่ผ่านมาจากครูผู้สอนที่มีต่อนักเรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ นักเรียนที่มีความตั้งใจจะสนใจในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลง เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ (Khan. 1997 : 464)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย เว็บไซต์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกันผู้สอนและผู้เรียน สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเว็บไซต์เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall. 1997. [Internet] : Khan. 1997 : 464)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือจำนวนและความหลากหลายของค้เนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ สามารถค้นหาข้อมูลได้จากหลายๆ แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล เป็นต้น จากทั่วทุกมุมโลก เว็บถือได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และเก็บข้อมูลหลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญได้เห็นใบลิขสิทธิ์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ต้งอื่น โดยอาศัยข้อความหลายมิติ ซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (McManus. 1996) [Internet]

6. ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมาก มักจะมีความทันสมัยดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับนั้น จะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall. 1997 [Internet] : McManus. 1996. [Internet] : Khan. 1997 : 465)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสนักเรียนที่จะนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ (Hannum. 1998 : 165)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนเพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hannum. 1998 :165)

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

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงได้จากทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะ ที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามและเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้ โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรือ อื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียน การสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศะเนนการทดสอบ เป็นต้น
2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)
3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้ที่เรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web Based Instruction

1. WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมี ประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลา กัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอน ที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2. WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูล รองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการ การเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หาค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียน

ได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจการเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถบรรยายเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องได้ตอบกับบทเรียนก่อนข้างบ้อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. WBI ที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

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

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

7. WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

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

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัยที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูล ข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

จากประโยชน์ต่าง ๆ และข้อดีของการเรียนการสอนแบบ WBI ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า มีประโยชน์เป็นอย่างมากในการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน โดยบทเรียนดังกล่าว จะอยู่ในรูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) เพื่อให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายจากบทเรียน และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ได้จากกระดานข่าวต่าง ๆ ตลอดเวลา

2.3 การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ความหมายและหลักการต่างๆ ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม อ้างใน อัจฉราพร พงษาปาน (2545 : 11-13) ดังนี้

2.3.1 ความหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเพื่อแก้ปัญหานักเรียน ที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมนั้นถ้าจะให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายแล้วจัดดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ทางร่างกาย สติปัญญา การเรียนรู้และอารมณ์
2. เพื่อให้ให้นักเรียนแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนทันเพื่อนและเรียนเก่งจนเต็มความสามารถของตน
4. เพื่อช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2.3.3 หลักการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

การสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนที่นอกเหนือจากการสอนตามแผนปกติเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงควรใช้หลักการ เอกสอนดังต่อไปนี้ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหา ที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญา และความสามารถ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การสังเกต การศึกษาเป็นรายบุคคล การใช้แบบทดสอบมาตรฐานเพื่อวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะเป็นต้น
2. ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม นักเรียนจะเห็นว่า การสอนนี้เป็นไปตามความต้องการของนักเรียน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนเอง
3. สอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนเป็นเกณฑ์
4. สอนทีละขั้น การดำเนินการต้องค่อยๆ ไปทีละน้อยตามลำดับ ต้องฝึกทักษะย่อยๆ เพื่อนำไปสู่ทักษะที่ต้องการ
5. ครูสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม ต้องรวบรวมข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน แล้วจัดการสอนเพื่อแก้ไขทีละอย่าง
6. ควรสอนให้ผ่านประสาทรับรู้ให้มากที่สุด นักเรียนอาจมีข้อบกพร่องในทักษะการรับรู้อย่างหนึ่งแต่อาจมีจุดเด่นในทักษะการรับรู้อีกอย่างหนึ่ง ควรสอนให้ตามประสาทการรับรู้ที่เป็นจุดเด่น
7. ไม่ควรสอนซ้ำในสิ่งที่นักเรียนรู้แล้ว ถ้าจำเป็นต้องทบทวนควรใช้เวลาสั้นๆ
8. วิธีสอนควรใช้วิธีใหม่ๆ ไม่ซ้ำวิธีเดิม นักเรียนจะได้ตื่นเต้นและสนุกกับวิธีเรียนแบบใหม่ ตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ก็ควรจะเป็นสิ่งใหม่ด้วย
9. ควรเสริมกำลังใจให้นักเรียน ในสิ่งที่นักเรียนทำได้สำเร็จ นักเรียนจะได้มีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถแก้ปัญหาเองได้ในที่สุด
10. ทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำและจำได้ง่ายขึ้น ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมหรือให้เป็นความคิดของนักเรียนเองในการทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำ นักเรียนจะได้จำได้นาน
11. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริม อาจสอนในเวลาเรียนขณะเรียนร่วมกับเพื่อนในชั้นก่อนเรียนตอนเช้า ขณะพักกลางวันหรือหลังโรงเรียนเลิก ควรจัดให้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของนักเรียนด้วย การเรียนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป
12. ควรแจ้งผลการเรียนและปัญหาของนักเรียนให้ผู้ปกครองทราบด้วย เพื่อจะได้ช่วยกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
13. หลังการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม ควรติดตามผลอย่างใกล้ชิด และสม่ำเสมอ

2.3.4 การประเมินผลการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังนี้

1. การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์ คือ การประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการเกิดให้กับผู้เรียนเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาจะแตกต่างกันไป

2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม คือ การประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ ทำให้สามารถทราบได้ว่านักเรียนคนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

2.3.5 ข้อควรคำนึงถึงในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม

ในการสอนทบทวนความรู้หรือสอนซ่อมเสริม แต่ละครั้งควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ครูผู้สอนต้องถือเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม
2. การสอนซ่อมเสริมควรมุ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยายหรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนที่ให้เรียนตามลำพัง เป็นต้น
4. ขจัดปัญหาและสาเหตุ พร้อมทั้งสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้เรียน

จากที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึง ประโยชน์ต่าง ๆ ของการสอนทบทวนบทเรียนไม่ว่า จะเป็นการสอนเพื่อแก้ปัญหานักเรียน ที่มีข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และสอนซ่อมเสริมให้แก่เด็กที่มีความรู้ความสามารถ ให้พัฒนาขีดความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งผู้วิจัยยังเห็นว่าบทเรียนสอนทบทวนจะสามารถช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนได้อีกด้วย ดังนั้นจึงได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สำหรับนักศึกษาที่เรียนรู้ได้ช้า สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้จัดสร้างขึ้น และศึกษาทบทวนบทเรียนต่าง ๆ นอกห้องเรียนได้อีกด้วย

2.4 ทฤษฎีการออกแบบบทเรียน

2.4.1 ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.2 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.3 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียน จะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของ เนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องจะทำให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และ ผู้เรียนและได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการ ออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของ เนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่ เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอบทเรียน เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงกระดาษ ซึ่งมี ลักษณะเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์ หรือโทรทัศน์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการ แปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม ซึ่งมีให้เลือก หลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Tool book หรือ Director เป็นต้น แต่ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนทบทวนครั้งนี้ เป็นการสร้างบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนครั้งนี้ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง เว็บเพจ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Dream weaver สร้างบทเรียนดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียน สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสาร อาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงาน หรือแบบฝึกหัด เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของ บทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้งาน การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้อง มีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุป รวบรวมยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการ เขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็นข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจ จะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจาก ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องการทดลองใช้กับ ตัวอย่าง ประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียน ทั้งในกลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตผู้เรียนทั้งในแง่ ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะ นำ ไปเผยแพร่ แก่สาธารณชน

2.4.2 องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบต่อไปนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของเว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมี ประสิทธิภาพ

1. ความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน ทำให้ใช้งานง่าย สะดวก เป็นการสื่อสารเนื้อหา กับ การนำเสนอให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นเท่านั้น
2. ความสม่ำเสมอ การใช้รูปแบบของหน้า สไลด์ของกราฟิก ระบบเมนูเคชัน และ โทปสี ที่ควรจะมีควมคล้ายคลึงกันตลอดทั้งเว็บไซต์
3. ความเป็นเอกลักษณ์การออกแบบต้องคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เนื้อหา เช่น การออกแบบเว็บไซต์ของธนาคารไม่ควรจะดูเหมือนกันสวนสนุก การใช้ชุดสี ชนิดตัวอักษร รูปภาพ กราฟิก จะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์อย่างมาก ผู้ออกแบบจึงต้องเลือกใช้อุปกรณ์ เหล่านี้ให้เหมาะสม
4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดดังนั้น ในเว็บไซต์ควรจัดเตรียม เนื้อหาและข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์ถูกต้อง โดยต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์ อยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ระบบเนวิเกชันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของเว็บไซต์คุณจึงต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายและใช้งานสะดวก โดยใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน รวมทั้งมีรูปแบบและลำดับรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันของทุก ๆ หน้า นอกจากนี้ถ้าเนวิเกชันแบบกราฟิกในส่วนของหน้าแล้ว อาจเพิ่มเนวิเกชันที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้

หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (อ้างในนฤมล รอดเนียม, 2546 : 25-33) กล่าวถึง แนวความคิดของกายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้บทเรียนในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

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

โดยได้อธิบายรายละเอียดของแต่ละหัวข้อดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดเป็นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิก ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้รับความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผล ดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกันสิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ติกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างไรก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่อง การต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อน ว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียน กลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่า การใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหา อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาซับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการ

เรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับชั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่า โสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้ จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรากกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนกิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรม ในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาด อันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนและแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิก อาจมีผลเสียอยู่บ้าง ตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหาเนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขั้วยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยกรตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลนในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาเสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียง – ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่าการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียน จึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีรูปแบบเรียงลำดับ ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ
2. แบบทดสอบวัดพฤติกรรมต้องตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติ ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้าย ที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเอง หลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียน ได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

หลักการทั้ง 9 ประการนี้มีความยืดหยุ่นในตัว กล่าวคือ ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามที่ได้กำหนดไว้ และไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด โดยผู้ออกแบบสามารถนำขั้นตอนเหล่านี้ไปใช้เป็นหลัก และดัดแปลงให้สอดคล้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาหนึ่ง ๆ

จากทฤษฎีการออกแบบบทเรียนที่กล่าวมาในข้างต้น การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการของพรเทพ เมืองแมน มาเป็นกรอบแนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพัฒนาบทเรียน โดยผู้วิจัยได้นำมาเพียงบางส่วนซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอน ในการพัฒนาบทเรียนได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

- การวิเคราะห์หลักสูตร
- การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน
- การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

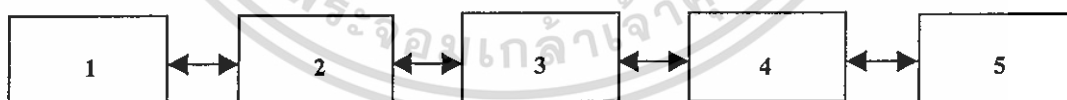
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

2.4.3 การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปชาติ ทัพพิกรณ์ (อ้างในอารีย์ มีนุงกิจ, 2541 : 17-23) ได้กล่าวถึงลักษณะของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่ 2 แบบ โดยได้แนวทางรูปแบบมาจากบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม ที่เคยได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับในอดีต แต่มีข้อจำกัดอยู่บางประการและในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น ทั้งมีราคาถูกลง จึงทำให้เกิดการตื่นตัวในการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

2.4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2.4.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program)

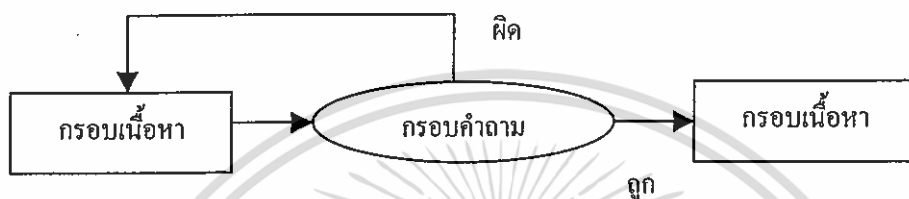
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งหรือแบบสาขา (Branching Program) ได้รับความนิยมนักเรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะท้าทายและน่าสนใจ เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมีทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากจะประกอบด้วยกรอบย่อยๆ แยกออกมาจากกรอบหลัก ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ เพราะสามารถเลือกเรียนได้ซึ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ .

1. แบบย้อนกรอบ (Linear Format With Repetition)

มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงเดี่ยว ต่างกันตรงที่รูปแบบนี้มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป แต่ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะต้องย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมใหม่และตอบคำถามเดิมอีก แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกลับ

2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest And Skip Format)

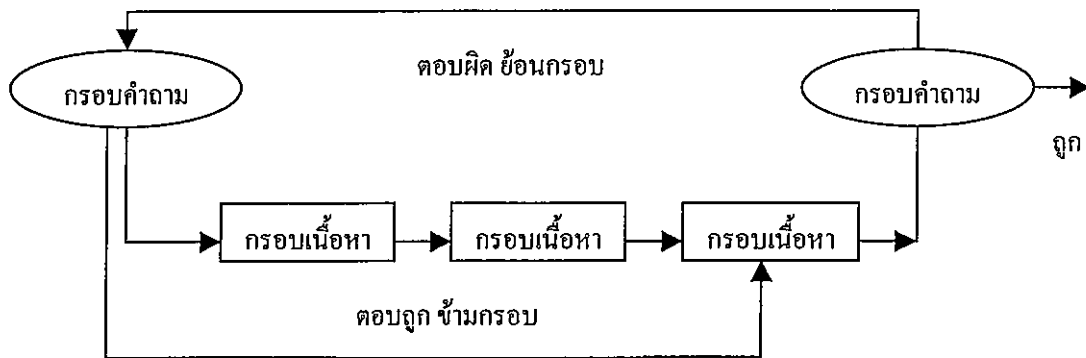
ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาจุดประสงค์ใด ต้องทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ถ้าทดสอบผ่านก็จะให้ข้ามกรอบเนื้อหาในจุดประสงค์อื่น ซึ่งแบบนี้เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames)

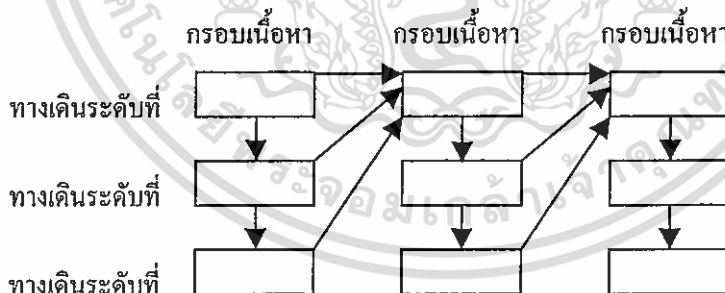
เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนเรียนไปตามระดับความสามารถ ความรู้ และความเข้าใจ ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบเส้นตรงแต่ผู้เรียนอาจข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรือย้อนกลับมากรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ แสดงดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary Tracks)

ประกอบด้วยเส้นทางหลายระดับ หลายเส้นทาง ซึ่งทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพื่อเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ และกรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดน้อยไปสู่มาก ตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ได้มีการขยายความหมายของคำบางคำได้ชัดเจน แสดงดังภาพที่ 2.5

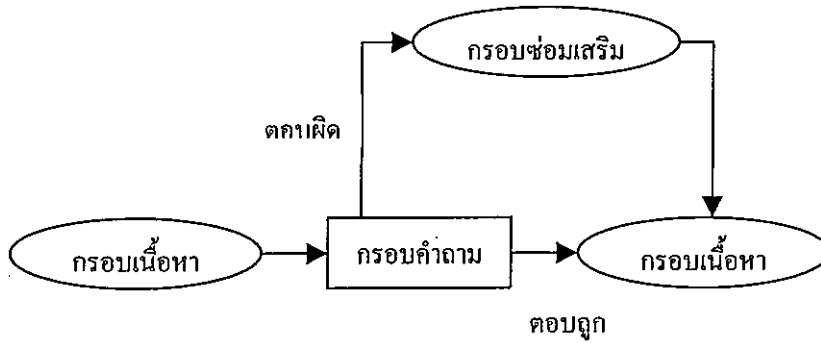


ภาพที่ 2.5 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน

5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch)

จะเริ่มด้วยกรอบเนื้อหาและตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง จะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป ถ้าตอบไม่ถูกผู้เรียนจะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปสู่เนื้อหาในกรอบต่อไป แสดงดังภาพที่ 2.6

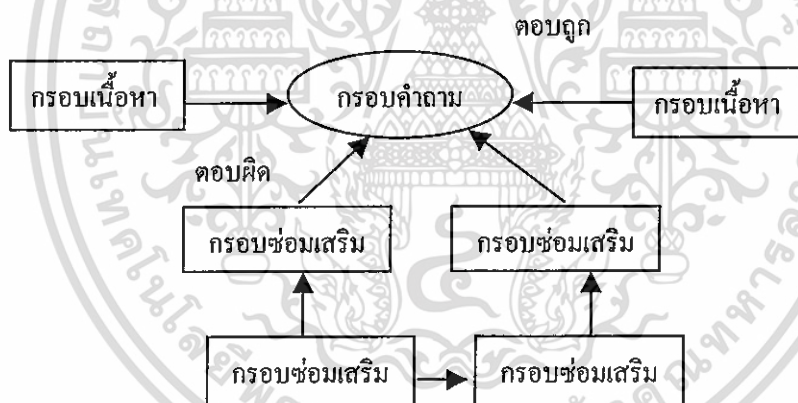
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops)

จะมีลักษณะคล้ายกรอบซ่อมเสริมเดี่ยวแต่รูปแบบนี้จะมีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลของผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับสู่กรอบเนื้อหาเดิม แสดงดังภาพที่ 2.7

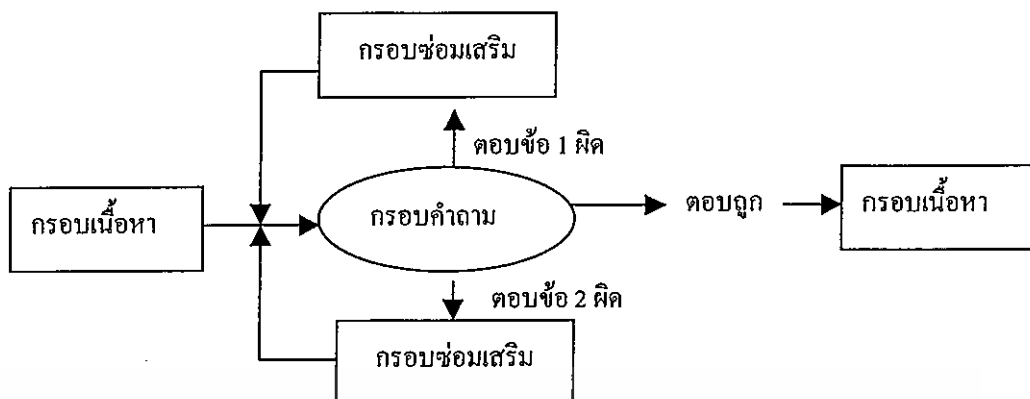


ภาพที่ 2.7 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูลตามด้วยกรอบคำถาม ที่แตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริม ตั้งแต่ 2 กรอบ ขึ้นไปกรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อ ของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามนั้นใหม่และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบเพียง 1 คำตอบ และคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใด แสดงดังภาพที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

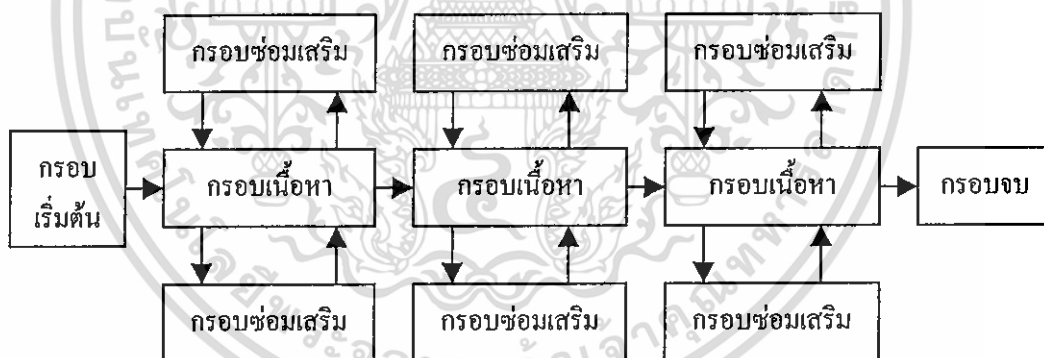


ภาพที่ 2.8 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบข้อเสริมหลายกิ่ง

8. แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequence)

ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบข้อเสริม 2 กรอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาถูกต้องก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าตอบคำถามไม่ถูกต้อง ก็กลับไปยังกรอบข้อเสริมแล้วจึงกลับมายังกรอบเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง แสดงดังภาพที่

2.9



ภาพที่ 2.9 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) เนื่องจากมีการจัดเรียงเนื้อหาที่ตายตัว ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้ง่ายในการทำความเข้าใจ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้เองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 137-138 และ อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

2.5.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่อง ที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง การทดลองในขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

2.5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

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

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างใน อารีย์ มุ่งกิจ. 2541 : 33) การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1: 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 52)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

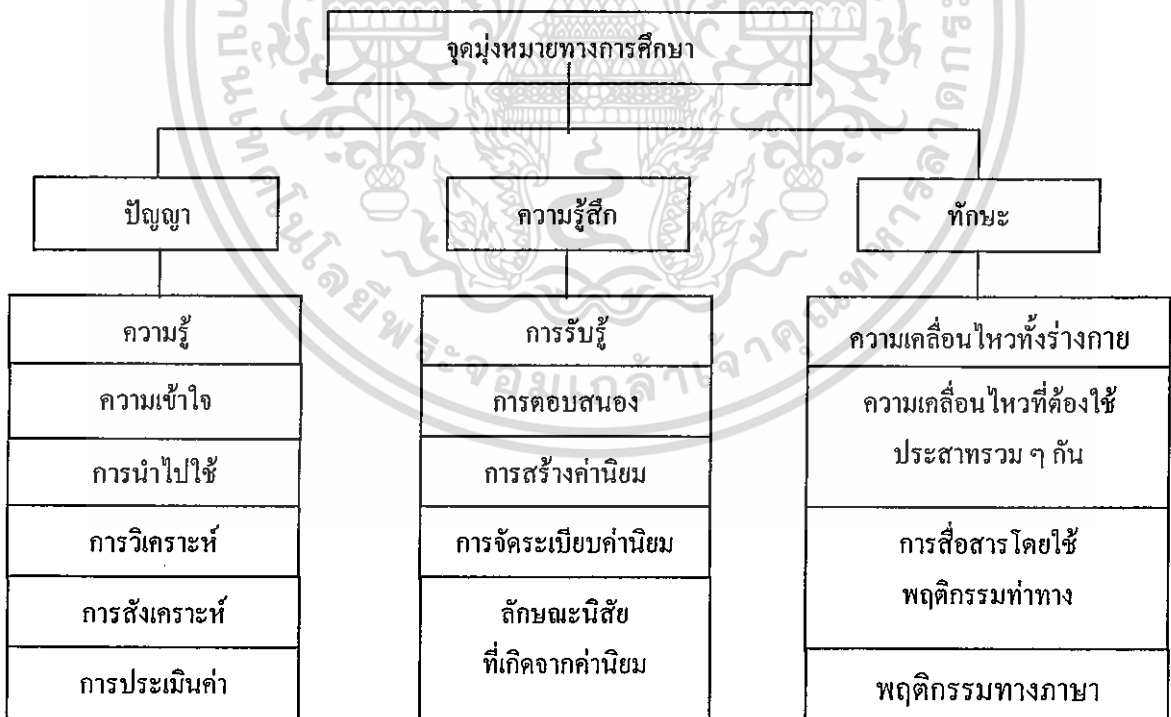
ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

2.6 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวไว้ว่าในการวัดและประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษา บางครั้งอาจใช้คำที่คลุมเครือทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้ การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง คือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl (1956) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่าง ๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ ๆ สามขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึกรู้ใจ และด้านทักษะ Stanlay and Hopkins (1972 : 173) และในแต่ละขอบเขต ยังได้จำแนกและจัดเรียงลำดับความสลับซับซ้อนน้อยไปหามาก ดังแสดงในภาพที่ 2.10

2.6.1 การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา



ภาพที่ 2.10 การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain)

ขอบเขตด้านปัญญา เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Bloom และคณะ (1965) ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่าง ๆ ทั้งสองระดับนี้จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงตามลำดับความสลับซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวางดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้ที่ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้ และจดจำเอาไว้ได้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลักษณะนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำที่สุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่าง ๆ

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specific) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจ และวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจ ความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็น 5 ระดับย่อย คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบ การปฏิบัติ และแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผล หรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำ เพื่อใช้ในการตัดสินใจวินิจฉัยสิ่งหนึ่งสิ่งใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบอกถึงเทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้ากับปัญหาและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่าง ๆ เหล่านั้นได้

1.3 ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่าง ๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินใจกระทำ หรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

1.3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์ ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อและสามารถที่จะนำเอาความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบภาษาจากภาษาหนึ่งไปอีกภาษาหนึ่ง ซึ่งเป็นการสื่อสารความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อสารความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อสารความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายจะต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่ แต่ยังคงรักษาความหมายไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลาย ๆ แง่มุม สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อสารความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มเชิงของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปทางใด มีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรือต้องอาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่าง ๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่ง ๆ ความสามารถในการสรุปผลโดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการที่จดจำและนำเอาหลักการ เทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่าง ๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานกับข้อมูลและข้อสมมติ ทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลาย ๆ แนวความคิด

4.3 การวิเคราะห์ดำเนินการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบการเรียบเรียงว่ามีเค้าโครงอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดระเบียบ และผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ

5.1 การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of an Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียน หรือผู้พูดที่พยายามจะถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึกหรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่น ให้เข้าใจความหมายตรง เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิด และเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

5.2 การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a Plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผน หรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไข และข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม กับทั้งจัดหมวดหมู่ หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อย หรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอ หรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ได้ ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิง หรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของ วิธีการซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพ จะต้องใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

6.1 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

6.2 การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องในสังคม

2. ขอบเขตด้านความรู้สึก (Affective Domain)

ขอบเขตด้านความรู้สึกนี้ เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้สึกปรุงแต่งทางจิตใจ เช่น ทศนคติ ก่านิยม ความสนใจ การจำแนกและจัดอันดับขั้นของกระบวนการทางจิตใจ มีปัญหายุ่งยากมาก เพราะเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นภายในของแต่ละบุคคล มีความละเอียดอ่อนและซับซ้อนมากกว่าการเรียนรู้ทางสมอง แต่ Krathwohl และคณะ (1964) ก็ได้พยายามศึกษาค้นคว้าหลังจากที่ Bloom และคณะ (1956) ได้พัฒนาขอบเขตด้านปัญญาไปแล้ว 8 ปี

ลักษณะการเรียนรู้ทางด้านจิตใจเริ่มจากการรับรู้สิ่งแวดลอมก่อน แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบสิ่งแวดลอมนั้นและขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยมระดับต่าง ๆ แล้วพัฒนาต่อไปเป็นความคิดอุดมคติ ซึ่งเป็นตัวควบคุมทิศทางของพฤติกรรมของคน ๆ นั้น สำหรับขอบเขตด้านนี้จำแนกเป็น 5 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นก่อนหลังดังนี้ (Bloom, et. At., 1971 : 273-277)

1. การรับ (Receiving or Attending)

การรับ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความรู้สึกต่อปรากฏการณ์ และสิ่งเร้าอย่างหนึ่งอย่างใด โดยมีความยินดีที่จะรับหรือพิจารณาสິงเหล่านั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1.1 การรับรู้ (Awareness) มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมด้านปัญญามาก แต่ไม่เหมือนกับพฤติกรรมด้านความรู้ เพราะว่าการรับรู้จะไม่เกี่ยวข้อง กับความจำและความสามารถที่จะระลึกประสบการณ์ออกมาแน่นอน แต่จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่มีต่อบางสิ่งบางอย่าง ลักษณะที่เหมือนกับความรู้สึกก็คือ ไม่มีการตัดสินคุณภาพหรือธรรมชาติของสิ่งเร้านั้นลักษณะที่ต่างจากความรู้ก็คือ ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการพิจารณาเลือกสรร เช่นการรับรู้อย่างง่ายไม่จำเป็นต้องมีการจำแนก หรือจดจำ เช่น การรู้สึกต่อสี รูปแบบ การเรียบเรียง และออกแบบเกี่ยวกับโครงสร้างหนึ่ง ๆ

1.2 การยินดีรับรู้ (Willingness to Receive) การยินดีก็ยังมีลักษณะพฤติกรรมทางปัญญาอยู่ เป็นความรู้ในแง่บวกคือไม่รังเกียจที่จะรับรู้ (แต่การยินดีไม่จำเป็นจะต้องเกิดความชอบพอขึ้นมา เช่น ยินดีที่จะช่วยเหลือเพื่อนทุกคน) เช่นการยอมรับฟังผู้อื่นพูด

1.3 การพิจารณาเลือกสรรสิ่งที่รับรู้ (Controlled or Selected Attention) ระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ใหม่หลาย ๆ ชนิด ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้รับรู้ในบางสิ่งบางอย่าง โดยเลือกสรรเอง เช่น การเลือกฟังเฉพาะเพลงลูกทุ่ง

2. การสนองตอบ (Responding)

ในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับการสนองตอบต่อสิ่งแวดลอมบางอย่าง ที่ได้รับเข้ามาแล้วซึ่งจะแสดงถึงความสนใจของผู้เรียนได้ด้วย เพราะผู้เรียนได้มีปฏิกิริยาตอบโต้ต่อสิ่งแวดลอมหลังจากที่ได้เลือกสรรแล้ว ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

2.1 ความยินยอมในการสนองตอบ (Acquiescence in Responding) เกี่ยวข้องกับการเชื่อฟังหรือคล้อยตามเพื่อจะสนองตอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น การเล่นฟุตบอลตามกติกาที่ตั้งไว้ปฏิบัติตามสุขบัญญัติ 10 ประการ

2.2 ความยินดีสนองตอบ (Willingness to Respond) การยินยอมมักจะทำไปตามกฎระเบียบ ซึ่งผู้ตอบสนองอาจจะเต็มใจหรือไม่เต็มใจก็ได้ ส่วนระดับนี้จะมีความรู้สึกเต็มใจยินดีหรือไม่รังเกียจที่จะสนองตอบ เช่น มีความรับผิดชอบในสุขภาพของตนเองและยังช่วยป้องกันให้คนอื่นด้วย

2.3 ความพึงพอใจในการสนองตอบ (Satisfaction in Response) การยินยอมที่จะสนองตอบและการยินดีจะสนองตอบได้ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการได้สนองตอบขึ้นเป็นการสนองตอบด้วยอารมณ์ชื่นชอบ สนุกสนาน เช่น มีความสนุกสนานในการเล่นดนตรี อ่านหนังสือประเภทตลกขบขัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การสร้างค่านิยม (Valuing)

การสร้างค่านิยมเป็นแนวคิดทางนามธรรมที่มีคุณค่า ซึ่งเกิดจากแต่ละบุคคลที่จะตัดสินใจเลือกการประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่ยอมรับแล้วในสังคม ผู้เรียนจะต้องเลือกใช้เกณฑ์ที่มีคุณค่านั้นด้วยตนเอง ส่วนมากพฤติกรรมด้านนี้จะเกิดจากแรงจูงใจ ไม่ใช่เกิดจากการเรียกร้องให้กระทำตามแต่จะเกิดจากความรู้สึกรู้สึกผูกพันในตนเองกับคุณค่านั้น ๆ ที่เป็นตัวชี้แนะแนวทางพฤติกรรมจำแนกได้เป็น 3 ระดับคือ

3.1 การยอมรับในค่านิยมหนึ่ง (Acceptance of a Value) หลังจากการได้สนองตอบสิ่งแวดล้อมแล้วก็เกิดความเชื่อหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยการเลือกสนองตอบสิ่งนั้นอย่างคงที่ กลายเป็นการยอมรับยึดถือในคุณค่านั้นไว้ เช่น มีความปรารถนาที่จะพัฒนาความสามารถในการพูดและเขียนภาษาอังกฤษต่อไปเรื่อย ๆ

3.2 การชื่นชอบในค่านิยมหนึ่ง (Preference for a Value) ในระดับนี้ไม่เพียงแต่ยินดีและยอมรับเท่านั้นแต่มีความต้องการในสิ่งนั้นด้วย หลังจากที่ได้ยอมรับค่านิยมอื่น ๆ แล้วจะเหลืออยู่เพียงไม่กี่ค่านิยมที่ชื่นชอบมากกว่าค่านิยมอื่น เช่น หลังจากการพัฒนาทั้งการพูดและเขียนภาษาอังกฤษไประยะหนึ่งแล้ว ก็จะตัดสินใจเลือกฝึกเฉพาะการสนทนาอังกฤษเพียงอย่างเดียว

3.3 การตรึงมั่นในค่านิยม (Commitment) เป็นการยึดถือหรือเชื่อมั่นสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างแนบแน่น เช่น มีความเชื่อถือในเหตุผลและวิธีดำเนินการแบบทดลอง และอภิปรายผล

4. การจัดระเบียบค่านิยม (Organization)

การจัดระเบียบค่านิยม หมายถึง การที่ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อยๆ ที่เกิดขึ้นแล้วและพิจารณารวบรวมค่านิยมเหล่านั้นว่านิยามอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องตรงประเด็นกับสิ่งที่กำลังพิจารณา โดยจะต้องจัดเรียงเรียงค่านิยมเหล่านั้นให้เป็นระบบ จะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละค่านิยม สร้างค่านิยมที่สำคัญขึ้นมาจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

4.1 การสร้างมโนภาพในค่านิยม (Conceptualization of a Value) ในระดับที่ 3 นั้นได้เน้นถึงความคงที่แน่นอนของความเชื่อต่าง ๆ หรือค่านิยมในระดับนี้จะเพิ่มคุณภาพของแนวคิดเข้าไปด้วย ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ เช่น พยายามที่จะหาคุณลักษณะของจุดประสงค์ทางศิลปะซึ่งมีความชื่นชอบ

4.2 การจัดระเบียบค่านิยม (Organization of a Value System) เป็นความต้องการให้ผู้เรียนได้นำค่านิยมที่ซับซ้อน ค่านิยมที่แตกต่างกันให้ไปสัมพันธ์กับค่านิยมอื่นอย่างมีระเบียบความสัมพันธ์อย่างเป็นระเบียบนี้จะต้องทำให้กลมกลืนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันมีความสอดคล้องกัน เช่น การปรับกฎข้อบังคับเกี่ยวกับที่พักให้สอดคล้องกับความต้องการ

5. ลักษณะนิสัยที่เกิดจากค่านิยม (Characterization by a Value or Value Complex)

ลักษณะนิสัยที่เกิดจากค่านิยม หมายถึง ค่านิยมภายในบุคคลที่เป็นสายสัมพันธ์ลำดับชั้น ได้ถูกจัดระเบียบให้คงที่คงแล้วควบคุมพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ซึ่งจะต้องอาศัยเวลาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอสมควรในการปรับปรุงพฤติกรรมเช่นนี้ และไม่ให้เกิดอารมณ์ แต่เกิดจากการถูกกระทำหรือถูกทำร้ายซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ

5.1 การควบคุมตนเองแบบทั่วไป (Generalize Set) เป็นการตอบสนองต่อเหตุการณ์ทั่วไปหรือกลุ่มของเหตุการณ์ทำนองเดียวกันอย่างสม่ำเสมอและคงที่คงวา มักจะไม่ใช้ความคิด (Unconscious) ในการกระทำหรือเป็นการกระทำที่ปราศจากความคิด แต่เป็นเพราะทำตามแนวเจตคติ เช่น พร้อมทั้งจะปรับปรุงตัดสินใจและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในรูปของสิ่งที่ปรากฏ ตัดสินปัญหาหรือข้อถกเถียงตามสถานการณ์ จุ่มงหมาย หรือความสำคัญที่เกี่ยวข้องมากกว่าจะตัดสินให้ตายตัวหรือไร้เหตุผล

5.2 การแสดงลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นลักษณะสูงสุดของกระบวนการภายในซึ่งจะครอบคลุมจุดประสงค์ต่าง ๆ ของปรากฏการณ์และพิสัยของพฤติกรรมอย่างกว้างขวางที่จะประกอบกันขึ้นมา จุดประสงค์เหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติทัศนคติหนึ่งของทั้งหมดปรัชญาชีวิตซึ่งจะมีลักษณะที่กว้างขวางกว่า การควบคุมตนเองแบบทั่วไป เพราะเกี่ยวข้องกับกลุ่มของทัศนคติ พฤติกรรม ความเชื่อ หรือความคิด โดยเน้นที่ความสม่ำเสมอเช่นการพัฒนาปรัชญาชีวิตอย่างสม่ำเสมอ การพัฒนาถูกระเบียบต่าง ๆ ให้มีลักษณะเป็นประชาธิปไตย

3. ขอบเขตด้านทักษะ (Psychomotor Domain)

ขอบเขตด้านทักษะ เป็นจุ่มงหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ ฝึกฝนทักษะผลงานด้านนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับทั่วไป Bloom และคณะก็ไม่ได้ช่วยพัฒนาขอบเขตด้านทักษะเลยอย่างไรก็ตาม ยังมีผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าและพยายามพัฒนาต่อไป และได้จำแนกขอบเขตด้านนี้ตามทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกายออกเป็น 4 ระดับ โดยเรียงลำดับจากทักษะที่ง่ายไปสู่ทักษะที่สลับซับซ้อนดังนี้

1. การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (Gross Bodily Movement)

การเคลื่อนไหวทั้งร่างกายเป็นการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ที่ไม่สลับซับซ้อน จำแนกเป็น 3 ระดับ

1.1 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนบน (Movements Involving the Upper Limbs)

1.2 การเคลื่อนไหวอวัยวะส่วนล่าง (Lower Limbs)

1.3 การเคลื่อนไหวอวัยวะทั้งสองส่วน (Two or More Bodily Units)

2. การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ประสาทรวม ๆ กัน

พฤติกรรมระดับนี้ หมายถึง การประสานงานกันระหว่างประสาทสัมผัส เช่น การเห็น การได้ยินกับการเคลื่อนไหวร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นแขนหรือขา เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการ เช่น การรับลูกบอล การเล่นดนตรี จำแนกออกเป็น 4 ระดับคือ

2.1 การเคลื่อนไหวของมือและนิ้ว (Hand-Finger Movement)

2.2 การเคลื่อนไหวของมือและตา (Hand-Eye Coordination)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเคลื่อนไหวของมือ ตา และเท้า (Hand-Eye-Foot Coordination)

2.4 การเคลื่อนไหวอื่น ๆ ของมือ เท้า ตา และหู (Other Combination of Hand-Foot-Eye-Ear Movement)

3. การสื่อสารโดยใช้ท่าทาง (Non-Verbal Communication Behaviors)

พฤติกรรมระดับนี้ หมายถึง การสื่อสารโดยใช้ท่าทางต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้สีหน้า ภาษาใบ้ จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

3.1 การแสดงสีหน้า (Facial Expression)

3.3 ท่าทาง (Gestures)

3.4 การเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย (Bodily Movement)

4. พฤติกรรมทางภาษา (Speech Behaviors)

พฤติกรรมทางภาษา หมายถึง การสื่อสารโดยใช้เสียงพัฒนา การใช้เสียงจำแนกเป็น 4 ระดับคือ

4.1 การออกเสียง (Sound Production)

4.2 การสร้างเสียง (Sound-Word Formation)

4.3 การเปล่งเสียง (Sound Projection)

4.4 การประสานระหว่างเสียงและท่าทาง (Sound-Gesture Coordination)

2.6.2 การสร้างข้อสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎี ในการสร้างข้อสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนดังนี้

1. ชนิดของแบบทดสอบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 85-93) ได้กล่าวถึง ชนิดของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) แบบทดสอบแบบนี้ มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาวหรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้ การวัดแบบนี้ถ้าตรวจให้คะแนนทั้งด้านการใช้ภาษา และความมีเหตุผลในการอธิบายด้วยก็จะดี แต่บางวิชาไม่ได้มองด้านภาษา ดังนั้นการตอบในวิชานั้นอาจให้เหตุผล หรือบรรยาย อธิบายดี แต่เขียนภาษาผิด ๆ ถูก ๆ คะแนนจะให้อย่างไร ผู้ตรวจจะต้องคิดให้ดี อย่าให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการพิจารณาข้อสอบนั้น ในการตรวจให้คะแนนข้อสอบความเรียง จึงต้องสร้างเกณฑ์ไว้ให้ดี มีแนวการตรวจตรงกัน

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

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

3. แบบทดสอบถูกผิด (True – False Test) แบบทดสอบแบบนี้ วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรียนรู้มาแล้ว โดยทั่วไปจะเป็นการวัดความสามารถด้านความจำ แต่ถ้าสามารถพลิกแพลงข้อความให้ดีขึ้นน้อย อาจจะสามารถวัดด้านความคิดที่สูงขึ้นได้บ้าง

4. แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) แบบทดสอบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริง เงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก. กับแถวตั้ง ข. แล้วให้อ่านดูข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาว่าจะไปเกี่ยวข้องกับ จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริงไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้ ตามธรรมดาแล้วแถวตั้ง ก. มักจะน้อยกว่าแถวตั้ง ข. เพื่อให้ได้ใช้ความสามารถในการจับคู่ให้มากขึ้น ถ้ามีจำนวนเท่ากันพอข้อที่ใกล้เคียง ๆ จะหมดก็ไม่ได้ใช้ความสามารถเลย

ในแถวตั้ง ก. (Column ก.) มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา

ในแถวตั้ง ข. (Column ข.) ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุหรือโจทย์เสมอ

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

2. การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ

การสร้างตารางวิเคราะห์งานเขียนข้อสอบ เป็นการวางแผนการออกข้อสอบ ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องวัดให้ตรงจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ดังนั้นการวางแผนการออกข้อสอบจึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตร หรือเนื้อหา วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียน การวางแผน และศึกษาหลักสูตรทั้งรายวิชาจะสามารถนำไปใช้วางแผนการเรียนการสอน ทั้งรายวิชาได้ด้วย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ (สมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 26-28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะวัด โครงสร้างนั้นจะต้องมีความครบถ้วน ตามที่กำหนดในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งควรเป็นจุดประสงค์เดียวกันกับจุดประสงค์ที่จะนำไปสอบวัด จุดประสงค์ที่จะกำหนดเพื่อเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลนี้ ควรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ และควรเขียนในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ง่ายต่อการนำไปเขียนข้อสอบ เพื่อการวัดและประเมินผลการกำหนดวัตถุประสงค์นี้ อาจกำหนดโดยอิสระจากเนื้อหาหรือระบุดจุดประสงค์ภายใต้หัวข้อแต่ละเนื้อหาได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละรายวิชา สิ่งที่ต้องคำนึงคือจุดประสงค์ที่กำหนดควรเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ซึ่งมีความครอบคลุมหลักสูตรนั้น ๆ

3. ให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์ คณะกรรมการซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น ๆ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละจุดประสงค์เป็น 10 และให้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญมาก ให้คะแนน 7-10 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญปานกลาง ให้คะแนน 4-6 คะแนน

ถ้าเห็นว่า จุดประสงค์นั้นมีความสำคัญน้อย ให้คะแนน 1-3 คะแนน

กรรมการแต่ละคน กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์อย่างอิสระต่อกัน จึงไม่ควรปรึกษาหารือ ผลจากการให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคน นำมารวมกันและหารด้วยจำนวนคณะกรรมการที่ให้คะแนนจากสูตร ค่าที่ได้เป็นค่าน้ำหนักความสำคัญของจุดประสงค์นั้น การให้คะแนนของคณะกรรมการที่แตกต่างจากกลุ่มมาก ๆ อาจให้กรรมการท่านนั้นให้เหตุผลประกอบการให้คะแนน นำผลค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญแต่ละจุดประสงค์มาลำดับความสำคัญ การตรวจสอบค่าดังกล่าวอย่างง่าย อาจทำได้โดยการให้กรรมการแต่ละคนลำดับความสำคัญก่อน ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคน ไม่แตกต่างจากลำดับความสำคัญที่ได้ จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมากนัก แสดงว่าความเห็นนั้นสอดคล้องกัน การกำหนดน้ำหนักความสำคัญนั้นมีความเชื่อถือได้ แต่ถ้าลำดับความสำคัญของคณะกรรมการแต่ละคนแตกต่างกันมาก อาจต้องพิจารณาแต่ละจุดประสงค์หรือให้อธิบายเหตุผลของคณะกรรมการแต่ละคน เพื่อปรับความเห็นอีกครั้ง

ผลของค่าเฉลี่ยน้ำหนักความสำคัญ ที่เป็นเศษทศนิยมถ้าเกินครึ่งให้ปัดขึ้น แต่ถ้าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งหรือจุดห้าควรปัดทิ้ง ค่าที่ได้ถือว่าเป็นค่าความสำคัญของจุดประสงค์ข้อนั้น ๆ

4. กำหนดประเภทและจำนวนข้อสอบ การกำหนดในขั้นนี้ควรพิจารณาจากจุดประสงค์ที่จะสอบวัด และคำนึงถึงปัจจัยประกอบอื่น ๆ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการสอบ ระดับของจุดประสงค์ที่จะวัด เช่น ถ้าเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ ซึ่งตามในจุดประสงค์ระดับความรู้-ความจำ

อาจใช้เวลาข้อละ 20 – 30 วินาที แต่ถ้าเป็นข้อสอบประเภทใช้การคิดคำนวณค่าใดค่าหนึ่ง อาจต้องใช้เวลาเพิ่มเป็นข้อละ 1 นาทีหรือมากกว่านั้น ถ้าเป็นข้อสอบประเภทเขียนตอบ หรือคำนวณ ให้แสดงวิธีทำ ควรให้เวลาเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปทางทฤษฎี การกำหนดเวลาในการสอบที่เหมาะสม อาจทำได้ โดยการนำไปทดลองใช้ก่อน และกำหนดเวลาโดยคิดจากจำนวนที่ผู้เข้าสอบ 90 % สามารถทำได้เสร็จ ในทางปฏิบัติการกำหนดเวลาในการสอบ อาจพิจารณาเป็นสัดส่วนของคาบ เวลาเรียน และหน่วยการเรียน เมื่อได้เวลาที่ใช้ในการสอบแล้ว จึงกำหนดเป็นประเภทและจำนวน ข้อสอบรวม

5. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ การกำหนดในขั้นตอนนี้พิจารณา จากจำนวนข้อสอบรวมและน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาหรือจุดประสงค์ ซึ่งกรรมการได้ให้น้ำหนักความสำคัญไว้ และกำหนดจำนวนข้อโดยเทียบสัดส่วนระหว่างน้ำหนัก ความสำคัญทั้งหมด จำนวนข้อสอบประเภทเดียวกันที่ต้องการออกข้อสอบ และน้ำหนักความสำคัญ ของเนื้อหาแต่ละเรื่องหรือจุดประสงค์แต่ละข้อ

6. ร่างแบบทดสอบตามแบบที่กำหนด

3. หลักการเขียนข้อสอบ

สุมาลี จันทร์ชลอ (2542 : 38-39) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นตัวอย่างของมวลความรู้ ทั้งหมดที่มีในเนื้อหา หรือวิชานั้น ๆ หรือกล่าวได้ว่า ข้อสอบเป็นตัวแทนของคำถามที่จะใช้วัด ความสามารถของผู้เรียน การวัดจึงเป็นการวัดบางส่วน หรือตัวอย่างของความรู้ ดังนั้นข้อสอบ จึงควรมีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดี เพื่อที่จะสามารถนำไปสรุปเป็นความสามารถในวิชานั้น ๆ ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เขียนข้อสอบไม่สามารถวัดความสามารถทั้งหมดได้ การเขียนข้อสอบจึง ควรถามในสิ่งที่สำคัญและเป็นตัวแทน หลักการเขียนข้อสอบไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ต่อไปนี้

1. ถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือจุดประสงค์ โดยทั่วไปครูมักใช้ผลจากการสอบวัด เป็นเกณฑ์สำคัญ ในการสรุปความรู้ความสามารถของผู้เรียน การถามเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจ ขาดความตรงและไม่ยุติธรรมสำหรับผู้สอบบางคน ซึ่งอาจพลาดหรือบกพร่องในส่วนที่ถูกนำมา ถามนั้น ดังนั้นการสอบวัดจึงควรถามให้ครอบคลุมเนื้อหา โดยอาจใช้คำถามหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้ ครอบคลุม การถามให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์สำคัญ เป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความตรงให้กับ แบบสอบถาม เพราะจะครอบคลุมและชัดเจนส่วนที่ผู้สอนพลาดหลังไปได้บางส่วน แต่จะมี บางส่วนที่นำความรู้มาสอบวัด นอกจากนี้การถามครอบคลุมเนื้อหาจะทำให้การเดายากขึ้น

2. ถามในสิ่งที่สำคัญ เนื้อหาทั่วไปที่กล่าวถึงในแต่ละวิชา ประกอบด้วยส่วนที่เป็น สารสำคัญ และส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย หรือแม้แต่บทความ 1 บทความ ยังประกอบด้วย สารสำคัญ และสิ่งที่อธิบายประกอบเช่นเดียวกัน เนื่องจากการทดสอบส่วนมากถูกจำกัดด้วยเวลา

จึงถามความรู้ทั้งหมดของวิชานั้น ๆ ไม่ได้ ดังนั้นจึงควรถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่ควรเรียนรู้ การถาม ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสิ่งที่สำคัญ หมายถึงการถามสิ่งที่เป็นประโยชน์ สิ่งที่คุณสอบควรรู้ สิ่งที่ยังบอกถึงความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นการสอบวัดจึงควรวัดจากจุดประสงค์การเรียนการสอนที่สำคัญ ไม่ควรถามรายละเอียด นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อวัดความรู้ในรายละเอียดนั้น ๆ ในบางตอน

3. ถามให้ลึก ผู้สอบไม่สามารถตอบได้โดยง่าย แต่ต้องคิดพิจารณาก่อนอย่างรอบคอบ จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง การถามให้ลึกจึงเป็นการถามเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงกว่าความจำ จึงไม่ควรถามคำถามตามตำรา หรือถามตามที่ครูสอนตรง ๆ หรือถามจากเรื่องที่กำหนดตรง ๆ แต่ปรับสถานการณ์ ปรับเงื่อนไข ให้อธิบายใหม่ หรือต้องเชื่อมโยงรายละเอียดของแต่ละส่วน มาสัมพันธ์กันจึงจะสามารถให้คำตอบได้ การเขียนข้อสอบให้มีคุณสมบัตินี้ จึงต้องคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเช่นเดียวกัน

4. ถามโดยให้ตัวอย่างซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดี คำถามจากแบบทดสอบมักเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจำได้ดี ดังนั้นการตั้งคำถามควรให้แบบอย่างที่ดี

5. ถามให้ชัดเจนและจำเพาะเจาะจง การเขียนข้อสอบที่ดี คำถามต้องมีความชัดเจนว่าต้องการให้ตอบอะไร มีขอบข่ายแค่ไหน คำถามจึงต้องมีความจำเพาะเจาะจงไม่คลุมเครือ หลีกเลียงคำถามสองแง่สองมุม

การเขียนข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน อาจใช้แบบทดสอบได้หลายประเภท แต่ละประเภทมีจุดเด่น และจุดด้อยต่างกัน การเลือกประเภทของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหรือข้อจำกัดบางประการของการสอบ รวมทั้งจุดประสงค์ของการสอน ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบประเภทหนึ่ง ซึ่งครูมักนิยมใช้ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือกให้ตอบ โดยทั่วไปในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีหลักการดังนี้ (สุมาลี จันทร์ชลอ, 2542 : 39-48)

หลักการเขียนคำถาม (Stem) ของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคสมบูรณ์
2. เขียนคำถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. เขียนคำถามให้ชัดเจนแต่ไม่ใช่ฟุ่มเฟือย การใช้คำฟุ่มเฟือย หมายถึง การใช้คำซ้ำซาก

หรืออธิบายให้ผู้สอบเกินความจำเป็นในสิ่งที่ต้องการถาม

4. เขียนแต่ละข้อคำถามให้มีเพียงคำถามเดียว
5. เขียนคำถามโดยใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้สอบ ในระดับชั้นเล็ก ภาษาที่ใช้ควรปรับปรุงให้เป็นภาษาที่ง่ายเหมาะกับวัย ถ้าเป็นการสอบเรื่องเดียวกันในระดับที่สูงขึ้น อาจต้องใช้ศัพท์หรือภาษาที่เป็นวิชาการมากขึ้น

6. เขียนคำถามในลักษณะบอกเล่า ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ เพราะจะทำให้ผู้สอบสับสนต้องตีความคำถาม ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธควรขีดเส้นใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารนำคำตอบที่ต้องการพูดซ้ำกันทุกข้อของตัวเลือกรวมแล้วครั้งเดียวในข้อคำถามนี้ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ใช้รูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มความสนใจและทำให้เข้าใจมากขึ้น

9. ถามโดยยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ การยกตัวอย่างหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ จะช่วยให้คำถามนั้น ไม่เป็นการวัดความจำ แต่เป็นการวัดในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ และต้องเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียน

10. คำถามข้อต้น ๆ ไม่ควรแนะคำตอบในข้อต่อไป หรือคำถามแนะคำตอบในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น มีคำที่ซ้ำกับคำตอบที่ถูกต้อง คำถามคล้อยจองกับคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะในการเขียนข้อสอบตัวเลือก (Alternative)

1. เขียนคำตอบให้ถูกหลักวิชา
2. ตัวเลือกแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน
3. ระวังเกี่ยวกับการแนะคำตอบ การแนะคำตอบมีหลายรูปแบบ เช่น คำตอบที่ถูกมีคำอธิบายยืดยาวกว่าตัวเลือกอื่น ๆ ตัวถูกมีคำคล้อยจองหรือซ้ำกับคำถาม หรือตัวถูกมีลักษณะบางประการที่เด่นกว่าตัวเลือกอื่น

4. ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวง ควรเป็นตัวเลือกที่มีอำนาจ (power) ในการลวงให้เด็กบางคน โดยเฉพาะเด็กอ่อนตอบบ้าง เป็นการผิดเพราะไม่รู้ในบางตอน หรือเข้าใจผิดบางประการ

5. ตัวเลือก ควรมีความเป็นเอกพันธ์ หรือมีความสอดคล้องเป็นประเภทเดียวกัน เช่น ถ้าถามเกี่ยวกับพืช ตัวเลือกควรเป็นพืชทั้งหมดไม่ควรเป็นให้มีตัวเลือกที่แตกกลุ่ม

6. หลีกเลี่ยงหรือควรระวังการใช้ตัวเลือกปลายปิด เช่น ไม่มีคำตอบที่ถูก หรือตัวเลือกปลายปิด เช่น ถูกทุกข้อ

7. ตัวเลือกควรมีความยาวเท่ากัน การเขียนตัวเลือกถ้าไม่สามารถให้ตัวเลือกที่มีความยาวเท่ากันได้ ควรเรียงตัวเลือกโดยใช้ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น เรียงเป็นรูปชายธง จากตัวเลือกที่มีข้อความสั้นไปยังตัวเลือกที่มีข้อความยาว หรือเรียงจากตัวเลือกที่ยาวไปยังตัวเลือกที่สั้น เรียงตัวเลือกที่มีค่าน้อยไปมาก หรือเรียงตามระยะเวลาก่อนหลังของเหตุการณ์

8. ตัวเลือกที่ถูก (key) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีการกระจายแบบสุ่มและมีจำนวนตัวใกล้เคียงกันในแต่ละตัวเลือก ไม่ควรกำหนดตัวถูกเป็นระบบ เพราะผู้สอบบางคนอาจเดาได้ ทำให้แบบทดสอบไม่สามารถวัดได้ตรงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

9. ตัวเลือกควรปรากฏอยู่หน้าเดียวกับตัวคำถาม เพื่อความสะดวกแก่ผู้สอบในการอ่าน

10. คำตอบที่ดีที่สุดควรมีคำตอบเดียว

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

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึง สิ่งเคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และสามารถแปลความรู้ จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่งได้

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การแปลความหมาย และการลงข้อสรุป

ในการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทางด้านปัญญา (Cognitive Domain) อันประกอบไปด้วย ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยจะทดสอบเพียง 3 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยสร้างเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเพียงพอที่จะสามารถทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของนักศึกษา ที่เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.7.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย วิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ผลการวิจัยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิรดา บุญอารยะกุล (2541: 198) ได้ศึกษาการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสาขา CAI และสาขาอินเทอร์เน็ตรวมทั้งหมดจำนวน 27 คน การศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิควิธีแบบเคลฟาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. ใช้แบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแบบเปิด 2. ใช้แบบปลายปิด ชนิดประมาณค่า 5 ระดับการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ค่าสถิติร้อยละ มัชยฐาน ควอไทล์ ค่าเฉลี่ย มัชฌิม เลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรวงสุดา สายสีสค (2544 : 73-74) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ 4.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาชั้นสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532 : 115-123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545 พบว่า การศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในการเรียนการสอน ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538 : 124-132) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับการใช้บ่อยคือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์จะใช้ในงานค้นคว้าวิจัย ค้นคว้า ข้อมูลวิชาการ

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539 : 5-16) วิจัยเกี่ยวกับสภาพความต้องการ และปัญหาการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และ ใเอกส ใไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ ไซด์ เว็บมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายสัญญาณให้ทำงานได้คล่องตัวมากขึ้น

บุญเรือง นิยมหอม (2540 : 201-202) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่า

1. ในสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและการบริการอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมด้านทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไซด์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บประกาศข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

2. ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอนได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดวิธีเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และกิจกรรมการสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

3. จากการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาในการนำไปใช้จริงคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543 : 133-140) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ได้สรุปดังนี้

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนประกอบด้วยดังต่อไปนี้

ขั้นตอนวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วิเคราะห์ผู้เรียนการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิเคราะห์ผู้สอน
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์
8. เลือกเนื้อหาวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนไปใช้
13. ดำเนินการสอน

ขั้นควบคุม

14. การประเมินผลระบบ

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมพบว่า นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมอยู่ในระดับมาก

นงคันทน์ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

สมพร สุขะ (2545 : 116) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ผลสรุปว่า

1. รูปแบบเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในระดับต้องการมาก มี 7 เรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ แนะนำวิถีคลายเครียด โทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต วิธีเรียนให้ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยใน กรุงเทพมหานคร

3. ผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้นำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จำนวน 8 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75

2.7.2 งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Smith (1993 : 187) ได้ออกแบบและศึกษาวิธีการจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลเพื่อสอนอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เริ่มต้นเรียนอินเทอร์เน็ต โดยสอนพื้นฐานการใช้และครอบคลุมไปถึงบริการหลัก 3 ประเภทบนอินเทอร์เน็ต คือ E-mail FTP และ Telnet ใช้ E-mail เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดประชุมห้องเรียนสำหรับการประเมินผลข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับสื่อที่จำเป็นต้องปรับปรุงในหลักสูตรพบว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เข้าร่วม โครงการที่มาจากต่างวัฒนธรรมและต่างภูมิประเทศด้วย

James Ambach., Corrina และ Alexander Repening (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratorium : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกล จากแนวคิดของเว็ลด์ไวด์เว็บที่สร้างเครือข่าย ลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

Wells, John G. Anderson และ Deniel K. (1995 : 75-85) ได้ศึกษาบทบาทของครูกับการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ จากแนวคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและวิธีใช้
2. การสื่อสาร
3. หลักสูตรขั้นสูง

โดยแต่ละส่วนเน้นการเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคล แบบสอบถามมีเป้าหมายเพื่อวัดความสำเร็จของผู้เข้าร่วมโครงการ แบ่งการวัดและการประเมินผลเป็น 7 ขั้นตอน แนวการทดสอบดังนี้

1. ทักษะคตินของนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตหลังจากเข้าร่วม โครงการนี้เปรียบเทียบกับก่อนและระหว่างร่วมโครงการ

2. ความเกี่ยวพันระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ ก่อนและหลังเข้าร่วม โครงการผลที่ออกมาไม่ชัดเจน แต่พบว่าส่วนใหญ่จะคลายความกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ ขณะที่ผู้หญิงสนใจเพิ่มเติมทักษะและความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของตัวเองมากขึ้น

LaRoe R. John (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Mohaiaadin (1996 : 180) ได้ศึกษาถึงการใช้อินเทอร์เน็ตและการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาเสริมในระบบการศึกษานั้น โดยศึกษากับกลุ่มนักศึกษามาเลเซียซึ่งศึกษาต่อในต่างประเทศ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตทันที หลังจากได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยที่ศึกษาอยู่ และเห็นพ้องต้องกันว่าควรจัดให้มีการสอนอินเทอร์เน็ตในทุก ๆ มหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นักศึกษาชายจะมีทักษะและความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาหญิง โดยวัตถุประสงค์ในการเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษามีอายุน้อยนั้นเพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันมากกว่าจะใช้เพื่อการศึกษา ส่วนนักศึกษาที่มีทักษะและประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์สูงมีแนวโน้มในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลประโยชน์สูง ส่วนการเข้ากันได้ ความซับซ้อน ความสามารถในการทดลอง ความน่าสนใจ และประสิทธิภาพในการโต้ตอบ จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้อินเทอร์เน็ต

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ของต่างประเทศ และในประเทศ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้น ตลอดจนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มาใช้ในการเรียนการสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นสื่อการสอนที่ใช้ได้กับหลายสาขาและใช้กับผู้เรียนหลายระดับชั้นเรียน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ หัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 24 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 15 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนี้

3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบ แนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ศึกษาคำอธิบายรายวิชาการทอผ้า 1 รหัสวิชา 04-510-206 และข้อคำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เกี่ยวกับหลักสูตรของ วิชาการทอผ้า 1 ในส่วนที่ผู้วิจัยไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งรูปแบบการเรียนการสอนของ อาจารย์ประจำวิชา เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรวิชาการทอผ้า 1 และทำความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องจักรทอผ้าอุตสาหกรรมเรียบร้อยแล้ว จึงนำเนื้อหาดังกล่าวมากำหนด เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ระบบการทำงานของเครื่องทอผ้า
2. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องทอผ้าแบบต่าง ๆ
3. เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจเทคโนโลยีการทอผ้าในระบบอุตสาหกรรม
4. เพื่อให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของเทคโนโลยี เกี่ยวกับเครื่องทอผ้าและนำไป

ประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาวิชา ก่อนนำไปใช้ในบทเรียนผ่าน เครือข่ายเพื่อการทบทวน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดจากรายละเอียดเนื้อหา โดยให้สนับสนุนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ จากนั้นได้สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แต่ละหน่วย ที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากผ่านขั้นตอนการวางแผน เพื่อทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวน ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้มาออกแบบบทเรียน และจัดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งผู้วิจัย ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยอาศัยคำแนะนำของอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งจากการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชา และจากคำแนะนำต่าง ๆ หน่วยการเรียนรู้ แต่ละบทจะมีส่วนประกอบของเนื้อหา ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การจำแนกลักษณะการผลิตผ้าทอ

- จุดมุ่งหมายของการผลิตผ้าทอ
- คุณลักษณะของผ้าทอ
- ประเภทของการผลิตผ้าทอ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำแนกประเภทเครื่องทอผ้า

- เครื่องทอผ้ากระสวย
- เครื่องทอผ้าไร้กระสวย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทำงานของเครื่องทอผ้ากระสวย

- ส่วนเปิดตะกอ
- ส่วนส่งเส้นด้ายพุ่ง
- ส่วนกระทบหน้าผ้า
- ส่วนคลายด้ายขึ้น
- ส่วนม้วนผ้า
- ส่วนอุปกรณ์ช่วยการทอ

การที่ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้เป็น โดยคำนึงถึงระยะเวลา ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาสำหรับเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ๆ ละ 20 นาที โดยมีอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาวิชา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน

จากนั้นผู้วิจัยได้เขียน โครงร่างของบทเรียนลงในกระดาษ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนให้มีทิศทาง เพราะการสร้างบทเรียนสามารถกระทำได้ตาม โครงร่างที่ผู้วิจัยได้เขียนขึ้น โดยโครงร่างของบทเรียนดังกล่าว จะมีลักษณะแสดงให้เห็นรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนในภาพรวม ซึ่งจะแสดงให้เห็น โครงสร้างทั้งหมดของบทเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนไม่ให้เกิดความล่าช้า เพราะไม่ต้องมานั่งจินตนาการขณะสร้างบทเรียน

โดยผู้วิจัยได้เขียน โครงร่างโดยรวมของบทเรียนก่อนเป็นลำดับแรก ต่อจากนั้นจึงออกแบบหน้าแรก (Home) ของบทเรียนเป็นลำดับต่อมา และที่ โครงร่างเนื้อหาต่อไปตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสร้าง

บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนและนำแบบ โครงร่างของบทเรียนที่ได้เขียนขึ้นในขั้นตอน การออกแบบ เป็นแนวทางการสร้างบทเรียนให้มีทิศทาง โดยในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นการสร้างบทเรียนในรูปแบบของเอกสาร HTML และใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นที่ผู้พัฒนาบทเรียนดังกล่าว ต้องมีความรู้และความเข้าใจในระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตด้วย เพราะการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย จะมีข้อจำกัดในการสร้างมากกว่าการสร้าง บทเรียนในรูปแบบ CD - ROM โดยผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนไว้ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 เป็นโปรแกรมหลักในการออกแบบหน้าบทเรียน โดยได้กำหนดขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 420 pixel เพื่อที่ต้องการให้ผู้ที่ใช้ ความละเอียดของหน้าจอ 800 x 600 สามารถ เห็นหน้าบทเรียนได้เต็มจอ โดยที่หน้าบทเรียนไม่กว้างไปทางด้านซ้าย และยาวลงมาทางด้านล่าง เมื่อออกแบบเสร็จผู้วิจัยก็ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ตัดหน้าบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการ Load หน้าบทเรียน จากนั้นใช้โปรแกรม Adobe Imageready 7.0.1 สร้างภาพเคลื่อนไหวให้เกิดความน่าสนใจ

2. การออกแบบส่วนของ Header ในหน้าบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนด ขนาดความกว้าง X ยาว ไว้ที่ 760 X 120 pixel เพราะเป็นขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินหน้าจอคอมพิวเตอร์

3. การนำรูปภาพมาประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้ค้นหาจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง อินเทอร์เน็ต และได้ถ่ายรูปเครื่องจักรที่เป็นของจริง ที่คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชชมงคลกรุงเทพ ซึ่งการนำรูปภาพต่าง ๆ มาประกอบผู้วิจัยได้ขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4. เมื่อได้รูปภาพประกอบเนื้อหาที่ถูกต้องตามบทเรียน และเพียงพอต่อความต้องการ ผู้วิจัยได้นำรูปภาพดังกล่าว ไปตกแต่งด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop 7.0.1 ก่อนที่จะนำมาใช้ในบทเรียน เพราะรูปภาพที่ได้มานั้น มาจากต่างสถานที่กัน จึงทำให้มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เช่น ภาพมีขนาดใหญ่เกินไป ภาพขนาดเล็กเกินไป ภาพไม่ชัด ภาพที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงต้องมีการตกแต่งแก้ไขเพื่อให้ได้รูปภาพไปในขนาดที่ต้องการ และเป็นแนวทางเดียวกันตลอด บทเรียน

5. ผู้วิจัยได้เลือกรูปภาพที่ต้องการสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว มาสร้างในโปรแกรม Macromedia Flash MX

6. ในส่วนของเนื้อหาผู้วิจัยได้พิมพ์เนื้อหา ที่ต้องการใช้ในบทเรียนทั้งหมด จากนั้นนำ เนื้อหาดังกล่าว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง และตัดในส่วนที่เกินความ จำเป็นต่อบทเรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาบทเรียนที่ถูกต้อง กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รู้มากที่สุด เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาบทเรียนดังกล่าว ไปจัดทำบทเรียน

7. เมื่อผู้วิจัยเตรียมทุกอย่างที่ต้องการใช้ในบทเรียนครบถ้วน ผู้วิจัยจึงทำการสร้างบทเรียนในรูปแบบเอกสาร HTML ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยนำเนื้อหารูปภาพต่าง ๆ มาประกอบในโปรแกรม เพื่อสร้าง Link ต่าง ๆ ภายในบทเรียน เพื่อให้บทเรียนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

8. ในส่วนของเมนูด้านซ้ายผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม DHTML ในการสร้าง โดยกำหนดความกว้างของเมนูที่ 150 pixel เพราะจะได้เมนูที่มีขนาดไม่กว้างจนเกินไป จนทำให้เสียพื้นที่ของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ตามขั้นตอนดังกล่าวจนเสร็จสิ้นเป็นบทเรียน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อแก้ไขปรับแก้บทเรียนตามคำแนะนำดังกล่าว โดยคำแนะนำที่ต้องปรับแก้ ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาในบทเรียนบางหน้ามีจำนวนมากเกินไปหรือไม่ ให้ผู้วิจัยไปวิเคราะห์เนื้อหาใหม่ตัดในส่วนที่ไม่สำคัญออกไปเสียบ้าง โดยให้ขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ทำตามคำแนะนำ โดยตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ออกตามคำแนะนำของอาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

2. การนำรูปภาพมาใช้ประกอบบทเรียนมีความสวยงามดี แต่ให้ระวังรูปภาพที่นำมาใช้ต้องถูกต้องตรงตามเนื้อหา และหากนำรูปภาพมาใส่มากเกินไป อาจทำให้การใช้งานบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีขนาดเพิ่มข้อมูลที่ใหญ่ ทำให้ไม่สะดวกต่อการเรียน เพราะการ Load แต่ละหน้าจะเสียเวลามากอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียนได้

3. ผู้วิจัยควรมีการเกริ่นนำก่อนทุกครั้งที่จะนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้า เพราะจะทำให้ผู้เรียนทราบถึงที่มา ก่อนจะเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน และให้ผู้วิจัยตรวจสอบคำผิดคำถูกในบทเรียนอย่าให้มีภายในบทเรียนได้

4. การใช้สีของตัวอักษรที่หน้าแรก (Home) เห็นไม่ชัดเจน ซึ่งในตอนแรกผู้วิจัยได้ใช้สีตัวอักษรสีเทาอ่อนบนพื้นสีฟ้า ต่อเมื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมให้คำแนะนำมา ผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนสีตัวอักษรเป็นสีเทาเข้มขึ้นกว่าเดิม จึงทำให้เห็นตัวอักษรได้ชัดเจนขึ้น

5. ในหน้าแรกควรมีข้อความ หรือ สัญลักษณ์ ที่บอกว่า หน้านี้ คือ หน้าอะไร เพราะในครั้งแรกผู้วิจัยได้ใช้สีพื้นที่เหมือนกัน และไม่มีรูปภาพหรือสัญลักษณ์แสดงความแตกต่าง และ

บอกให้ผู้เรียนทราบว่าหน้าไหนคือหน้าแรกของบทเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำภาพบ้านมาไว้ใน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าแรก ซึ่งแทนความหมายของหน้า Home page และปรับเปลี่ยนสีพื้นหลังในหน้าที่ 2 ซึ่งเป็นหน้าของการเลือกเข้าสู่บทเรียน ให้เป็นสีเหลืองออกโทนส้มเพื่อให้เห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน

6. ลักษณะการนำเสนอบทเรียน น่าจะให้ผู้เรียนเห็น โครงสร้างของบทเรียนทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมในส่วนของเลขหน้าและจำนวนหน้าที่เหลือในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะทราบได้ว่าขณะนี้เรียนอยู่ตรงส่วนใดของบทเรียน เหลืออีกกี่หน้าถึงจะหมดบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ และเพิ่มเติมในส่วนของสารบัญในหน้าแรกว่าแต่ละบทเรียนมีหัวข้อใดบ้าง

7. ส่วนของ Link แบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ในตอนแรกผู้วิจัยได้ใส่ Link ไว้ในทุกหน้าของหน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นผู้เรียนจึงเข้าไปลองทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเรียนบทเรียนก่อน หากผู้วิจัยไม่ได้แนะนำแผนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ไปคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ผู้วิจัยสามารถกระทำเช่นนี้ได้ แต่ถ้าผู้วิจัยต้องการนำคะแนนในส่วนนี้ไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ผู้วิจัยจะต้องปรับให้ผู้เรียนต้องเรียนบทเรียนก่อน จึงสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ จากคำแนะนำดังกล่าวผู้วิจัยได้แก้ไขปรับเปลี่ยนโดยนำ Link ของการเข้าสู่แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนไปไว้ในหน้าสุดท้าย จึงจะพบในส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

8. ในส่วนของเมนูด้านข้าง ควรจะทำ Link ในลักษณะของการแตกกิ่งออกมาเป็นหัวข้อย่อยได้ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรู้ว่าในแต่ละบทเรียนมีหัวข้อใดอยู่บ้าง และสามารถเลือกเรียนในหัวข้อที่ต้องการศึกษา

9. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมได้ทำการตรวจสอบความผิดพลาดของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีคำแนะนำและให้แก้ไขข้อผิดพลาดดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยแก้ไขเมนูด้านข้างให้สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกหน้าเพราะยังมีบางหน้าไม่สามารถใช้งานเมนูดังกล่าวได้ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขตามคำแนะนำ

ผู้วิจัยแก้ไขเมนู Navigation ทั้งหมดที่ด้านล่างของหน้าจอให้สามารถใช้งานได้ และให้ตรวจสอบ Link ต่าง ๆ ว่า ไปยังตำแหน่งที่ถูกต้อง และตรวจสอบ Link ให้ทำงานได้ครบถ้วนทุก Link ด้วย

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียน ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเป็นที่เรียบร้อย จึงนำบทเรียนที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหา (ในภาคผนวก ข.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ดร. สาริต พุทธชัยยงค์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2. อาจารย์มณูญ จิตต์ใจนำ หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3. อาจารย์สมเกียรติ อรุณเศรษฐานนท์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โดยคะแนนเฉลี่ยความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

สรุปจุดดี

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความน่าสนใจและเนื้อหาในบทเรียนความหมายกระชับ ได้ใจความ

สรุปจุดอ่อน

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ควรมีวิดีโอ หรือ ภาพเคลื่อนไหว ประกอบในเนื้อหาบางส่วน ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบเครื่องจักร จะทำให้บทเรียนเกิดความน่าสนใจมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการทำงานจริงของเครื่องจักร ท่อผ้าอุตสาหกรรมอีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปใช้ นักศึกษาต้องมีความรู้พื้นฐานการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มิฉะนั้นการใช้บทเรียนจะไม่เกิดประสิทธิภาพ

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ในภาคผนวก ก.) โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

1. ผศ.ดร. กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์ รองคณบดี ฝ่ายสารนิเทศและกิจการนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. รศ. จริญญา เหนียนเฉลย หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3. ผศ. เสกสรรค์ แยมพิณิจ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โดยคะแนนเฉลี่ยความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และมีความเห็นดังต่อไปนี้

เอกสารแนบท้ายเอกสารฉบับนี้ มีทั้งฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปจุดดี

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เนื้อหามีความเข้าใจง่าย และมีภาพประกอบเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น เพราะภาพที่นำมาประกอบสามารถสื่อความหมายได้เป็นอย่างดี
2. การใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสะดวกไม่ยุ่งยาก และสลับซับซ้อน การออกแบบภาพกราฟิกมีความสวยงามดี ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

สรุปจุดอ่อน

1. ตัวหนังสือในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขนาดเล็กทำให้การอ่านมีความยากลำบาก เพราะครั้งแรกผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอักษรไว้ที่ขนาด Small ทำให้ตัวหนังสือที่ออกมา มีขนาดเล็กเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แก้ไขตัวหนังสือให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นขนาด Medium ตัวอักษรในบทเรียนก็จะใหญ่ขึ้นทำให้อ่านง่ายขึ้น
2. การใช้สีของตัวอักษรในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไม่เหมาะสม เพราะผู้วิจัยใช้สีตัวอักษรที่มีความหลากหลายมากเกินไปใน 1 หน้าจอ และบางสีเห็นไม่ชัด เช่น สีเทาอ่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงให้สีมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น
3. เนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีรายละเอียดมากเกินไป ทำให้การเรียนใช้เวลานาน ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย และบทเรียนขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในรูปแบบ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่า

จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นหลังผ่านคำแนะนำในด้านต่าง ๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 2 ด้านมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ไปทดลองกับนักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 2 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว และไม่ใช่อีกกลุ่มตัวอย่าง โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

โดยข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลอง ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน คือ

1. การใช้บทเรียนต้องมีการแนะนำให้นักศึกษาเข้าใจถึงหน้าที่ต่าง ๆ ของปุ่ม Link ภายในบทเรียน เพื่อให้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้งานได้อย่างสะดวก เพราะความรู้พื้นฐานในการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ดังนั้นหากผู้วิจัยไม่อธิบายถึงการทำงานของปุ่ม Link อย่างละเอียด นักศึกษากลุ่มตัวอย่างอาจใช้งานไม่เป็น แต่ไม่กล้าถามกับผู้วิจัย

2. ภาพประกอบในเนื้อหาบางรูปต้องมีการปรับเปลี่ยน เพื่อให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

หลังจากนำบทเรียนที่ผ่านการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 2 คน มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของนักศึกษา ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขและคำแนะนำต่าง ๆ ไปใช้ในการทดลองภาคสนามกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน และนำผลที่ได้จากการทดลองภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามสมมุติฐาน B1/B2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.2.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม จากหนังสือและเอกสารอ้างอิง จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนวิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบที่สร้างขึ้น คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน โดยการออกแบบทดสอบต้องออกให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกข้อสอบจำนวนทั้งหมด 85 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพ โดยจำนวนข้อสอบที่ใช้จริง และจำนวนข้อสอบที่ออกเกินผู้วิจัยได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ความรู้ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		รวม	
		ใช้จริง	ออก เกิน	ใช้จริง	ออก เกิน	ใช้จริง	ออก เกิน	ใช้จริง	ออก เกิน
1. การจำแนกลักษณะ การผลิตผ้าทอ	40	4	4	4	7	3	2	11	13
2. ประเภทเครื่องทอผ้า	30	3	7	3	4	3	9	9	20
3. การทำงานของเครื่อง ทอผ้า	30	3	11	3	6	4	5	10	22
รวม	100	10	22	10	17	10	16	30	55

3. เมื่อได้ข้อสอบครบตามจำนวนที่ต้องการคือ 85 ข้อ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบดังกล่าวเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา เพื่อให้แบบทดสอบมีความเข้าใจง่ายขึ้น ภาษาไม่กำกวม มีความสละสลวย และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ยังได้แนะนำให้ตรวจสอบความถูกต้องในการพิมพ์

4. จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตร (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 117)

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 85 ข้อแล้ว ปรากฏว่ามีดัชนีความสอดคล้อง 0.67 จำนวน 23 ข้อ และ 1.00 จำนวน 38 ข้อ

6. ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.67 ขึ้น เพื่อนำไปใช้ในแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพที่เคยเรียนวิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

7. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 แล้วคัดเลือกข้อที่เหมาะสมไว้ 30 ข้อ โดยมีวิธีการดังนี้

การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 144)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L} \quad (3.2)$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ	R_H, R_L	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	n_H, n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้
ที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 (แบบทดสอบในภาคผนวก ก.)

ตารางที่ 3.2 หมายเลขข้อของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้
ที่คัดเลือกไว้

หน่วยการเรียนรู้	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม (ข้อ)
1. การจำแนกลักษณะการผลิตผ้าทอ	1, 3, 6, 11	7, 8, 9, 10	2, 4, 5	11
2. ประเภทเครื่องทอผ้า	12, 14, 15	13, 16, 17	18, 19, 20	9
3. การทำงานของเครื่องทอผ้า	21, 22, 26	27, 28, 29	23, 24, 25, 30	10
รวมจำนวนข้อแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์				30

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก มาวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชา
อุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร ที่เคยเรียนวิชาการทอผ้า 1 เรื่อง
กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมมาแล้วและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยผ่าน
การเรียนวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว จำนวน 20 คน โดยใช้สูตรการคำนวณ KR – 20 ของ Kuder –
Richardson (พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538 : 126) ดังนี้

การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$K-R_{20}; r_{\alpha} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum P_i q_i}{s_i^2} \right] \quad (3.4)$$

เมื่อ	r_{α}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีค่าเท่ากับ 0.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงรองอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยให้นักศึกษา 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook 1 เครื่อง

3. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2547 ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว จำนวน 15 คน เนื่องจากมีปัญหาเรื่องห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพราะทางสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ ไม่มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ส่งผลให้มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ ที่จะทดลองเก็บข้อมูลได้พร้อมกันทั้ง 15 คน ผู้วิจัยจึงได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ให้ทดลองใช้บทเรียน ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน 5 เครื่อง โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนในวันที่ 4 เมษายน 2548 เวลา 13.00 – 17.00 น.

4. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นให้ศึกษาบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อศึกษาจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วย เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำในแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (3.6)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของบทเรียน

2. พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเทียบกับค่า $80(\%)$ $2.5/80(\%)$ 2.5 เพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรม สิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ซึ่งผลการวิเคราะห์ ข้อมูล สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม

คะแนนจาก การทดลอง	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน		การเทียบค่า ประสิทธิภาพ ของบทเรียน กับสมมุติฐาน การวิจัย
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย		ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้ ในสมมุติฐาน	
แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	30	24.86	82.88	82.88/83.11	ไม่ต่ำกว่า 80/80	เป็นไปตาม สมมุติฐานที่ กำหนด
แบบทดสอบ หลังเรียน	30	24.93	83.11			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 ซึ่งเป็น ไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรม สิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ โดยประชากรที่ใช้ ในการวิจัย คือ นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 หลักสูตร 4 ปี ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 24 คน ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการ ผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม

2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือ ไปทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2547 ที่เคยผ่านการเรียนในเนื้อหาวิชาการทอผ้า 1 มาแล้ว ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling – SRS) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 15 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 4 เมษายน 2548 เวลา 13.00 – 17.00 โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนที่พัฒนาขึ้น และ ทำแบบฝึกหัดระหว่างหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยรวมทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ หลังจากทีกลุ่มตัว อย่างได้ทำการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้ กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 -0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 ค่าจำนวน 30 ข้อ โดยความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีค่าเท่ากับ 0.98

จากนั้นนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และคะแนนจากการทำ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพที่ได้ ไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพ 82.88/83.11 อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และการพัฒนาแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนอย่างมีขั้นตอน จึงส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นตามสมมุติฐานที่กำหนด

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร จากนั้นจึงนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ประจำรายวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นพิจารณาเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ด้วยกัน

จากนั้นผู้วิจัยนำเนื้อหาบทเรียนที่ได้มาแบ่งออก เพื่อทำเป็นเค้าโครงร่าง ๆ ของบทเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน โดยแบบโครงร่างบทเรียนที่ผู้วิจัยร่างขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนกระทำได้ง่ายขึ้น ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบโครงร่างดังกล่าว และความรู้จากการศึกษาหาข้อมูล ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ประจำวิชา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน และคำแนะนำต่าง ๆ จนกระทั่งพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีประสิทธิภาพ

เมื่อผู้วิจัยสร้างบทเรียนเสร็จ ก่อนนำบทเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องประเมินและแก้ไขบทเรียน แต่ในความเป็นจริงนั้นการแก้ไขบทเรียนผู้วิจัยได้ทำการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข บทเรียนดังกล่าวตลอดเวลา เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนผ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพ และผู้วิจัยยังได้รับคำแนะนำจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ในบทเรียนที่ผิดพลาด เช่น การกรีนนำก่อนเข้าสู่เนื้อหา การตรวจสอบ Link ต่าง ๆ สีของตัวอักษรที่มองเห็นไม่ชัดเจน การบอกโครงสร้างของบทเรียนกับผู้เรียน การตรวจสอบคำผิดดูภายในบทเรียน เป็นต้น จนทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะการใช้งานง่าย น่าสนใจกับผู้เรียน

หลังจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปเสนอขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ดี จากนั้นผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการทอผ้าด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม จำนวน 2 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและคำแนะนำต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผ่านขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้คัดเลือก โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 15 คน ด้วยวิธีการจับสลากตามเลขที่ของนักศึกษา

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ที่วางแผนเอาไว้ จึงทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย ดังนั้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนจึงมีประสิทธิภาพ E1 /E2 เท่ากับ 82.88/83.11 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก บทเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11 นงกรณ์ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้นำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์จำนวน 8 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อาจารย์ผู้สอน และผู้ที่มีความสนใจในเรื่องดังกล่าว สามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม ไปให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผลการเรียนรู้จากบทเรียนดียิ่งขึ้น ผู้เรียนต้องผ่านการเรียนในวิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรมมาก่อน จากนั้นจึงนำบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปใช้ในการทบทวนความรู้ให้กับผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจต้องการหาความรู้ เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม โดยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2. สามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม ไปเผยแพร่ยังสถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ที่มีการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้นักศึกษาสามารถหาความรู้เพิ่มเติมมากขึ้น และอาจารย์ผู้สอนจะได้มีสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่หลากหลายออกไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนในวิชาอื่น ๆ อาจเพิ่มเติมในเรื่องของการนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ เช่น การเก็บบันทึกประวัติผู้เรียน การเก็บบันทึกสถานการณ์เรียนของผู้เรียน หรือการจัดการระบบคลังข้อสอบของผู้เรียน เป็นต้น

2. ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจมีการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอ และภาพเคลื่อนไหว ประกอบบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน ควรเลือกเนื้อหาที่มีลักษณะ กระชับ ได้ใจความ และออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อกับบทเรียนมากขึ้น

4. การพิจารณาเลือกรูปภาพเพื่อนำมาประกอบในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีขนาดของแฟ้มข้อมูลไม่ใหญ่จนเกินไป

เอกสารประกอบคำอธิบายการวิจัยและผลที่ตามมาของงานวิจัยนี้ มีอยู่ ๒๖ หน้า โดยให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 2574 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. 2529. “การสอนรายบุคคล.” เชียงใหม่. เอกสารอัดสำเนา.
- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. “การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. “การสอนผ่านเครือข่ายวีลด์ไวด์เว็บ.” วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 18-28.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2542. ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเคียนสตรี.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87-94.
- ธวัชชัย อติเทพสถิต. 2548. WBI กับการสื่อสาร. [Online]. Available : http://www.thaiwbi.com/topic/com_ed/
- นนุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นเรศ เฉชผล. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญเรือง เนียมหอม. 2540. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับ
อุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์. พิมพ์
ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2540. “เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา.” รายงานการพัฒนากการ
จัดการการศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. เอกสารการ
ประชุมสัมมนาวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544. “e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้.” วารสารศึกษา
ศาสตร์ปริทัศน์. 16 (1) : 7-15.
- ปทีป เมธาคูณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้การเรียนการ
สอนแบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการ
สอนทางการอุดมศึกษา ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นียมเว็บสอน.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 12 (34) : 48-52.
- ปิยนุช พรหมศิลา. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เป็รื่อง กุมท. 2541. “เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ.” ศึกษาศาสตร์ มอ. วิทยา
เขตปัตตานี. 12 (1) : 18-20.
- พจนารด ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการ ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการ
สอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย
โปรแกรม Authorware 5. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2544. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อ โรงเรียน
ไทย.” วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไพรัช รัชชพงษ์ และ พิเชษฐ์ คุรงค์เวโรจน์. 2544. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “ก้าวไกล : WBI (Web-based Instruction) WBT (Web-based Training).” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13(37) : 72 – 78.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที พี พีริ้น.
- เรวดี กงสุภาพกุล. 2538. “การใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย.” : วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 29-35.
- วันเพ็ญ เจียนเอี่ยม. 2539. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบไฮเปอร์มีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. “เอกสารประกอบการสอนการออกแบบการเรียนการสอนใน WBI.” กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. การประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมคิด อิศระวัฒน์. 2541. “การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีเพื่อการศึกษาสู่ความสมดุล.” วารสารครุศาสตร์. 27(1) : 33-40.
- สมพร สุขะ. 2545. “การพัฒนารูปแบบของเว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” ปริญญาานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2548. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัฐวรรษใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Base Tnstruction : WBI). [Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm.
- สรวงสุดา สายสีสด. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สัมฤทธิ์ กางเพ็ญ. 2545. “การวิจัยกับการพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์.” วารสารวิชาการ. 2(45) : 75.
- สาริต พุทธชัยมงคล. 2547. คำานานลิ่งทอ. [Online]. Available : <http://www.tab.in.th/history.htm>.
- สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน้าที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุมาลี จันทร์ชโล. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- เสกสรร สายสีเสด. 2545. “การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับสถาบันราชภัฏ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษาคุณธิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปรเสานมิตร.
- เสาวนีย์ สิทธิบัณฑิต. 2536. “การเรียนการสอนรายบุคคลแก้ปัญหาการศึกษาได้อย่างไร.” รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 23(1) : 26-27.
- อารีย์ มิ้มงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัครพร พงษาปาน. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Ayersman, D. and Miheim, A. 1995. “Individual Differences.” **Computer, and Instruction. Computer in Human Behavior.** 11(6) : 371-390.
- Casey, J.M. 1994. TeacherNet : Student Teacher Travel The Information Highway. [CD-ROM] Silver Platter File : Eric Item ED500403.
- Clark, G. 1996. Glossary of CBT/WBT Terms. [Online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.html>.
- Hall, B. 1997. **FAQ for Web Based Training. Multimedia and Training Newsletter.** [Online] Available : <http://www.brandon-hall.com/faq.html>.
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons.** [Online] Available : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm.
- Hannum, W. 1998. **Web Based Instruction Lessons.** [Online] Available : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/concept/concept_page1.htm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Higgins, Kyle et.al. 1996. "Hypertext Support for Remedial Students and Students with Learning Disabilities". **Journal of Learning Disabilities**. 29 : 402-412.
- Hiltz, S. 1999. "Correlates of learning in a virtual classroom." **International Journal of Man Machine Student**. 39(2) : 71-98.
- James Ambach., Corrina and Alexander Reopening. 1995. **Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Environments**. New York : McGraw-Hill.
- Khan, B.H. 1997 **Web-based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Education Technology Publication.
- Krawchuk, C.A. 1996. "Pictorial Graphic Organizers, Navigation and Hypermedia : Converging Constructivist and Cognitive Theories." **Doctoral Dissertation, West Virginia University Dissertation Abstracts International**. 57(07) : 29-81.
- LaRoe, R.J. 1995. **Moving to a Virtual Curriculum**. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : ED387102.
- Liu, H.C. 1975. **Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics**. [CD-ROM]. Abstract from : Proquest file :Dissertation Abstracts Item 7518862.
- McManus, T.F. 1996. **Hypermedia Instructional System Design**. [Online] Available : <http://ccwf.ecutexas.edu/~mcmanus/wbi.html>.
- McManus, J. 1996. **Delivering Instruction on The World Wide Web**. [Online]. Available : <http://ccutexas.edu/~mcmanus/papers/wbi.html>.
- Mohaiadin, J. 1996. "Utilization of the Internet by Malaysian Students who are Studying in Foreign Countries and Factors the Influence its Adoption." **Dissertation Abstracts International** . 57(6) : 180-A.
- Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction**. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>.
- Pollack, C. and Masters, R. 1997. "Using Internet Technologies to Enhance Training." **Performance Improvement**. 36(2) : 28-31.
- Smith, R. J. 1993. "Design and Improvement of A Distance Education Course over the internet". **Dissertation Abstracts International**. 56(4) : 41-87.
- Stanley J. C. and Hopkins K.D. 1972. **Education and Psychological Measurement and Evaluation**. New Jersey : Prentice-Hall.

Wells, J.G. and Anderson D.K. 1995. **Teachers' Stages of Concern Towards Internet Integration.** [CD-ROM]. Silver Platter File ; Eric Item : EJ389261.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขา
วิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

แบบทดสอบพร้อมเฉลยวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 เพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม
 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

- คำชี้แจง
1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ
 2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ให้นักศึกษากากบาทเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบ

-
1. ผ้าทอประกอบด้วยเส้นด้ายจำนวนกี่ชุด
 1. 2 ชุด
 2. 3 ชุด
 3. 4 ชุด
 4. 5 ชุด
 2. เทคนิคการทอผ้าขน โดยใช้เส้นลวดนิยมใช้ในการทอผ้าชนิดใด
 1. ผ้ามัน
 2. ผ้าใบ
 3. พรม
 4. ผ้าทอ 2 ชั้น
 3. ผ้าทอลายใดคือผ้าทอที่มีโครงสร้างที่ง่ายที่สุด
 1. ลายขัด
 2. ลายสอง
 3. ลายต่วน
 4. ลายเลโน
 4. การทอผ้าวิธีใดทำให้ผ้าเกิดเป็นจุดและลายเชิงเรขาคณิต
 1. การทอต้อบปี
 2. การทอขัด
 3. การทอเลโน
 4. การทอแจ็กการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผ้าเช็ดตัวที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีลักษณะการทอผ้าแบบใด
 1. การทอผ้าเลโน
 2. การทอผ้าขน
 3. การทอผ้าคอปบี้
 4. การทอผ้าแจ็กการ์ด
6. ผ้าทอข้อใดที่มีโครงสร้างผ้าลายสอง
 1. ผ้าลินิน
 2. ผ้ามัดสลิน
 3. ผ้าเวสปอรัย
 4. ผ้าเครป
7. ข้อใดคือคุณลักษณะของผ้าริบหรือลูกฟูก
 1. ผ้าทอที่มีขนาดเส้นด้ายยืนด้ายพุ่งขนาดต่างกัน
 2. ผ้าทอที่มีเส้นด้ายยืนมากกว่า 2 เส้นใน 1 รูตะกอก
 3. ผ้าที่มีลักษณะมันและสะท้อนแสงได้
 4. ไม่มีข้อใดถูก
8. ข้อใดคือคุณลักษณะของผ้าต่วน
 1. ผ้าทอที่มีขนาดเส้นด้ายยืนด้ายพุ่งขนาดต่างกัน
 2. ผ้าทอที่มีเส้นด้ายยืนมากกว่า 2 เส้นใน 1 รูตะกอก
 3. ผ้าทอที่มีลักษณะมันและสะท้อนแสงได้
 4. ไม่มีข้อใดถูก
9. หากต้องการทอผ้าลวดลายการ์ตูน จะต้องใช้วิธีการทอผ้าลักษณะใด
 1. การทอผ้าแจ็กการ์ด
 2. การทอผ้าคอปบี้
 3. การทอผ้าเครป
 4. การทอผ้าเลโน
10. การทอผ้าลายसानตระกรัว เป็นการทอผ้าที่ดัดแปลงมาจากลายผ้าชนิดใด
 1. ผ้าลายเลโน
 2. ผ้าลายต่วน
 3. ผ้าลายสอง
 4. ผ้าลายขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ผ้าทอชนิดใดมีราคาแพงที่สุด
 1. ผ้าทอลายสอง
 2. ผ้าทอขัด
 3. ผ้าทอเลโน
 4. ผ้าทอแจ๊คการ์ด
12. เครื่องทอผ้าแบบไร้กระสวยแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
 1. 2 ประเภท
 2. 3 ประเภท
 3. 4 ประเภท
 4. 5 ประเภท
13. เหตุผลที่มีการพัฒนาการรับส่งเส้นด้าย แบบเรเพียร์ก้านแข็งแบบสองตอน คือข้อใด
 1. หลีกเลียข้อเสี่ยของเรเพียร์ก้านอ่อน และก้านแข็ง
 2. ให้ความแน่นอนในการรับส่งเส้นด้าย
 3. ประหยัดพื้นที่
 4. ถูกทุกข้อ
14. กระสวยที่ใช้ในเครื่องทอผ้ากระสวย ทำมาจากวัสดุใด
 1. พลาสติก
 2. ไฟเบอร์
 3. อลูมิเนียม
 4. ไม้
15. เครื่องทอประเภทใดที่ใช้ลมในการส่งเส้นด้ายพุ่ง
 1. เครื่องทอ Rapier
 2. เครื่องทอ Air jet
 3. เครื่องทอ Water jet
 4. เครื่องทอ Projectil
16. ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่าง เครื่องทอผ้า Air jet แบบ Air guide กับ แบบ Profile reed คือข้อใด
 1. ลักษณะการส่งเส้นด้ายพุ่ง
 2. ลักษณะพื้นหวี
 3. ทอลมส่งด้ายพุ่ง

เอกสารนี้เป็นขนาดของเครื่องจักร รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. หากนักศึกษาต้องการทอผ้า ด้วยเครื่องทอที่ใช้พลังงานในการส่งเส้นด้ายพุ่งน้อยที่สุด นักศึกษาจะเลือกใช้เครื่องทอประเภทใด
1. เครื่องทอ Water Jet
 2. เครื่องทอ Air Jet
 3. เครื่องทอ Rapier
 4. เครื่องทอ Projectile
18. หากนักศึกษาต้องการทอผ้า ด้วยเครื่องทอ Water Jet ควรใช้เส้นด้ายชนิดใด
1. เส้นด้ายใยธรรมชาติ
 2. เส้นด้ายใยสั้น
 3. เส้นด้ายใยยาว
 4. เส้นด้ายใยสังเคราะห์
19. หากนักศึกษาต้องการทอผ้า ด้วยเครื่องทอผ้า Air Jet นักศึกษาควรหลีกเลี่ยงเส้นด้ายชนิดใด
1. เส้นด้ายเฟนซี
 2. เส้นด้ายใยสังเคราะห์
 3. เส้นด้ายใยธรรมชาติ
 4. เส้นด้ายใยยาว
20. หากนักศึกษาไปดูงานที่โรงงานแห่งหนึ่ง แล้วพบว่ามีแผนกรอผ้าพุ่งตั้งอยู่ด้วย แสดงว่าโรงงานดังกล่าวใช้เครื่องทอผ้าประเภทใด
1. เครื่องทอ Water Jet
 2. เครื่องทอ Air Jet
 3. เครื่องทอ Rapier
 4. เครื่องทอกระสวย
21. หลักการเปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว แบบเนกาทีฟ คือข้อใด
1. เปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยวแต่ปิดตะกอดด้วยอุปกรณ์อื่น
 2. เปิดและปิดตะกอดด้วยลูกเบี้ยว
 3. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
 4. ไม่มีข้อใดถูก

22. หลักการเปิดตะกอกด้วยลูกเบียร์ แบบโพลีทีฟ คือข้อใด
 1. เปิดตะกอกด้วยลูกเบียร์แต่ปิดตะกอกด้วยอุปกรณ์อื่น
 2. เปิดและปิดตะกอกด้วยลูกเบียร์
 3. ลูกทั้งข้อ ก และ ข
 4. ไม่มีข้อใดถูก
23. การยกตะกอกแบบด็อบบี้ จะใช้สิ่งใดเป็นตัวควบคุมการยกตะกอก
 1. โครงสร้างผ้า
 2. ไม้ล่าย กับ Peg
 3. การตั้งหัวด็อบบี้
 4. ลูกทุกข้อ
24. การม้วนผ้าแบบโพลีทีฟ จะทำงานโดยอาศัยชิ้นส่วนในข้อใด
 1. ขอดึงเฟืองม้วนผ้า
 2. ขอเกี่ยวเฟืองม้วนผ้า
 3. ขอดันเฟืองม้วนผ้า
 4. ตัวเกาะเฟืองม้วนผ้า
25. การคลายเส้นด้ายยืนแบบเนกาทีฟ อาศัยความเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนในข้อใด
 1. แกนบีมทอกกับแผ่นความฝืด
 2. แกนเพลากับแผ่นความฝืด
 3. แกนบีมทอกกับแกนเพล
 4. แกนบีมทอกกับถ่วงดรัมน้ำหนัก
26. ลักษณะของแผ่นเบรคแบบเปิด ใช้กับกลไกการตรวจสอบเส้นด้ายยืนขนาดแบบใด
 1. แบบกลไก
 2. แบบไฟฟ้า
 3. แบบกลไกและแบบไฟฟ้า
 4. ลูกทุกข้อ
27. อุปกรณ์ตรวจเช็คเส้นด้ายพุ่งแบบอยู่ตรงกลางเครื่องทอ มีข้อเสียอย่างไร
 1. ปรับตั้งยาก
 2. ฝ้ายเนียนจากระบบการตรวจสอบ
 3. ตรวจสอบ 2 เส้นต่อ 1 ครั้ง
 4. ข้อ 1 และ 2 ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. การตรวจสอบด้วยฟุ้งขาดแบบขั้วไฟฟ้าสองขั้ว มีการตรวจสอบว่าเส้นด้ายฟุ้งขาดด้วยวิธีการใด
1. ใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 2. ใช้หลักการอุปกรณ์ส่งลำแสง
 3. ใช้แท่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าแรงดันต่ำ
 4. ใช้แท่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าแรงดันสูง
29. การตรวจสอบด้วยฟุ้งขาดแบบโฟโตอิเล็กทริก (Photo electric feeler) มีวิธีการตรวจสอบว่าเส้นด้ายฟุ้งขาดด้วยวิธีการใด
1. ใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 2. ใช้หลักการอุปกรณ์ส่งลำแสง
 3. ใช้แท่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าแรงดันต่ำ
 4. ใช้แท่นเหล็กเป็นขั้วไฟฟ้าแรงดันสูง
30. การเปิดตะกอกด้วย “ต้อบบี” สามารถเปิดได้สูงสุดกี่ตะกอก
1. 33 ตะกอก
 2. 34 ตะกอก
 3. 35 ตะกอก
 4. 36 ตะกอก



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิต
ผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้น โดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร
จึงขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชาดังกล่าว โปรดพิจารณา
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่านลงมาใน
แบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินคุณภาพบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในครั้งนี้

(นายณัฐพล คชสำโรง)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คะแนนคุณภาพ : 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย \checkmark ลงช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา					
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน					
4. ความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้					
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้					
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

- สรุปจุดดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม.....
.....
- สรุปจุดอ่อนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม.....
.....
- ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....
.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิต
ผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำขึ้น โดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร
จึงขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โปรดพิจารณา
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแสดงความคิดเห็นของท่านลงมาใน
แบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้ เพื่อผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่อง ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง ที่พิจารณาประเมินคุณภาพบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในครั้งนี้

(นายณัฐพล คชดำโรง)

นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คะแนนคุณภาพ : 5 = ดีมาก, 4 = ดี, 3 = ปานกลาง, 2 = พอใช้, 1 = ควรปรับปรุง

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	คุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
2. การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้เหมาะสม					
3. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
4. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
6. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร					
7. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า					
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ให้ผู้เรียนสนใจเรียน					
9. ความสะดวกในการใช้บทเรียน					
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

4. สรุปจุดดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม.....

5. สรุปจุดอ่อนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม.....

6. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การแปลความหมายของคะแนนจากการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยจะนำ
คะแนนที่ได้จากการตอบแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม มาคำนวณหาคะแนน
เฉลี่ย (\bar{X}) เพื่อประเมินระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
ดังตารางที่ ง.1

ตารางที่ ง.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จากการใช้
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพของบทเรียนเพื่อการทบทวน
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกันระหว่างด้านเทคนิคผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา



ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพ(ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.00	0.00	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
5. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.00	0.00	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้	3.67	0.58	ดี
9. ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้	4.00	0.00	ดี
10. ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.00	0.00	ดี
ด้านเนื้อหาโดยภาพรวม	4.00	0.20	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (ด้านเนื้อหา) โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20

สำหรับรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 2 ข้อ คือ (1,2) ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมในการเข้าสู่เนื้อหา โดยอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

รายการที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา มี 6 ข้อ คือ (3, 5, 6, 7, 9, 10) ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของบทเรียน ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความถูกต้องของคำบรรยายที่ใช้ ความถูกต้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00

ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดมี 2 ข้อ คือ (4 , 8) ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้ ความถูกต้องของเนื้อหาความถูกต้องของภาพที่ใช้ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ

ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ ๑.1 ผลประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.00	ดี
2. การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้เหมาะสม	4.00	0.00	ดี
3. จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.67	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า	4.33	0.58	ดี
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ ให้ผู้เรียนสนใจเรียน	4.00	0.00	ดี
9. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	0.00	ดี
10. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
รวม	4.03	0.11	ดี

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ (ด้านเนื้อหา) โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11

สำหรับรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 2 ข้อ คือ (4,7) ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้ ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย , ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้า โดยอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 รายการที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา มี 7 ข้อ คือ (1 , 2 , 3 , 6 , 8 , 9 , 10) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้เหมาะสม จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ความเหมาะสมของสีของตัวอักษร บทเรียนมีลักษณะจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียน ความสะดวกในการใช้บทเรียน ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดมี 1 ข้อ คือ (5) ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอ
ด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ ข.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการ
 การผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ
 คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.65	0.70
2	0.70	0.60
3	0.70	0.60
4	0.55	0.70
5	0.50	0.40
6	0.60	0.80
7	0.25	0.30
8	0.75	0.50
9	0.60	0.80
10	0.65	0.70
11	0.50	0.60
12	0.45	0.70
13	0.55	0.70
14	0.65	0.70
15	0.70	0.60
16	0.60	0.80
17	0.40	0.80
18	0.70	0.60
19	0.55	0.70
20	0.65	0.70
21	0.70	0.60
22	0.65	0.70
23	0.80	0.40
24	0.45	0.50
25	0.70	0.60
26	0.45	0.70
27	0.40	0.40
28	0.55	0.70
29	0.70	0.60
30	0.65	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

คะแนนวิชาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่องกระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ ข.1 คะแนนวิชาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการทอผ้า 1 เรื่อง กระบวนการผลิตผ้าทอด้วยเครื่องทอผ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (บทที่)				คะแนนแบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	1	2	3	รวม	
1	9	8	7	24	25
2	8	8	8	24	24
3	9	8	9	26	26
4	8	9	7	24	24
5	9	8	8	25	25
6	9	9	8	26	26
7	9	8	8	25	25
8	8	8	8	24	24
9	9	7	8	24	23
10	8	9	8	25	25
11	9	8	9	26	26
12	8	9	7	24	24
13	9	8	8	25	23
14	9	9	7	25	25
15	8	9	9	26	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายณัฐพล คชสำโรง	
วัน เดือน ปี เกิด	14 สิงหาคม 2521	
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 72/9 หมู่ 4 ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งทอ สถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
	พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	พ.ศ. 2548	สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ประสบการณ์ทำงาน และผลงานวิจัย	พ.ศ. 2544 – 2545	ครูปฏิบัติการ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์
	2545 - ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำแผนกผลิตสื่อ ศูนย์เทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้