

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการ
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม
สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



RCH
QA
76.27
ค ๗๒๘๐

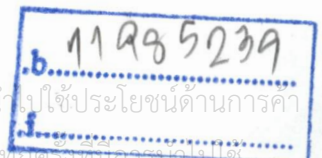
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 83881
วัน,เดือน,ปี..... 19 ก.ย. 2551

ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์

**ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

2547

ISBN 974-15-1452-2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำเอาไปใช้

ชื่องานวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปี พ.ศ. 2547

ชื่อผู้วิจัย ผศ. ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์

สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่เคยเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 10 คน โดยเลือกตามสะดวก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 : ไม่ต่ำกว่า 80/80

ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถามมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 : 88.10/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ดวงฤดี ถิ่นวิไล ที่มีส่วนให้การช่วยเหลือในการทำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยความมุ่งมั่น อุตสาหะ จนสำเร็จเรียบร้อยภายในเวลาอันจำกัด และขอขอบคุณอาจารย์ฉวีวรรณ พลอยสุกใส ที่มีส่วนช่วยในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนงบประมาณจากเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ 2547 ภายใต้โครงการสนับสนุนงานวิจัยที่มุ่งเน้นผลิตนักวิจัยหน้าใหม่ให้กับผู้วิจัยครั้งนี้

วิไลพร วรจิตตานนท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ทฤษฎีการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	6
2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.5 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	31
2.2.6 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	34
2.2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	35
2.2.8 ประสิทธิภาพของบทเรียน.....	37
2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 7.0.....	39
2.4 การวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์.....	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์.....	51
2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์.....	57
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	62
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.2 การอภิปรายผล.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม	70
ภาคผนวก ข แบบทดสอบระหว่างเรียนและเฉลย วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม.....	84
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์และเฉลย วิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม	87
ภาคผนวก ง ตารางที่ 6.1 แสดงคะแนนระหว่างเรียน-หลังเรียนวิชาการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง.....	94

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงหน้าที่ต่างๆ ในเมนูบาร์.....	41
2.2 แสดงความหมายของคำสั่งจากไอคอนลักษณะต่างๆ.....	42
2.3 แสดงรายละเอียดของ Icon Palette.....	43
3.1 แสดงหน่วยการเรียนจำแนกตามวัตถุประสงค์.....	52
3.2 แสดงจำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยการเรียนย่อย.....	55
3.3 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโทจำแนกตามหน่วยการเรียน.....	58
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม.....	61
6.1 แสดงคะแนนระหว่างเรียน-หลังเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ของนักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	95

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังโครงสร้างของตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง.....	12
2.2 แผนผังโครงสร้างของตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา.....	13
2.3 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Authorware.....	40
2.4 แสดงเมนูบาร์ใน โปรแกรม Authorware.....	41
2.5 แสดงทุลบาร์ใน โปรแกรม Authorware.....	42



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นอกจากมีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีหลายสาขาแล้ว ยังมีการจัดการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาในระดับปริญญาโทหลายสาขา และระดับปริญญาเอกอีก 1 สาขา สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์เป็นสาขาหนึ่งในระดับปริญญาโท ซึ่งนักศึกษาในสาขานี้ต้องเรียนรายวิชาวิชาบังคับ วิชาเอกและวิชาเลือก (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2547)[Online] เงื่อนไขที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือนักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในการที่จะจบหลักสูตร การทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิจัย ซึ่งในกระบวนการวิจัยยังมีองค์ประกอบอีกหลายส่วน โดยเริ่มตั้งแต่ การกำหนดปัญหาการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรในการวิจัย การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานการวิจัย จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในการที่จะทำให้ผลการวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถือ

วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ส่วนหนึ่งมีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามบางส่วนมีลักษณะเป็นแบบสอบถามเจตคติหรือความตระหนัก ซึ่งการหาคุณภาพของแบบสอบถามรายชื่อโดยการหาอำนาจจำแนก และการหาความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเป็นขั้นตอนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การวิเคราะห์โดยใช้มือและเครื่องคิดเลขโดยไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เข้าช่วยถือเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากสำหรับนักศึกษาบางส่วนพอสมควร ดังนั้นถ้านักศึกษามีความรู้ทั้งในส่วนที่สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและอธิบายผลการวิเคราะห์จากการใช้โปรแกรมได้ก็จะช่วยให้นักศึกษาทำงานวิจัยในส่วนนี้ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์เห็นความสำคัญของเรื่องนี้ จึงได้เปิดสอนรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์เป็นวิชาเลือกวิชาหนึ่ง เนื่องจากเป็นวิชาที่มีประโยชน์ที่นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนมาก ในการจัดการเรียนการสอนวิชานี้ มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เพื่อฝึกให้นักศึกษาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้โปรแกรมนี้ทำงานได้อย่างคล่องแคล่วและมีความเข้าใจในผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสามารถของโปรแกรมมีหลากหลายมาก การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามรายข้อและหาความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเป็นสิ่งที่โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถทำได้

กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับปริญญาโทคือการบรรยายและการฝึกปฏิบัติประกอบ แต่ยังมีผู้เรียนบางคนที่อาจเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นเมื่อไม่สามารถทำความเข้าใจระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ ก็ต้องกลับไปทบทวนด้วยตนเอง แต่ถ้ามีสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองและสามารถเรียนไปตามความสามารถของคนก็จะทำให้ผู้เรียนมีความสุข ที่ไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือไม่สามารถทำความเข้าใจขณะเรียนได้ ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก คงปฏิเสธไม่ได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสื่อได้สามารถทำความเข้าใจ จากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อในการทบทวนพบว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (วรรณวลัย วิจันทร์โต. 2545 : 55 ; สุนทร ศรี้อยเรื่องศรี. 2546 : 47)

จากการที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ได้เห็นปัญหาของการทำวิจัยในขั้นตอนของการหาคุณภาพของแบบสอบถามและปัญหาในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนที่มีประสิทธิภาพ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโทคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46–48) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผู้วิจัย นำแนวคิดของ Bloom *et.al.* (1972 : 18) และ บุญเจิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44–49) ซึ่งกล่าวถึงจุดประสงค์การสอนว่าสามารถจำแนกเป็น 3 หมวดใหญ่ ๆ คือ (1) ขอบเขตด้านปัญญา ซึ่งยังจำแนกเป็นด้านย่อย 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล (2) ด้านความรู้สึก และ (3) ด้านทักษะ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขอบเขตด้านปัญญา เพียง 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 20 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 10 คน โดยเลือกตามสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

1.5.4 เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ

- หน่วยเรียนที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย
- หน่วยเรียนที่ 2 ประเภทของเครื่องมือวัดตัวแปร
- หน่วยเรียนที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร
- หน่วยเรียนที่ 4 การหาคุณภาพแบบสอบถาม
- หน่วยเรียนที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Application in Data Analysis) หมายถึง วิชาในกลุ่มวิชาเลือกทางคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รหัสวิชา 03317251 จำนวนหน่วยกิต 3 (2-2) ประกอบด้วยชั่วโมงทฤษฎี 2 ชั่วโมง และปฏิบัติ 2 ชั่วโมง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สร้างขึ้นโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware Version 7.0 นำเสนอบทเรียนแบบเส้นตรง และมีลักษณะเป็นโปรแกรมแบบช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial) ประกอบด้วย 5 หน่วยเรียน คือ

- หน่วยเรียนที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย
- หน่วยเรียนที่ 2 ประเภทของเครื่องมือวัดตัวแปร
- หน่วยเรียนที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร
- หน่วยเรียนที่ 4 การหาคุณภาพแบบสอบถาม
- หน่วยเรียนที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่วัดขอบเขตด้านปัญญา 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดย

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียน ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียน ได้จาก การทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

5. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่เรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อ
ทบทวน เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาคำรา เอกสาร และ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา
- 2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 7.0
- 2.4 การวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 227–228) กล่าวถึงทฤษฎีการสอนและเทคโนโลยีทาง
การศึกษาไว้ดังนี้

โดยทั่วไปแล้ว ความรับผิดชอบของครูอย่างหนึ่งก็คือการสอนนักเรียนทุกคนให้เรียนรู้
ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ในทางปฏิบัติมักจะเป็นไปได้ยาก เพราะในห้องเรียนหนึ่งๆ ประกอบด้วย
นักเรียนหลายคนต่อครูคนเดียว บางโรงเรียนมีนักเรียนห้องหนึ่งมากถึง 50–60 คน นักจิตวิทยาได้
พยายามสร้างทฤษฎีการสอน เพื่อช่วยครูให้เพิ่มประสิทธิภาพในการสอนแต่แม้ว่าครูจะพยายามนำ
ทฤษฎีการสอนไปประยุกต์ในห้องเรียนก็ไม่สามารถจะช่วยนักเรียนทุกคนให้เรียนรู้จนมีความรอบรู้
(Mastery) ในวิชาต่างๆ ได้ ปัญหาที่สำคัญก็คือความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ทั้ง
ทางด้านระดับเชาวน์ปัญญา ความสามารถ ความถนัด รวมทั้งความต้องการ แรงจูงใจและทัศนคติ
ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน การใช้วิธีสอนเพื่อนักเรียนทั้งห้องในเวลาเท่ากัน จึงเป็นการสอน
นักเรียนเพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น นักเรียนที่มีความสามารถสูงมักจะเบื่อและไม่สนใจเพราะสิ่งที่
ครูสอนนักเรียนอาจจะเรียนรู้แล้ว ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็จะไม่เข้าใจและไม่สนใจใน
บทเรียน เพราะฉะนั้นนักจิตวิทยาการศึกษาจึงได้คิดค้นรูปแบบการสอนเป็นรายบุคคลขึ้น ผู้ที่จะ
เป็นครูในอนาคตควรจะศึกษารูปแบบการสอนเป็นรายบุคคลเพื่อจะได้นำไปดัดแปลงใช้ในการช่วย
นักเรียนทุกคนให้เรียนรู้จนมีความรอบรู้ในวิชาทุกวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 รูปแบบการสอนเป็นรายบุคคล

การสอนให้นักเรียนทุกคนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นความมุ่งหวังของนักการศึกษา และครู นักจิตวิทยาการศึกษาจึงได้ค้นคิดทฤษฎีการสอนเป็นรายบุคคลหรือบางครั้งเรียกรูปแบบ (Model)

การสอนเป็นรายบุคคล หมายถึง การสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางด้านระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยที่ครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยเรียนหรือบทเรียน พร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยเรียนจะได้รับการทดสอบ เพื่อจะทราบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เป้าหมายของการสอนเป็นรายบุคคลก็คือการสอนเพื่อให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้จนเกิดความรอบรู้ แม้ว่าจะมีผู้สนใจเกี่ยวกับการสอนเป็นรายบุคคลมานานแล้ว ก็ยังไม่มีรูปแบบการสอนแบบใดแบบหนึ่งที่ได้รับการนิยมนำมาจนถึงปัจจุบัน ในระหว่างปี ค.ศ. 1960 ถึงต้นปี ค.ศ. 1970 รัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้เงินงบประมาณสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการสอนเป็นรายบุคคล นักจิตวิทยาการศึกษาของมหาวิทยาลัยได้รับทุนวิจัยตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยเพิตส์เบอร์ก ได้คิดรูปแบบการสอนที่เรียกว่า การสอนรายบุคคล (Individual Prescribed Instruction) หรือเรียกย่อว่า IPI และมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ได้ใช้รูปแบบการสอนการศึกษาเชิงแนะแนวรายบุคคล (Individually Guided Education) หรือ IGE นอกจากนี้มีนักจิตวิทยาที่สนใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ได้คิดรูปแบบการสอนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จนเกิดความรอบรู้อีกหลายท่าน รูปแบบที่ได้รับการนิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันมี 2 รูปแบบ คือ ระบบการเรียนการสอนรายบุคคล (Personalized System of Instruction) และการเรียนเพื่อความรอบรู้ (Learning for Mastery)

ในปี ค.ศ. 1964 ศูนย์การวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ และพัฒนาการของมหาวิทยาลัยเพิตส์เบอร์ก รัฐบาลเห็นจิตวิญญู ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รับเงินทุนการวิจัยจากรัฐบาลเพื่อทำการปรับปรุงการเรียนการสอนในโรงเรียนให้ดีขึ้น คณะผู้วิจัยได้คิดสร้างรูปแบบการสอน IPI ขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลเริ่มทดลองใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่านในระดับประถมศึกษา หลักการในการสร้างมีดังต่อไปนี้

1. แบ่งวิชาที่จะต้องสอนออกเป็นหน่วยเรียนย่อยพร้อมทั้งระบุวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย
2. จัดเนื้อหาในระดับต่างๆพร้อมทั้งสร้างวัสดุเกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นชุดๆ

3. เตรียมข้อสอบที่จะใช้ประเมินความรู้ของนักเรียนก่อนที่จะจัดหน่วยเรียนให้นักเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถ

4. เตรียมข้อสอบเพื่อประเมินผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ของหน่วยหรือไม่

การใช้รูปแบบการสอนแบบ IPI และบทบาทของครูมีดังนี้

1. ก่อนที่จะจัดหน่วยเรียนให้นักเรียนเป็นรายบุคคลนั้น ครูจะต้องทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน เพื่อจะได้จัดหน่วยเรียนให้เหมาะสม

2. หลังจากที่ทราบพื้นฐานความรู้ของนักเรียนแล้ว ครูจะช่วยนักเรียนให้เลือกหน่วยเรียนที่เหมาะสมพร้อมทั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมของหน่วยเรียนนั้น เริ่มบทเรียนด้วยวัตถุประสงค์ที่นักเรียนทำไม่ได้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

3. หลังจากนักเรียนเรียนจบแต่ละหน่วยเรียนแล้วก็มีการทดสอบ เพื่อประเมินผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียนนั้นหรือไม่ นักเรียนแต่ละคนจะทราบความก้าวหน้าของตนในวิชาที่เรียนทันทีหลังจากได้ทำการทดสอบ

4. ครูเป็นผู้เก็บข้อมูลและบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน ถ้านักเรียนตอบได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ก็จัดหน่วยเรียนใหม่ให้ แต่ถ้านักเรียนยังทำไม่ได้ก็ต้องเรียนหน่วยเรียนเดิม โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มจนกระทั่งนักเรียนสามารถสอบหลังเรียน (Post-test) ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.1.2 เทคโนโลยีในการศึกษา

การใช้เทคโนโลยีในการศึกษานับว่ามีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทุกครั้งที่ผู้ประดิษฐ์เทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น นักการศึกษาที่มักจะทดลองใช้ช่วยในการเรียนการสอน เป็นต้นว่าหลังจากประดิษฐ์ภาพยนตร์ในการสอน และได้รับความนิยมนมาก จนกระทั่งนักการศึกษา ได้กล่าวว่า การใช้ภาพยนตร์ในการสอนอาจจะต้องทำให้เลิกใช้หนังสือตำราในโรงเรียน แม้ว่าคำทำทนายของนายเอ็ดคิสันจะไม่เป็นความจริง การใช้ภาพยนตร์ก็มีบทบาทในการเรียนการสอนมาก โดยเฉพาะการฝึกคนให้มีความสามารถและความถนัดพิเศษ ในระยะเวลาอันสั้นระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากความจำเป็นที่จะต้องฝึกข้าราชการในหน่วยต่างๆ ให้ทำงานพิเศษ ซึ่งไม่เคยมีประสบการณ์ รัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ลงทุนซื้อเครื่องฉายภาพยนตร์ถึง 55,000 เครื่อง เพื่อจะใช้เป็นอุปกรณ์ในการสอน ปัจจุบันนี้การใช้เทคโนโลยีช่วยในการสอนอาจจะใช้อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว หรือใช้แบบผสม การใช้ประเภทหลังได้ผลดีมาก ความสำเร็จของมหาวิทยาลัยเปิด เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ก็เนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีหลายๆ แบบ เช่น การใช้โทรทัศน์ วีดีโอเทป วิทยุ ช่วยในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผลให้ผู้สนใจใฝ่หาความรู้ สามารถที่จะเรียนรู้ได้แบบการศึกษาออกโรงเรียน โดยไม่จำเป็นต้องเข้าไปเรียนในห้องเรียนตามปกติ

นอกจากการใช้เทคโนโลยีเป็นอุปกรณ์การสอนแล้ว มีผู้คิดประดิษฐ์เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นเพื่อสอนนักเรียน ผู้ที่ประดิษฐ์เครื่องมือดังกล่าวขึ้นเป็นคนแรก คือ ศาสตราจารย์ เฟร็ดดี้ โดยนำเครื่องช่วยสอนมาแสดงที่การประชุมของสมาคมจิตวิทยาแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1925 เครื่องช่วยสอนของเฟร็ดดี้ไม่ได้รับความนิยม เพราะไม่สะดวกในการใช้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1954 ศาสตราจารย์สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งเป็นเจ้าของทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบออบเปอร์แรนท์ ได้คิดเครื่องช่วยสอน เป็นเครื่องมือช่วยในการสอน ซึ่งใช้ได้ง่าย และสร้างขึ้นตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้เครื่องช่วยสอนดังกล่าว สามารถที่จะใช้เวลาในการเรียนรู้ตามความสามารถของตนและได้รับข้อมูลย้อนกลับว่าเรียนรู้หรือไม่ เป็นการให้แรงเสริมแก่นักเรียนซึ่งต่างกับการสอนในห้องเรียน นักเรียนส่วนมากจะไม่มีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับ และแรงเสริมจากครู เพราะครูไม่มีเวลาที่จะให้กับนักเรียนทุกคนได้ แรกๆ เครื่องช่วยสอนของสกินเนอร์ได้รับการวิจารณ์มาก ซึ่งส่วนมากเกิดจากความกลัวว่า เครื่องจักรจะมาแทนที่ แต่เมื่อมีความเข้าใจมากขึ้นว่า สกินเนอร์ไม่ต้องการที่จะให้เครื่องจักรมาแทนครู แต่ช่วยครู จึงมีผู้สนใจในการสร้างโปรแกรมการสอนแบบเส้นตรง (Linear Program) ของสกินเนอร์ ผลพลอยได้จากการสร้างหลักการสอนแบบโปรแกรมมีหลายประการ เป็นต้นว่า การคิดรูปแบบการสอนเป็นรายบุคคล และการทำตำราแบบโปรแกรม (Program Text Books) รวมทั้งการสอนแบบโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่นักการศึกษาคาดหวังว่าจะมีอิทธิพลต่อการศึกษาในอนาคตเป็นอย่างมาก

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือเรียกย่อๆ ว่า “CAI” ซึ่งมีลักษณะรูปแบบและหลักการสร้างเหมือนกับบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างในรูปของหนังสือทุกประการ ต่างกันตรงที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคุณสมบัติเป็นสื่อประสม (Multimedia) คือ มีทั้งเนื้อหาที่นำเสนอในรูปตัวอักษร ภาพ สี เสียง รวมทั้งการเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้รวดเร็ว เข้าใจง่าย และให้ความตื่นเต้นเร้าใจตลอดเวลา

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 5) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายอยู่ในตัวอยู่แล้ว นั่นคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มิได้ หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อาจจะมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาทั้งหมด ส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ปล่อยให้ทำหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ และสำหรับผู้เรียนที่เรียนไม่ทันให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม และวิธีการเหล่านั้นก็อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชนิษฐา ชานนท์ (2543 : 17) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะได้รับการพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2535 : 65) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำเนื้อหาบทเรียนมาจัดเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักจิตวิทยา การมีปฏิสัมพันธ์แบบการกระตุ้นและการตอบสนอง โดยคอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นสื่อกลางในการนำเสนอและเป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่งที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียนที่ได้รับการจัดระบบ และออกแบบบทเรียนเป็นอย่างดี โดยใช้สื่อประสม (Multimedia) ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้สาระเนื้อหาผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของตนเอง โดยที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที เพื่อทราบผลการทำกิจกรรมของตนเอง

2.2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาทงวีรสแสง (2541 : 11–12) แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 5 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorial) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนปนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ / อย่างไร หรือว่าจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำ

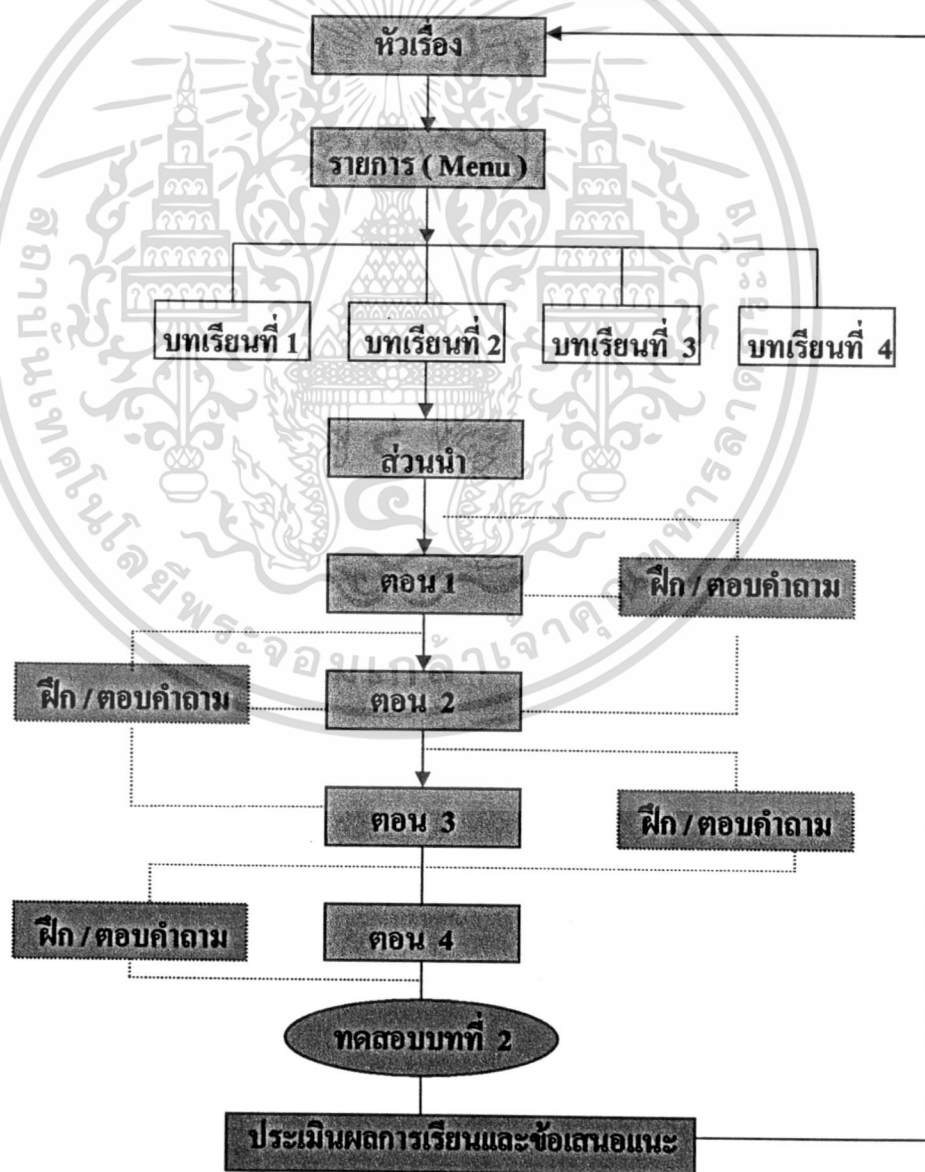
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulation) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (Instruction Game) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ให้ผู้ผู้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบคือการที่ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบยังมีความแม่นยำและรวดเร็วด้วย

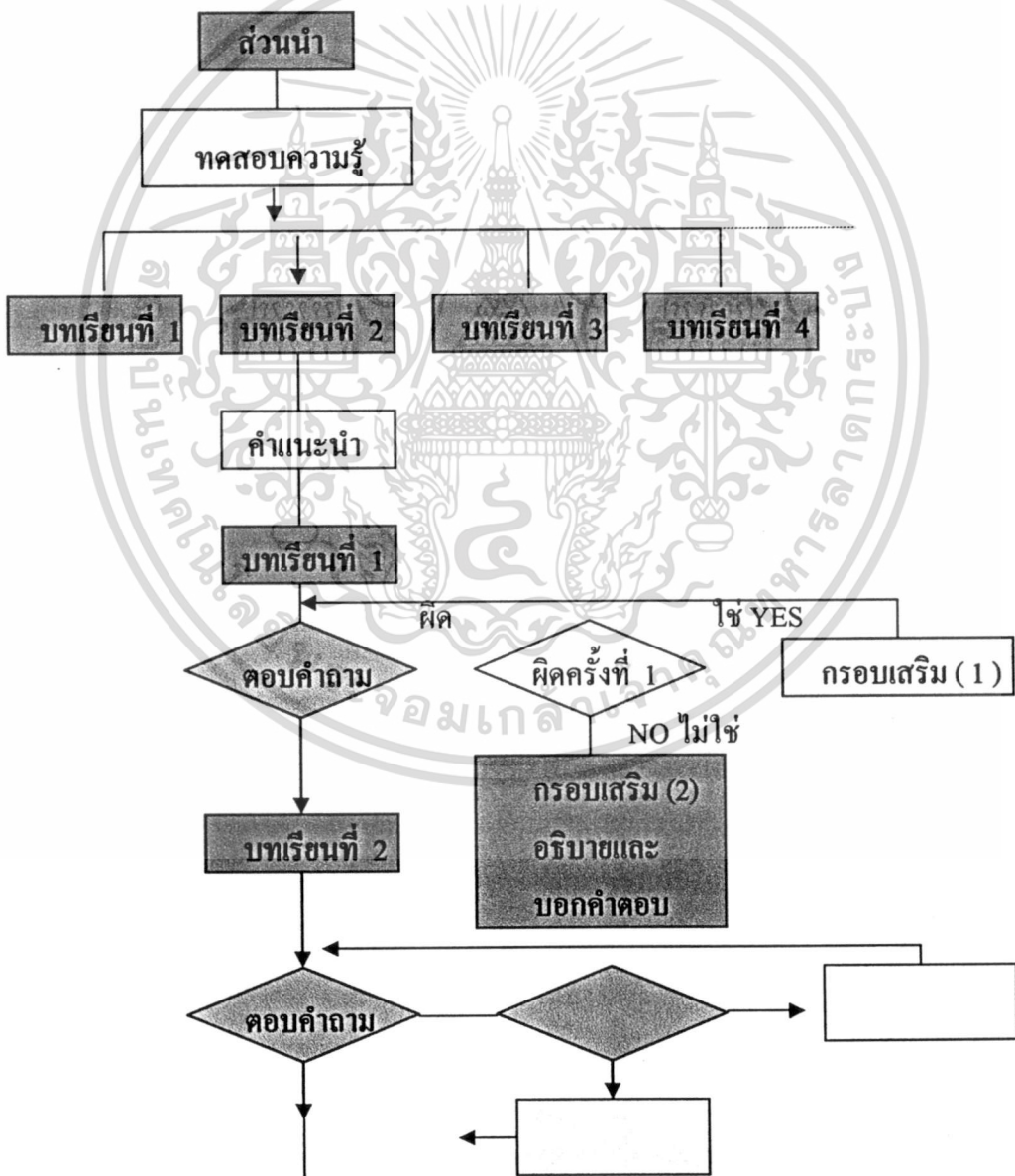
บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ (2545 : 32-35) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 รูปแบบคือ แบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขา (Branching)

1. แบบเส้นตรง โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง มีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษากรอบเนื้อหาต่างๆ เป็นลำดับจากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถาม หรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้ จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังโครงสร้างของตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเส้นตรง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบสาขา โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบ การเรียนและกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้ อย่างหลากหลายตามความสนใจ ยกตัวอย่างในภาพที่ 2.2 ผู้ออกแบบทดสอบพื้นฐานความรู้ผู้เรียน ด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (Placement Test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา บทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบกรอบเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือ แสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นแสวงหา หรือเสริมเพื่อให้ ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงผังโครงสร้างของตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเนื้อหาที่เสนอในบทเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องคุณภาพของแบบสอบถาม ได้จัดทำเป็นสารบัญชารายการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน เป็นการนำเสนอบทเรียนแบบเส้นตรง คือ เสนอเนื้อหาและตัวอย่างที่มีลำดับการนำเสนออย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้ตามใจชอบ สามารถเลือกเดินหน้าหรือถอยหลังไปยังกรอบที่ต้องการศึกษาได้

2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2544 : 35-42) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ดีควรมี พื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดผล ประเมินผล หลักการสอนและวิธีสอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม(Behavioral Theories) และทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่างๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Reinforcer) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ สกินเนอร์ ผู้โดดเด่นในการนำทฤษฎีจิตวิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ซึ่งสกินเนอร์เชื่อว่าการเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตัวเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ หลักการของสกินเนอร์ ได้รับการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน

โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ สกินเนอร์ เน้นแนวคิดหลัก ดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้นๆ อาจจะเรียกว่ากรอบ ในแต่ละกรอบจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ
2. การจัดกรอบเนื้อหาหรือกรอบต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้นๆ
3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกกรอบให้ถูกต้อง ก่อนที่จะข้ามไปศึกษาเนื้อหากรอบต่อไป กรอบเสริมเนื้อหาอาจมีความจำเป็นกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด

4. การเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด

5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาศึกษาในแต่ละกรอบแต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

สกินเนอร์ ได้แยกลักษณะของตัวเสริมแรงที่ช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงทางสังคม และตัวเสริมแรงภายในตนเอง ในแง่ของนักวิชาการและครูผู้สอนควรหลีกเลี่ยงการให้เสริมแรงในลักษณะของรางวัลที่เป็นสิ่งของเนื่องจากการให้รางวัลในลักษณะนี้จะลดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความต้องการกระทำของบุคคลนั้นๆ

นักการศึกษาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ได้นำแนวคิดเรื่องการเสริมแรงของสกินเนอร์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามหาวิธีให้การเรียนจากบทเรียนไม่น่าเบื่อได้ทั้งความสนุกและความรู้ซึ่งถ้าสนุกและน่าสนใจเหมือนการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ยิ่งเป็นการดี มาโลน (Malone) เป็นนักวิจัยผู้หนึ่งที่ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นและความสนุกสนาน จากการศึกษาของมาโลน พบว่าองค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็กๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมาก คือ ความท้าทาย (Challenge) จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)

ความท้าทาย เป็นความต้องการของมนุษย์ ที่จะเอาชนะสิ่งที่ตนคิดว่าจะชนะได้ มีนักการศึกษาหลายท่านพยายามศึกษา และรวบรวมลักษณะของกิจกรรมที่ท้าทายไว้ด้วยกัน ดังนี้

- ความยากของกิจกรรม จะต้องเหมาะสมกับทักษะและความสามารถของผู้ทดสอบ (ผู้กระทำ) และผู้ทดสอบเองก็สามารถที่จะลด หรือเพิ่มระดับความยากง่ายของกิจกรรมได้ตามความต้องการ

- เกณฑ์การวัดกิจกรรมที่ได้กระทำไปต้องชัดเจน ผู้ทดสอบสามารถวัดและประเมินได้ตลอดเวลาว่า กิจกรรมที่กำลังกระทำอยู่นั้นมีขนาดไหน ถูกต้องหรือไม่ ถูกต้องอย่างไร

- กิจกรรมนั้นๆ ควรจะมีข้อมูลย้อนกลับที่เข้าใจง่าย เพื่อบอกให้ผู้ทดสอบรู้ว่าตนเองอยู่ในตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

- ระดับความยากของกิจกรรมจะต้องสูงพอและมีคุณภาพ เพื่อที่จะสนองความต้องการของผู้ทดสอบที่มีความสามารถพิเศษ

ข้อสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับข้อสรุปของมาโลนอย่างมากโดยได้กล่าวไว้ว่าในการสร้างสถานะเพื่อให้เกิดการทำทายนี้อุบัติสำคัญคือ กิจกรรมนั้นๆ จะต้องมีเป้าหมายที่ผู้เล่นสามารถไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงได้ในระดับที่ต่างกัน ตามระดับความสามารถของแต่ละคน ไม่ใช่เพียงแค่แพ้หรือชนะ การศึกษา เป้าหมายและความพึงพอใจพบว่า มนุษย์จะเลือกเป้าหมายที่ค่อนข้างยากที่คิดว่าตนเองน่าจะทำได้ สำเร็จ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณค่าแห่งความสำเร็จ หรือเพื่อสนองความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง จุดหมาย ที่ค่อนข้างยากของแต่ละคนมีระดับไม่เท่ากัน ผู้สร้างบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์หรือบทเรียนทั่วไป ควรจะได้คำนึงถึงการกำหนดความยาก-ง่ายของจุดหมาย และต้องแน่ใจว่าผู้เรียนจะไปถึงจุดหมาย ได้ตามความสามารถของตน เพราะสิ่งนี้จะเป็นตัวเสริมแรงที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องมีรางวัลภายนอก เป็นเครื่องล่อที่จะใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าและมีความมานะพยายามเพิ่มขึ้น

จินตนาการเพื่อฝัน พจนานุกรมอเมริกัน เฮอร์เทจ ดิคชันนารี (American Heritage Dictionary) ได้ให้คำจำกัดความของจินตนาการเพื่อฝันว่า หมายถึง การสร้างสภาวะต่างๆ เพื่อที่จะ กระตุ้นให้บุคคลเกิดจินตนาการเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองไม่เคยพบ หรือไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จินตภาพนี้อาจเป็นลักษณะของวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ หรืออาจเป็นการสร้างสภาพการณ์ทางสังคม

นักทฤษฎีได้พยายามที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องจินตนาการเพื่อฝัน ซึ่งได้อธิบาย เกี่ยวกับความชอบของเด็กในการเล่นเกมที่มิรูปหรือสัญลักษณ์ประกอบ (Symbolic Game) ว่าสาเหตุ สำคัญของความชอบนี้ก็เพราะความต้องการอยากเป็นผู้ชนะ หรือประสบความสำเร็จในบางสิ่ง บางอย่างที่ตนเองต้องการชนะ หรือเคยพลาดมาก่อน เพราะธรรมชาติอย่างหนึ่งที่คิดด้วยมนุษย์ คือความปรารถนา โดยได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การที่มนุษย์ฝันกลางวันนั้น ก็เพื่อที่จะรักษา ระดับของความปรารถนาให้สูงไว้นั่นเอง

จากทฤษฎีที่กล่าวข้างต้น สามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า ถ้าการสร้างจินตนาการเพื่อฝัน ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยสนองความปรารถนาของผู้เรียนหรือเป็นองค์ประกอบที่ช่วย ผ่อนคลายความขัดแย้งของผู้เรียน เหมือนกับจินตนาการเพื่อฝันที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง การสร้าง จินตนาการเพื่อฝันที่เหมาะสมเพื่อการเรียนการสอนจะเป็น บังเหียน ที่ช่วยควบคุมแนวทางในการ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้วย การสร้างจินตนาการเพื่อฝันให้กับผู้เรียนก็มีข้อเสีย คือเกมบางเกม ที่ให้ความรู้สึกรุนแรง อาจมีส่วนโน้มน้าวให้ผู้เล่นมีความคิดหรือการกระทำที่รุนแรงมากขึ้น หรือ ในทางตรงข้ามอาจลดน้อยลงได้ ข้อเสียอีกข้อหนึ่งคือ จะมีผู้เล่นที่ชอบสร้างหรือดูจินตนาการ เพื่อฝันในลักษณะของความหายนะ เช่นชอบดูเกมคนที่กำลังจะถูกแขวนคอ (Hangman) ซึ่งจะทำ ให้เด็กแกล้งตอบคำถามให้ผิด จินตนาการเพื่อฝันลักษณะนี้ควรหลีกเลี่ยง

ความอยากรู้อยากเห็น เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ การจัดหาสิ่งเร้าเป็นสิ่งสำคัญที่ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้ความอยากรู้อยากเห็นนั้นเกิดต่อเนื่องกันไป เบอร์ลิน (Berlyne) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์และสัตว์ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

ความอยากรู้อยากเห็น พบว่าองค์ประกอบสำคัญของสิ่งเร้า 4 อย่าง คือ ความแปลกใหม่ (Novelty) ความซับซ้อน (Complexity) ความประหลาดใจ (Surprisingness) และความไม่สอดคล้อง (Incongruity)

มาโลน ได้แบ่งประเภทของความอยากรู้อยากเห็นออกเป็น 2 ประเภท คือ ความอยากรู้อยากเห็นในด้านประสาทสัมผัส และความอยากรู้อยากเห็นในด้านความคิดและความเข้าใจ

1. ความอยากรู้อยากเห็นในด้านประสาทสัมผัส เป็นความอยากรู้อยากเห็นอันเกิดจากสิ่งเร้าภายนอก เน้นเฉพาะความอยากรู้อยากเห็นจากการได้เห็นและการได้ยินมากกว่าสิ่งอื่น เช่น แสง สี เสียง และการจัดสภาพแวดล้อมอื่นๆ ในลักษณะของการผสมผสานกัน เช่น สีสับเสียง หรือสีกับคำอ่าน หรือภาพกับเสียง

2. ความอยากรู้อยากเห็นในด้านความคิดและความเข้าใจ เกี่ยวข้องกับระบบและโครงสร้างของการรับรู้ของมนุษย์ มีหลักการเกี่ยวข้องอยู่ 2 ประการ คือ หลักการที่กล่าวถึงความสมบูรณ์ในตัว และความสม่ำเสมอ โดยเชื่อว่าวิธีหนึ่งที่จะกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนคือ การให้ข้อมูลที่ดูเหมือนว่ายังไม่มีความสมบูรณ์ในตัว เช่น การจัดจังหวะในฉากสุดท้ายของการดูโทรทัศน์ก่อนที่ผู้ชมจะรู้ว่าใครคือฆาตกร และความเชื่อในการให้สิ่งเร้าที่ไม่มีความคงที่สม่ำเสมอ เช่น พืชต้องการแสงแดด เห็นตราสามารถเติบโตในที่มีด ทั้งสองประการนี้เทียบได้กับองค์ประกอบสำคัญข้างต้นในด้านความไม่สอดคล้อง

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบบทเรียน CAI ได้ดังนี้

- ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย
- แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง
- ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้
- เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง
- ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ
- ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม
- กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัยโดยการใช้ข้อความ ภาพ เสียง หรือการใช้สร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นๆ

- การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว
- เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด
- ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน
- ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อยๆ ชี้แนะหรือบอกใบ้อาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างหรือรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

2. ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากความคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ชอมสกีเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป เขามีวิธีอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือการจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างด้านการรับรู้ด้วย

เพียเจต์ (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ เป็นผู้นำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ของเด็กและได้สร้างทฤษฎีทางปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างทางสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อยๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง บรุนเนอร์ (Bruner) เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบโดยผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่า กระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือการสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาซึ่งผู้สอนอาจเป็นผู้ตั้งปัญหา หรืออาจเป็นผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา แล้วช่วยกันคิดแก้ไขและหาคำตอบ การสอนแบบนี้ได้รับความสนใจจากนักจิตวิทยาจากกลุ่มนี้มาก และได้แตกแขนงออกไปเป็นกลุ่มนักวิศวกรรมนิยม (Constructivists) ส่วนรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหามากกว่ารางวัลที่ได้รับจากภายนอก

ออสซูเบล (Ausubel) นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการท่องจำ

3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย

4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

การเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบนี้ ออซุเบล ได้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และพยายามที่จะสร้างหลักการเพื่ออธิบายกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว หลักการดังกล่าวนี้ ออซุเบล เชื่อว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยเรียกหลักการดังกล่าวนี้ว่า การจัดวางโครงสร้างเนื้อหา หลักการสำคัญประการหนึ่งที่นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีได้กล่าวถึง คือ การสร้างความตั้งใจ ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน ความรู้ต่างๆ จะต้องถูกจัดให้มีระบบ และสอดคล้องกับการเรียนรู้ โครงสร้างของเนื้อหาควรได้รับการจัดเตรียมหรือแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ และเห็นความสัมพันธ์ในรูปแบบที่กว้างก่อนที่จะขยายให้เห็นความถี่รวบยอดในส่วนย่อย

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีปัญญานิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการและแนวคิดทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI ได้ดังนี้

- ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ
- ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง คิววิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป
- การใช้ภาพและกราฟประกอบการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา
- คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการศึกษบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟประกอบการเรียน
- ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อนหรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน
- ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ ในรูปแบบที่เหมาะสม
- กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้การใช้คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ หาคำตอบ
- สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

2.2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยจะเริ่มตั้งแต่การประมวลเนื้อหาวิชาที่สอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอนั้น จะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอการใช้ภาพ กราฟิก แสง เสียง สีและตัวอักษร เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการรับรู้ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอเพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัด และความสามารถของแต่ละคนอีกด้วย

การออกแบบการสอน

รูปแบบสำหรับการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษา มีหลายรูปแบบ ที่จะกล่าวถึงคือรูปแบบแสดงขั้นตอนการออกแบบของกาเย่ (Gagne'1985 อ้างถึงใน บุปผชาติ ทักษิกรณ์ และคณะ 2544 : 45-46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญ 2 ประการ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ประการแรก ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้นๆ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะในลักษณะใด กาเย่ เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนนี้ จะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง

กาเย่ ได้แบ่งผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ความรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร (Verbal Information)
2. ทักษะเชิงสติปัญญา (Intellectual Skills)
3. กลวิธีทางความคิด (Cognitive Strategies)
4. ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)
5. ทัศนคติ (Attitudes)

ประการที่สอง เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้วจะต้องกำหนดกลวิธีการออกแบบบทเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ กาเย่ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่างๆ ไว้ 9 ประการ คือ

1. ได้รับความสนใจ (Gaining Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียน (Informing Learner of Lesson Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Knowledge)
4. ให้ความรู้และเนื้อหาใหม่ (Presenting Stimuli with Distinctive Features)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guiding Learning)
6. กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ (Eliciting Performance)
7. ให้ผลป้อนกลับ (Providing Informative Feedback)
8. ทดสอบความรู้ (Assessing Performances)
9. การจำและนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Learning Transfer)

กาเย่ (Gagne'1985 : 243–258) และ รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545 [Online] ได้ให้รายละเอียดขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประการไว้ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนก่อน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ่าบทนำเรื่อง ต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือ กดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่งจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่กรอบอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิก และเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Informing Learner of Lesson Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของบทเรียนจำแนกได้ 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้ และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

ถึงที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอที่เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7. ใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิตแต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียน มาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตามในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าว อาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณเล็กน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐาน หรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วน of ข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สี่เหลี่ยมที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละกรอบเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีตัวอักษรไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guided Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนี้ การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้าต่างหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น

4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรม

6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมใน ส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอก ข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมี กิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือก กิจกรรม และการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำ หรือติดตามบทเรียน ซึ่งมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองตอบบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบ หรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียก ความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะ เนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. กรอบตอบสนองของผู้เรียน กรอบคำถามและกรอบการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้กรอบย่อยซ้อนขึ้นมาในกรอบหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้อ้อมกลับ (Provide Feedback)

การให้อ้อมกลับเป็นการสื่อสารให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องหรือไม่ และถูกต้องมากน้อยเพียงใด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย เป็นการแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้อ้อมกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้อ้อมกลับด้วยภาพหรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแวนคอสสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนคอส วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนเป็นการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพจับยานอวกาศจันท์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้นหากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้อ้อมกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้อ้อมกลับ มีดังนี้

1. ให้อ้อมกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนกรอบเดียวกัน
3. ถ้าให้อ้อมกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้อ้อมกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้อ้อมกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนน หรือแสดงภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายได้
8. พยายามลุ่มการให้อ้อมกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไป หรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีแบบเรียงลำดับความวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนกรอบเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติ ที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีการถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี มีความยาก-ง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุป มโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี โอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้อง ชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง หรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อใน บทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์ กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

รูปแบบการสอน และขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของกาเย เป็นมโนมติกกว้างๆ แต่ก็ สามารถประยุกต์ใช้ได้ ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้ เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา หรือมัลติมีเดีย CAI มีองค์ประกอบหลักของ หน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ 2544 : 56-69)

1. องค์ประกอบด้านข้อความ
2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก
3. องค์ประกอบด้านเสียง
4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ ข้อความจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดใน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบข้อความที่ดี ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง องค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สี ของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ภาพ และกราฟิกบนหน้าจอ

1) รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก

2) ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง หรือประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด

3) สีข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทรับรู้อย่างสำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย และสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องคำนึงถึงสีของพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี ผลงานวิจัยพบว่า คู่สีที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบ คือ อักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้สีพื้นเป็นสีเทาคู่สีที่ผู้เรียนชอบ คือ ฟ้า แดง ม่วง ดำ ควรใช้สีพื้นหลังเป็นสีเข้ม มากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดความสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตา

4) การวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สบายงาน น่าสนใจ ควรคำนึงถึง ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม ความเรียบง่าย

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้เรียน หลีกเลี่ยงการใช้ภาพมากเกินไป หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากเกินไป ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลัก แนวคิดเดียว ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ มีความชัดเจน สังกะยง่ายและมีความหมาย

3. องค์ประกอบด้านเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน โดยทั่วไปจะมีเสียงบรรยายหรือเสียงพูด เสียงเอฟเฟ็กต์ ซึ่งจะรวมถึงเสียงดนตรีประกอบการนำเสนอบทเรียน เสียงบรรยายหรือเสียงพูด จุดเด่นอยู่ตรงที่การเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน มีความชัดเจนมีการเน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตามในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เสียงบรรยายประกอบการสอนเนื้อหาซึ่งเสนอเป็นขั้นเป็นตอนมีความจำเป็นมาก การปรากฏของภาพ (ตัวเลขหรือข้อความสั้นๆ) ประกอบกับเสียงที่บอกที่มาที่ไปบอกกฎเกณฑ์ ฯลฯ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีขึ้น และเร็วกว่าการให้ผู้เรียนอ่านเอง เสียงเอฟเฟ็กต์หรือเสียงประกอบภาพ จะช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียน

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ การออกแบบจอภาพจะมีความยากง่ายหรือซับซ้อนมากเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง วิธีการนำเสนอเนื้อเรื่อง องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับการออกแบบควบคุมหน้าจอเป็นอย่างมาก แนวคิดง่ายๆ ในการออกแบบควบคุมหน้าจอ คือ จะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน

สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษา และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.5 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31-33) ได้สรุปขั้นตอนหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีส่วนที่ต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุถึงที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนและความรู้ หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียนและกำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักของการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนแผนผังแสดงความคิดของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะให้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียนโดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียน ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น Authorware, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสาร อาจจะเป็นลักษณะของการแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงาน หรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน ซึ่งการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุป รวบรวมยอด ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ระยะที่กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจาก ผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำ อย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนอย่างมีคุณภาพ หลังจากได้ แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่าง เพื่อ นำข้อค้นพบต่างๆ มาเป็นประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน

จิรารัตน์ จิรวาทย์ (2542 : 270–273) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา โดยวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะ นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาแล้วทำดังนี้

1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network

Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

1.1.3 กำหนดหัวข้อเรื่องการลำดับเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และความสำคัญในหัวข้อย่อย

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่จบบทเรียนแล้ว ปกติจะกำหนดเป็นจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม ในขั้นตอนนี้จะยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และมโนทัศน์ที่คาดหวังที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.3.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3.3 เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อย แล้วนำมาทำดังนี้

1) จัดลำดับเนื้อหาได้แก่ บทนำ ระดับของเนื้อหาและกิจกรรมความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละกรอบ ความยากง่ายของเนื้อหา เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้

2) เขียนผังงาน (Layout Content) โดยการแสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของกรอบต่างๆของบทเรียน การแสดงเนื้อหาจะใช้แบบสาขา หรือแบบเส้นตรง

3) การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่ บทนำ และวิธีการใช้โปรแกรมการจัดกรอบ หรือแต่ละหน้าจอ การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายและกราฟิกต่างๆ การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร การตอบสนองและการโต้ตอบ การแสดงผลบนจอภาพ

1.4 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน โดยแยกเป็นหัวข้อย่อยหลายๆ หัวข้อ ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่องเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน

1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมาเป็นรูปแบบการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแผนผังเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียน

แผนผังเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นแต่ละกรอบย่อยเรียงตามลำดับตั้งแต่กรอบ 1 จนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย สตอรี่บอร์ดควรระบุภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบพร้อมเงื่อนไข

แผนผังเรื่อง จะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการสร้างสตอรี่บอร์ดที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใดจะทำให้การสร้างบทเรียนด้วย Authoring System เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นนี้จะทำตามสตอรี่บอร์ด ที่สร้างไว้ทั้งหมดตั้งแต่การออกแบบหน้าจอ การกำหนดสื่อที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีตัวอักษร

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและการประเมินผลก่อนการนำไปใช้ (Courseware Testing and Evaluation)

ขั้นสุดท้ายของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลบทเรียนเสียก่อน เพื่อประเมินผลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอย่างไร

หลังจากนั้นก็จัดทำคู่มือ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อวิชา หน่วยการสอน ระดับชั้น วัตถุประสงค์ของบทเรียน โครงร่างเนื้อหา ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียน ตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน ขั้นตอนกิจกรรม กฎเกณฑ์ ข้อเสนอแนะ ระยะเวลาในการใช้บทเรียน
2. คู่มือครู ประกอบด้วย โครงร่างของเนื้อหา จุดประสงค์ของบทเรียนที่ใช้สอนวิชา ความสัมพันธ์กับจุดประสงค์หลัก ตัวอย่างการป้อนข้อมูล แสดงผลข้อมูล เสนอแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ตัวอย่างแบบทดสอบ พร้อมเฉลย (ถ้ามี)
3. คู่มือการใช้เครื่อง ประกอบด้วย ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ภาษาที่ใช้ ชื่อแฟ้มข้อมูล หน่วยความจำของเครื่อง อุปกรณ์ของเครื่องที่ใช้ วิธีใช้เป็นขั้นๆ แผนผังการทำงาน ตัวอย่างการป้อนข้อมูล การแสดงผลข้อมูล

ซึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องคุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท ผู้วิจัยได้นำแนวคิดหลักการ ของพรเทพ เมืองแมน เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียน

2.2.6 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ คือ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2544 : 8-11)

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่นการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ผีฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน

ทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

3. การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จิรารัตน์ ชिरเวทย์ (2542 : 276–278) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายด้านด้วยกัน คือ

1. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อการเรียนการสอน

จากผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการดังนี้ (Hall 1982; O'Neil and Paris 1981; วารินทร์ รัศมีพรหม 2524; นิพนธ์ สุขปรีดี 2526 อ้างถึงใน จิรารัตน์ ชिरเวทย์ 2542 : 276–277)

1.1 เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ จัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดี เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากให้ง่าย หรือทำในสิ่งที่สิ่งอื่นๆ ทำไม่ได้ให้น่าสนใจ

1.2 ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และดูแลการเรียนของผู้เรียนมากขึ้น

1.3 เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูง และคงตัว ให้การสอนได้แม้อินเทอร์เน็ต ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล

1.4 ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

1.5 สามารถให้แรงเสริมได้รวดเร็วและมีระบบ ซึ่งช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่เบื่อหน่าย

1.6 ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนปกติ สามารถเลือกเรียนวิชาที่สนใจ และเรียนตามความสามารถของตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของผู้เรียนเอง

1.7 สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ

1.8 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวางและศึกษา การสอนตามปกติ ผู้เรียนเรียนด้วยความกระตือรือร้น

1.9 ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อยจากง่ายไปยาก ไม่สามารถพลิกดูคำตอบ ได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่ง พฤติกรรมการเรียนได้

2. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียน

2.1 ผู้เรียนเรียนได้ตามเอกัตภาพ ตามกำลังด้วยตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น

2.2 ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปยาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ ก่อน

2.3 มีการให้ผลป้อนกลับทันทีซึ่งถือว่าเป็นรางวัลของผู้เรียน ยังมีภาพ สี หรือ เสียง ก็ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

2.4 ผู้เรียนสามารถทบทวน หรือฝึกปฏิบัติบทเรียน ที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้ง ตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ

2.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดี และเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

2.6 สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียนทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่า จะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

2.7 ปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสม กระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคลไม่ใช่การบังคับให้เรียน หรือมีการ กำหนดเวลาเรียน

2.8 ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จ ในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

2.9 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้สอน

3.1 ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ จึงมีโอกาสนำไปใช้ เวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอื่นๆ ทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

3.2 ครุมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของคนให้สูงขึ้น

3.3 ครุมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเล่าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

3.4 ครุมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่งขึ้น

3.5 ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนมากพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

2.2.8 ประสิทธิภาพของบทเรียน

1. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้น คือ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช 2525 : 247-250 ; อารีย์ มีมุงกิจ 2541 : 33 ; อธิศักดิ์ สุเมธ 2542 : 21-37)

1.1 การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยทดลองกับเด็กความสามารถปานกลางจะเหมาะสมที่สุด หรือจะทดลองกับเด็กทั้ง 3 ระดับ คือเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อน แต่จะทดลองครั้งละ 1 คนเท่านั้น ($1 : 1 \times 3$) เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียน และข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.2 การทดลองในชั้นการทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยละผู้เรียนให้มีทั้งเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อน เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

1.3 การทดลองในชั้นการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เป็นการนำบทเรียนไปใช้จริง โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100 คน เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นดำนการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำ
 แบบทดสอบระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำ
 แบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำบทเรียน ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพียงกลุ่มเดียวคือ
 ทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่

2. เกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด เพื่อคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน
 พฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการ
 ประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional
 Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอน
 กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของผลลัพ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

สำหรับเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 127- 133) ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ควรใช้เกณฑ์ 90/90 ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 % นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 : ไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชาที่จัดอยู่ในประเภทวิชาทักษะ และในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มุ่งใช้ประโยชน์ในการทบทวน

2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 7

2.3.1. โปรแกรม Authorware

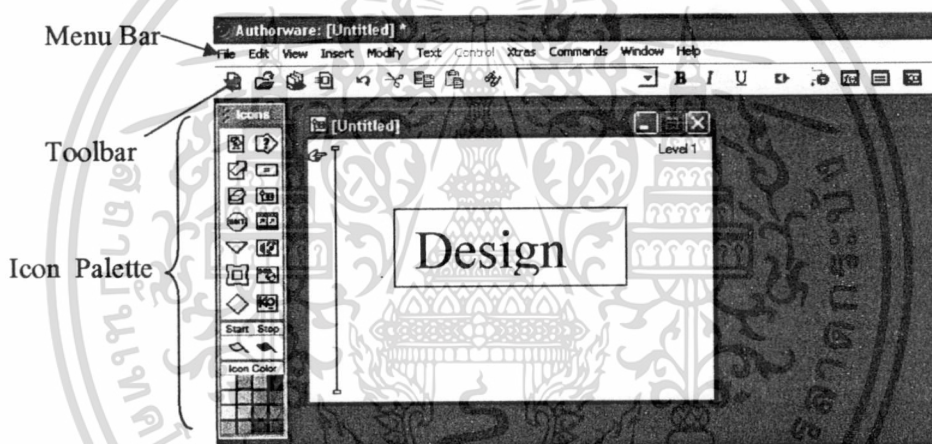
บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2537 : 1) กล่าวว่า โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมประเภทโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System) หรือที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Courseware) สำหรับครูและนักการศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ไม่มาก แต่มีความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพมากสามารถสร้างงานที่เป็นมัลติมีเดีย มีความสมบูรณ์ทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดีโอ สามารถพัฒนารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับ ตัวบทเรียนได้หลายรูปแบบโดยเป็นโปรแกรมระบบช่วยสร้างที่ทำงานบนระบบ Windows

2.3.2. ส่วนประกอบของหน้าจอ Authorware Professional Version 7

ส่วนประกอบของหน้าจอ Authorware ประกอบด้วย Menu Bar, Toolbar, Icon Palette, Design Window และ Presentation Window แต่ Presentation Window จะยังไม่ปรากฏให้เห็น จนกว่าจะมีการรันโปรแกรม ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Authorware

1. Menu Bar เป็นส่วนแสดงคำสั่ง และควบคุมการทำงานต่าง ๆ
2. Toolbar เป็นเครื่องมือที่เป็นคำสั่งเมนูบาร์ซึ่งมักจะเรียกใช้งานเป็นประจำ
3. Icon Palette เป็นไอคอนที่ใช้ในการออกแบบสร้างงานใน Authorware
4. Design Window เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการออกแบบและสร้างงาน

รายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของจอภาพ Authorware มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เมนูบาร์ (Menu Bar) เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงคำสั่งและควบคุมการทำงานต่างๆ ในโปรแกรม ดังภาพที่ 2.4



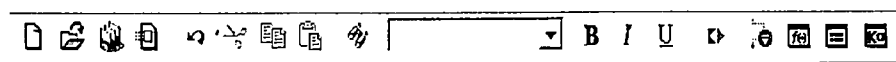
ภาพที่ 2.4 แสดงเมนูบาร์ในโปรแกรม Authorware

หน้าที่ต่างๆ ในเมนูบาร์

ตารางที่ 2.1 แสดงหน้าที่ต่างๆ ในเมนูบาร์

เมนู	รายละเอียด
File	เป็นคำสั่งที่ใช้เกี่ยวกับการจัดไฟล์ข้อมูล เช่น สร้างไฟล์ เปิด-ปิด ไฟล์
Edit	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขไฟล์ หรือ ไอคอนของงานที่ออกแบบ
View	เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดการแสดงผล Toolbar หรือเครื่องมือต่างๆ และแสดงเส้นระบุตำแหน่งบนจอภาพ
Insert	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการ Insert ไอคอน หรือ Object ต่างๆ
Modify	เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดรายละเอียดการแสดงผลของไฟล์ เช่นการกำหนดโหมดการแสดงผล Background รวมทั้งการจัดการเกี่ยวกับไอคอน
Text	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดลักษณะต่างๆ ของ Text และข้อความ
Control	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม เช่น การตั้งรันโปรแกรม
Xtras	เป็นคำสั่งที่ใช้การแสดงผลรายละเอียดต่างๆ และการเรียกใช้ไฟล์ Link
Command	เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเปิดลิงค์ไปยังเว็บไซต์ของ Authorware รวมทั้งใช้ค้นหาไฟล์
Window	เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงวินโดว์หรือจอภาพต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบในการสร้างงานในโปรแกรม Authorware เช่น Presentation Window, Design Window
Help	เป็นส่วนที่ใช้ขอความช่วยเหลือและอธิบายการใช้งานโปรแกรม Authorware

2. ทูลบาร์ (Toolbar) เป็นปุ่มเครื่องมือที่เป็นคำสั่งเมนูบาร์



ภาพที่ 2.5 แสดงทูลบาร์ในโปรแกรม Authorware

ตารางที่ 2.2 แสดงความหมายของคำสั่งจากไอคอนลักษณะต่างๆ

ลักษณะไอคอน	คำสั่ง	ความหมาย
	New	สร้างไฟล์ใหม่
	Open	เปิดใช้งานไฟล์ที่มีอยู่
	Save All	บันทึกไฟล์ลงดิสก์
	Import	นำเข้าไฟล์ที่ต้องการ
	Undo	ยกเลิกคำสั่งปัจจุบัน
	Cut	ลบงานหรือไอคอนที่ไม่ต้องการ
	Copy	คัดลอกงานหรือไอคอนที่ต้องการไปยัง Clipboard
	Paste	วางงานหรือไอคอนที่ต้องการ Cut
	Find	ทำการเปิด Dialog box เพื่อค้นหาสิ่งที่ต้องการ
	Text Style	กำหนดรูปแบบตัวอักษร
	Bold	กำหนดตัวอักษรหนา
	Italic	กำหนดตัวอักษรเอียง
	Underline	กำหนดตัวอักษรขีดเส้นใต้
	Restart	ตั้งรันโปรแกรมจากจุดเริ่มต้นหรือจุดที่กำหนดตรง Start
	Control Panel	เรียกใช้งาน Control Panel
	Function Window	เรียกใช้งานฟังก์ชัน
	Variables Window	เรียกใช้และกำหนดตัวแปร
	Help	เรียกใช้งานขอความช่วยเหลือ

3. Icon Palette

ตารางที่ 2.3 แสดงรายละเอียดของ Icon Palette

ลักษณะไอคอน	ชื่อ	รายละเอียด
	Display	ใช้ในการแสดงกราฟิก ข้อความ หรือรูปภาพ
	Motion	ใช้ในการสร้างความเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ โดยกำหนดตำแหน่งปลายทางและลักษณะการเคลื่อนที่
	Erase	ใช้ในการลบวัตถุต่างๆ ที่แสดงผลแล้ว สามารถกำหนดรูปแบบการลบได้ โดยใช้ Transition Effect
	Wait	ใช้สำหรับรอช่วงเวลาในการนำเสนอ หรือหยุดการทำงานในเวลาที่กำหนด และยังกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้
	Navigate	ใช้เชื่อมโยงไอคอนที่อยู่ใน Framework โดยมี Option ให้เลือก
	Framework	ใช้สร้างโครงสร้างให้กับไอคอน
	Decision	ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจและตรวจสอบ
	Interaction	ใช้ตรวจสอบการตอบสนองจากผู้ใช้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
	Calculation	ใช้ในการสร้างฟังก์ชัน หรือตรวจสอบค่าต่างๆ ในการคำนวณ
	Map	ใช้ในการจัดกลุ่มไอคอน ซึ่งในการจัดกลุ่มนี้จะไม่มีการลำดับการทำงาน
	Movie	ใช้ในการแสดงภาพเคลื่อนไหว และควบคุมการแสดงผล
	Sound	ใช้ควบคุมการแสดงผลทางด้านเสียงประกอบการนำเสนองาน
	Video	ใช้การควบคุมการแสดงผลเฟรมของวีดีโอภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์
	Start Flag	ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นการรันโปรแกรม
	Stop Flag	ใช้กำหนดจุดสิ้นสุดการรันโปรแกรม
	Color Palette	ใช้ในการกำหนดสีให้กับไอคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

Bloom *et.al.*(1972 : 18) และบุญเจิด ภิญโญนนตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44-49) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกความสามารถของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (Taxonomy of Education) คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียน และการแก้ปัญหา ซึ่ง Bloom และคณะได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็นสองระดับใหญ่ๆ คือ พฤติกรรมด้านพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมขั้นสูง ได้แก่ ความสามารถต่างๆ ทั้งสองระดับนี้ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ทั่วไปอย่างกว้างขวาง ดังนี้

2.4.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำกลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสินใจและวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินใจความรู้ประเภทนี้จะอยู่ในระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับย่อย คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Process) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการและวิธีสืบเสาะหาความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่า จะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้นได้

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนหรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของ โครงสร้างหลักใหญ่ ทฤษฎีและข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยายามหรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้หลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยการผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.4.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อ และสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความ คาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มต่างๆ ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.4.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิค และทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.4.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการบ่งชี้ถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.4.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียนและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น มีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of Unique Communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึกหรือประสบการณ์ ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอ โครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมกับทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.4.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจด้านปริมาณคุณภาพ จะต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้นซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in Terms of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้น เป็นเกณฑ์การตัดสินได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอกเหตุการณ์ (Judgment in Terms of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่ง โดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคม เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์วิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับวัดขอบเขตด้านปัญญา 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในประเทศ และต่างประเทศ แต่จะยกตัวอย่างพอสังเขป ดังนี้

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 54) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอน ทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี ประสิทธิภาพ 71.48/69.50 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การหักเหของ แสง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 60) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดย ได้พัฒนาบทเรียนประกอบด้วย 4 บทเรียนย่อย คือ ระบบตัวเลข ไบนารีลอจิกเกต โครงสร้าง คอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมไมโครโปรเซสเซอร์ แบบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีลักษณะเป็น แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยข้อสอบมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.33–0.90 และมีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.06–0.53 แบบวัดทั้งหมดมีความเชื่อมั่น 0.83 ในการทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ทำการทดลองในขั้นหนึ่งค่อนหนึ่ง และขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก แล้วนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน คือ 80/80

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนผลการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อทางการศึกษาที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก ผู้สร้างและพัฒนาบทเรียนจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาและวัยของผู้เรียน ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ในบทเรียนควรมีการผสมผสานกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว ให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับบทเรียนได้ในหลายลักษณะ ในบทเรียนควรมีการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน และอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่สามารถจดจำได้นาน และสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 20 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 10 คน โดยเลือกตามสะดวก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

3.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท โดยในการสร้างบทเรียนมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์จากหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และขอบข่ายของเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 5 ข้อ คือ

1) บอกองค์ประกอบของกระบวนการวิจัยได้
 2) บอกประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรได้
 3) บอกวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรได้
 4) อธิบายวิธีการพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามของแบบสอบถามความตระหนักหรือเจตคติที่มีอำนาจจำแนกได้

5) อธิบายวิธีหาคุณภาพรายข้อ และวิธีหาความเที่ยงของแบบสอบถามความตระหนักหรือเจตคติได้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ดังนี้

1. จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 5 หน่วย คือ 1) องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย 2) ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร 3) ประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปร 4) การหาคุณภาพของแบบสอบถาม 5) การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

2. ศึกษาโปรแกรม Authorware Professional Version 7.0 เพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยศึกษารายละเอียดตลอดจนวิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากคำรา วารสาร เอกสาร รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. สร้าง Story Board ให้เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ตาม Story Board โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 7.0 ซึ่งบทเรียนประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจำนวน 5 ข้อ เนื้อหาจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจำนวน 5 ข้อ ตามที่เสนอไว้ขั้นตอนที่ 1 บรรจุไว้ในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายของบทเรียน ซึ่งในการนำเสนอบทเรียนจะนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกรอบละ 1 ข้อ โดยที่ผู้เรียนสามารถที่จะย้อนกลับมาศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อที่ผ่านมาได้อีกตามความต้องการ

เนื้อหา ในการสร้างบทเรียนในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในขั้นตอนที่ 1 ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้จำแนกตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	หน่วยการเรียนรู้
1. บอกองค์ประกอบของกระบวนการวิจัยได้	หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย
2. บอกประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรได้	หน่วยที่ 2 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปร
3. บอกวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรได้	หน่วยที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร
4. อธิบายวิธีการพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามของแบบสอบถามความตระหนักหรือเจตคติที่มีอำนาจจำแนกได้	หน่วยที่ 4 การหาคุณภาพของแบบสอบถาม
5. อธิบายวิธีหาคุณภาพรายข้อ และวิธีหาความเที่ยงของแบบสอบถามความตระหนักหรือเจตคติได้	หน่วยที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ให้ความสำคัญกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เป็นสำคัญ แต่เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ เห็นที่มา ความต่อเนื่อง เชื่อมโยงก่อนการใช้โปรแกรม SPSS for Windows เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามในกระบวนการทำวิจัย ผู้วิจัยจึงสร้างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึง 4 เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดไปยังหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

สำหรับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยเรียนย่อย ผู้วิจัยได้นำเสนอแบบเส้นตรง (Linear Program) โดยผู้วิจัยนำกรอบที่เขียนไว้ใน Story Board มาบรรจุไว้ในกรอบย่อยๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ การนำเสนอผู้วิจัยได้นำเสนอให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยนำเสนอเนื้อหาเรียงลำดับ รายละเอียดในแต่ละหน่วยมีดังนี้

หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย ในหน่วยการเรียนรู้นี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพของกระบวนการทำวิจัย โดยต้องการเน้นให้ผู้เรียนเห็นว่า การสร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพนั้นเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการวิจัย

หน่วยที่ 2 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปร ในหน่วยการเรียนรู้นี้นำเสนอเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานให้ผู้เรียนในการที่จะศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

หน่วยที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร เพื่อความสะดวกในการศึกษาบทเรียน และผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาในบทเรียนใดก่อนก็ได้ ในหน่วยนี้ผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนโดยแบ่งการนำเสนอเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยย่อย คือ คุณภาพของเครื่องมือด้าน 1) ความตรง 2) คุณภาพรายข้อ และ 3) ความเที่ยง ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดของการหาคุณภาพของเครื่องมือในแต่ละด้านจำแนกตามประเภทของเครื่องมือ พร้อมทั้งบอกสูตรและอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานให้ผู้เรียนในการที่จะศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

หน่วยที่ 4 การหาคุณภาพของแบบสอบถาม ในหน่วยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยเน้นไปที่แบบสอบถามวัดความตระหนัก หรือเจตคติ โดยนำเสนอรายละเอียดตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม จนถึงขั้นตอนการทำให้มีคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา การหาคุณภาพรายข้อด้วยการหาอำนาจจำแนก และการหาความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach (Cronbach Alpha Coefficient) พร้อมบอก และอธิบายสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์

หน่วยที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS ในหน่วยนี้ผู้วิจัยนำเสนอการหาคุณภาพของแบบสอบถามโดยแบ่งการนำเสนอเนื้อหาออกเป็น 2 หน่วยย่อย คือ 1) การหาอำนาจจำแนก และ 2) การหาความเที่ยง ในแต่ละหน่วยมีรายละเอียด ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 การหาอำนาจจำแนก ผู้วิจัยได้นำเสนอการหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความตระหนัก หรือเจตคติ ด้วยวิธีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Corrected Item–Total Correlation) โดยเกริ่นนำด้วยการอธิบายถึงการสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน คือ ด้านน้ำ ด้านอากาศ และด้านขยะ) การนำเครื่องมือไปทดลองใช้ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพด้วยค่าสิ่งต่างๆ ในโปรแกรม SPSS for Windows ตามที่ต้องการ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและสามารถเชื่อมโยงถึงขั้นตอน กระบวนการในการสร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพ สำหรับขั้นตอนการหาอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าสิ่งต่างๆ ในโปรแกรม SPSS นั้น ผู้วิจัยได้อธิบายขั้นตอนวิธีการหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามอย่างละเอียด และมีตัวอย่างผลที่ได้จากค่าสิ่งต่างๆ พร้อมภาพประกอบในแต่ละขั้นตอนเรียงตามลำดับเนื้อหา และที่สำคัญคือมีตัวอย่างผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการหาอำนาจจำแนกด้วยวิธีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Corrected Item–Total Correlation) ประกอบคำอธิบายรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างการคัดเลือกข้อคำถามจากแบบสอบถามที่มีคุณภาพดีไว้ใช้ โดยแยกพิจารณาเป็นรายด้านตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ ตลอดจนการเขียนรายงานการหาอำนาจจำแนกของแบบถาม

หน่วยย่อยที่ 2 การหาความเที่ยง ในหน่วยนี้ผู้วิจัยได้เกริ่นนำการหาความเที่ยงของแบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยกล่าวย้อนไปถึงข้อคำถามที่ได้รับคัดเลือกไว้จากการหาอำนาจจำแนกในหน่วยย่อยที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและสามารถเชื่อมโยงมายังหน่วยการหาความเที่ยงได้อย่างถูกต้อง และไม่สับสน สำหรับในส่วนของเนื้อหาที่กล่าวถึงขั้นตอนการหาความเที่ยงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนด้วยการนำเสนอการหาความเที่ยงของแบบสอบถามจำแนกเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีคำอธิบายพร้อมภาพประกอบอย่างชัดเจน ตลอดจนนำเสนอถึงตัวอย่างการเขียนรายงานการหาความเที่ยงของแบบสอบถาม

ซึ่งเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนทั้ง 5 หน่วย

สำหรับแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการทดสอบซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน โดยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนในหน่วยนั้นๆ จบแล้ว ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะแบบถูก-ผิด มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน จำนวนข้อของแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนมีจำนวนข้อไม่เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนข้อของแบบทดสอบในหน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย	2
หน่วยที่ 2 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปร	2
หน่วยที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร	5
หน่วยที่ 4 การหาคุณภาพของแบบสอบถาม	2
หน่วยที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS	10
รวม	21

ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบในกระดาษคำตอบ คะแนนของผู้เรียนแต่ละคนที่ทำได้จะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_p)

ในการศึกษาบทเรียนนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนจะเลือกศึกษาในหน่วยใดก่อนก็ได้ แต่ถ้าจะให้การเรียนรู้เชื่อมโยงต่อเนื่องกัน ควรศึกษาหน่วยการเรียนรู้เรียงตามลำดับจากหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 5 เพราะบทเรียนในหน่วยแรกๆ เป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาบทเรียนในหน่วยต่อไป และสำหรับในหน่วยการเรียนรู้ใดที่มีหน่วยย่อยๆ อีก ก็ควรปฏิบัติเช่นเดียวกันกับหน่วยการเรียนรู้ใหญ่ โดยเฉพาะในหน่วยที่ 5

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงหลักการสร้างบทเรียน ดังนี้

รูปแบบ และขนาดของตัวอักษร ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ตัวอักษรไม่แตก โดยเลือกรูปแบบตัวอักษร (Font) มาตรฐานที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ ไปเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาการไม่รับรูปแบบตัวอักษร เมื่อนำบทเรียนไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ โดยผู้วิจัยเลือกรูปแบบตัวอักษรในตระกูล UPC ส่วนขนาดของตัวอักษร ผู้วิจัยเลือกใช้ขนาดตัวอักษรให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละกรอบ และคำนึงถึงวัยของผู้ใช้บทเรียนด้วย ดังนั้นผู้วิจัยใช้ขนาดตัวอักษรที่ค่อนข้างเล็ก เพราะบทเรียนนี้นำไปใช้กับนักศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้คำนึงถึงความสมดุล ความหนาแน่นของตัวอักษรที่นำเสนอในแต่ละกรอบ และองค์ประกอบอื่นๆ บนจอภาพโดยคำนึงถึงความหนาแน่นที่ผู้เรียนชอบ คือ มีความหนาแน่นปานกลาง หรือประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่หน้าจอ แต่สำหรับกรอบที่มีเนื้อหาค่อนข้างมาก ผู้วิจัยก็จำเป็นต้องสร้างให้กรอบนั้นมีความหนาแน่นสูง เพื่ออธิบายรายละเอียดของเนื้อหาอันจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา และแนวคิดต่างๆ ชัดเจน ต่อเนื่องกัน

ลีของข้อความ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ออกแบบพื้นหลังเป็นเหลืองนวล ฉะนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้สีของข้อความ สีของตัวอักษรที่ตัดกับสีพื้นหลัง เพื่อให้ผู้เรียนอ่านง่าย สบายตา ซึ่ง บางส่วนที่ต้องการเน้นผู้วิจัยได้ใส่สีพื้นหลังของข้อความอีกชั้นหนึ่ง

การวางรูปแบบของข้อความ ในการนำเสนอข้อความ ผู้วิจัยเน้นที่การนำเสนอ ข้อความทีละส่วน ทีละตอน ซึ่งเสนอเป็นขั้นเป็นตอน ใช้การปรากฏของข้อความสั้นๆ ด้วยการใช้ กราฟิกและเทคนิคการชี้เน้นในส่วนที่สำคัญหรือต้องการเน้นให้ผู้เรียนทราบเพื่อเป็นข้อสังเกต อัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเนื้อหา ข้อความ ได้ดีกว่าการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดพร้อมกันทั้ง กรอบบทเรียน โดยคำนึงถึงการนำเสนอข้อความที่อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจ คำนึงถึงความสมดุล (Balance) ของหน้าจอ และความเรียบง่าย (Simplicity)

การควบคุมหน้าจอ การออกแบบการควบคุมหน้าจอ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการควบคุมบทเรียนได้อย่างอิสระ ในการที่จะศึกษาในกรอบบทเรียนต่อไป หรือใน หน่วยการเรียนรู้ต่อไป สำหรับการออกจากบทเรียน ผู้วิจัยสร้างให้โปรแกรมมีการควบคุมการออก จากบทเรียน ซึ่งผู้เรียนต้องมีการตัดสินใจในการออกจากบทเรียน เพื่อเป็นการควบคุมการเรียนรู้ และผู้วิจัยยังได้สร้างปุ่มเข้าสู่บทเรียนไว้ในส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน (Title) ให้ผู้เรียนได้คลิก เมาส์เข้าสู่บทเรียนได้ตามต้องการเมื่อเข้ามาศึกษาบทเรียนในครั้งต่อไป โดยไม่จำเป็นต้องรอให้การ นำเสนอในส่วนการนำเข้าสู่บทเรียน (Title) จบก่อน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ขณะสร้างบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่สร้างไปให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่ง ได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.1 ควรปรับภาษาที่ใช้ให้ง่ายต่อความเข้าใจ และถ้าข้อความที่มีความยาวมาก ควรแบ่งข้อความออกเป็นสั้นๆ ให้สั้นลง

1.2 ปรับเปลี่ยนสีของข้อความ หรือใส่สีพื้นหลังของข้อความอีกชั้นหนึ่งในบาง กรอบบทเรียน เพื่อเน้นในส่วนที่สำคัญจำเป็น

2. ผู้วิจัยปรับปรุง แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม แล้วนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) โดยนำบทเรียนไปใช้กับนักศึกษา ปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 : ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดย

E_1 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบได้ถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนรวมกัน

E_2 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบได้ถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนนโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้าง และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากตำรา เอกสาร เกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2.2 ศึกษาเนื้อหา วัตถุประสงค์ หลักการ ความคิดรวบยอด และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษาเรื่อง การหาคุณภาพของแบบสอบถาม

2.3 กำหนดรูปแบบของข้อสอบ และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งสร้างตารางกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท
จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	น้ำหนัก (%)	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการใช้ (ข้อ)		
		ความ จำ	ความ เข้าใจ	นำ ไปใช้
หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย	10	-	2	-
หน่วยที่ 2 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปร	10	1	1	-
หน่วยที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร	20	5	-	-
หน่วยที่ 4 การหาคุณภาพของแบบสอบถาม	10	2	-	-
หน่วยที่ 5 การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS	50	2	3	5
รวม	100	10	6	5
			21	

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งจะวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ จำนวน 21 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปหาความตรง (Validity) โดยใช้การพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ รวมทั้งรูปแบบ และภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม ด้วยวิธีการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน คือ

1. อาจารย์ดวงฤดี ถิ่นวิไล อาจารย์โรงเรียนวัดศาลาตึกสิทธิชัยวิศาล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1
2. อาจารย์ฉวีวรรณ พลอยสุกใส อาจารย์โรงเรียนวัดโพธิ์เขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าข้อสอบมีความตรงตามเนื้อหาทุกข้อ

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทดลองกับนักศึกษาปริญญาโท ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 10 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองโดยให้นักศึกษา 1 คน ต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. ให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบประจำหน่วย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3. ทดสอบหลังเรียน หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างศึกษากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองจนครบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนจะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักศึกษาทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักศึกษาทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพ์ (E_2) ไปเทียบกับค่าความแปรปรวน ± 2.5 เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับ นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน	ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเทียบประสิทธิภาพกับค่าความแปรปรวน $80/80 \pm 2.5$
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	21	18.5	88.10	88.10/82.38	ไม่ต่ำกว่า 80/80	เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	21	17.3	82.38			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 : 88.10/82.38$ เมื่อนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเทียบกับค่าความแปรปรวน $80/80 \pm 2.5$ แล้ว ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

2. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 21 ข้อ

ทำการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นจำนวน 5 หน่วย ทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน และทดสอบหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการทดลองไปวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท ตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 : ไม่ต่ำกว่า 80/80

ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สำหรับนักศึกษาปริญญาโท ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจำนวน 5 หน่วยการเรียน และนำไปหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 : 88.10/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการวิจัย มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สรุปได้ว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 : 88.10/82.38

เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ ไม่น้อยกว่า 80/80 ซึ่งเมื่อนำประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ไปเทียบกับค่าความแปรปรวน $80/80 \pm 2.5$ ดังนั้นจะเห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ผ่านขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอน ทั้งขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นขั้นตอนย่อยอีก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ขั้นตอนการสร้างบทเรียน และขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน ส่วนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลนั้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบและผ่านการทำให้มีคุณภาพทั้งตัวผู้วิจัยเอง ทั้งผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการอย่างเป็นระบบนี้ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านกระบวนการกลั่นกรองแก้ไข มีผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

ในขั้นตอนการวางแผนนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์หลักสูตรวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม โดยศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผ่านการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบว่า เนื้อหาเรื่องคุณภาพของแบบสอบถาม เป็นเนื้อหาที่มีความจำเป็นสำหรับนักศึกษาในการที่จะนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัยเป็นอย่างมาก ซึ่งถ้านักศึกษาได้มีความรู้และสามารถที่จะสร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพด้วยแล้ว จะส่งผลให้งานวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ

สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาเรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ออกเป็นหน่วยการเรียน 5 หน่วย และเรียงลำดับ เนื้อหาตามหลักการ คือ เรียงลำดับเนื้อหาเรื่องที่เป็นความรู้พื้นฐานให้ผู้เรียนได้ศึกษา ก่อนที่จะไปศึกษาในเรื่องอื่นๆ ต่อไป และในหน่วยการเรียนที่มีเนื้อหาความรู้ย่อยหลายเรื่อง ผู้วิจัยก็ได้ออกแบบโดยแยกบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยอีก เพื่อไม่ให้ผู้เรียนสับสน และสามารถที่จะเลือกศึกษาบทเรียนได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสาร ตำราการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยทราบทฤษฎีและหลักการสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยในการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงหลักการสร้างบทเรียนทั้งในด้านรูปแบบ ตัวอักษร ขนาดและสีของตัวอักษร การวางรูปแบบข้อความ ตลอดจนภาษาที่ใช้ให้มีความถูกต้องเหมาะสม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม สามารถนำไปใช้บททวนได้ โดยให้นักศึกษานำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อ ทบทวนความรู้หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนในห้องเรียนปกติมาแล้ว ในเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

2. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย คอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถามไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ ซึ่ง จะช่วยสร้างความสนใจให้กับนักศึกษาได้ โดยที่นักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนพร้อมกับคำอธิบายอันจะ ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

3. ผู้ที่สนใจ หรือครู-อาจารย์ที่มีความรู้เรื่องโปรแกรม SPSS for Windows และ ต้องการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการหาคุณภาพของแบบสอบถาม สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และใช้ประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพ ในเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์อาจจะทำในลักษณะของการ ทำงานเป็นทีม หรืออาจจะทำวิจัยเป็นทีม โดยนำผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านมาดำเนินการร่วมกัน เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม คอมพิวเตอร์ เพราะโดยหลักการของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องการผู้เชี่ยวชาญหลาย ด้านที่ทำงานประสานกัน เพื่อให้ได้บทเรียนที่ถูกต้อง มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่ แตกต่างกัน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการบันทึกเสียงบรรยายประกอบการ นำเสนอเนื้อหา เพื่อบอกที่มาที่ไปของข้อความ (ตัวเลข) หรืออธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนที่ไม่

สามารถนำเสนอด้วยตัวอักษร หรือรูปภาพได้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้นอันจะส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ทบทวน หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในชั้นเรียนปกติมาแล้ว ดังนั้นอาจนำบทเรียนนี้ไปทดลองสอนแทนครู กับผู้เรียนที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาแล้วเปรียบเทียบกับผลการนำไปใช้ทบทวนว่าจะได้ผลใกล้เคียงกันหรือไม่ อย่างไร หรืออาจนำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่นๆ ช้าเพื่อศึกษาหรือเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้

4. แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ใช้ในการวิจัย อาจจัดทำในลักษณะให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานตามเงื่อนไขหรือโจทย์ที่ผู้วิจัยกำหนด แล้วให้คะแนนกับชิ้นงาน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กานดา พูนลาภทวี. 2539. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2543. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :
ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2547. วัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม. [Online]. Available : <http://inded.kmitl.ac.th>.
- จิราวัฒน์ ชिरเวทย์. 2542. บทเรียนสำเร็จรูป. นครปฐม : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทาง
การศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชา
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. ม.ป.ป. การวัดและประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์. กรุงเทพฯ :
อักษรเจริญทัศน์.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน: คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการ
ฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม
Authorware 5. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ภัททรา เหลืองวิลาศ. 2547. สร้างสื่อการเรียนการสอน CAI Authorware 7. กรุงเทพฯ : สวัสดิ์
ไอที.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2525. เอกสารการสอน ชุดวิชาสื่อการสอน ระดับชั้น
มัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่.
[Online]. Available : <http://www.thaicai.com/>.
- ถาณี เดิสอุดมกิจไพศาล. 2544. เรียนรู้เทคนิคการใช้งาน Macromedia Authorware 6. กรุงเทพฯ :
เอส.พี.ซี.พริ้นติ้ง.
- วรรณวลัย วิจันทร์โต. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชา
ฟิสิกส์ เรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วิไลพร วรจิตตานนท์. 2547. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Application in
Data Analysis). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์
คณะครุศาสตร์ อดสากรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545. “การวิจัยทางการศึกษา (Educational Research).” เอกสาร
ประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางการศึกษา (Educational Research) 1045421. :
ม.ป.พ. (อัครสาธนา)
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ วี.เจ. พริ้นติ้ง.
- สมรัก ปรีชะวาทิ. 2546. AuthorWare 6.0 โปรแกรมสร้าง CAI Multimedia. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุนทร สร้อยเรืองศรี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- อดิศักดิ์ สุเมธ. 2542. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 3.5. เลข : ภาควิชา
เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเลย.



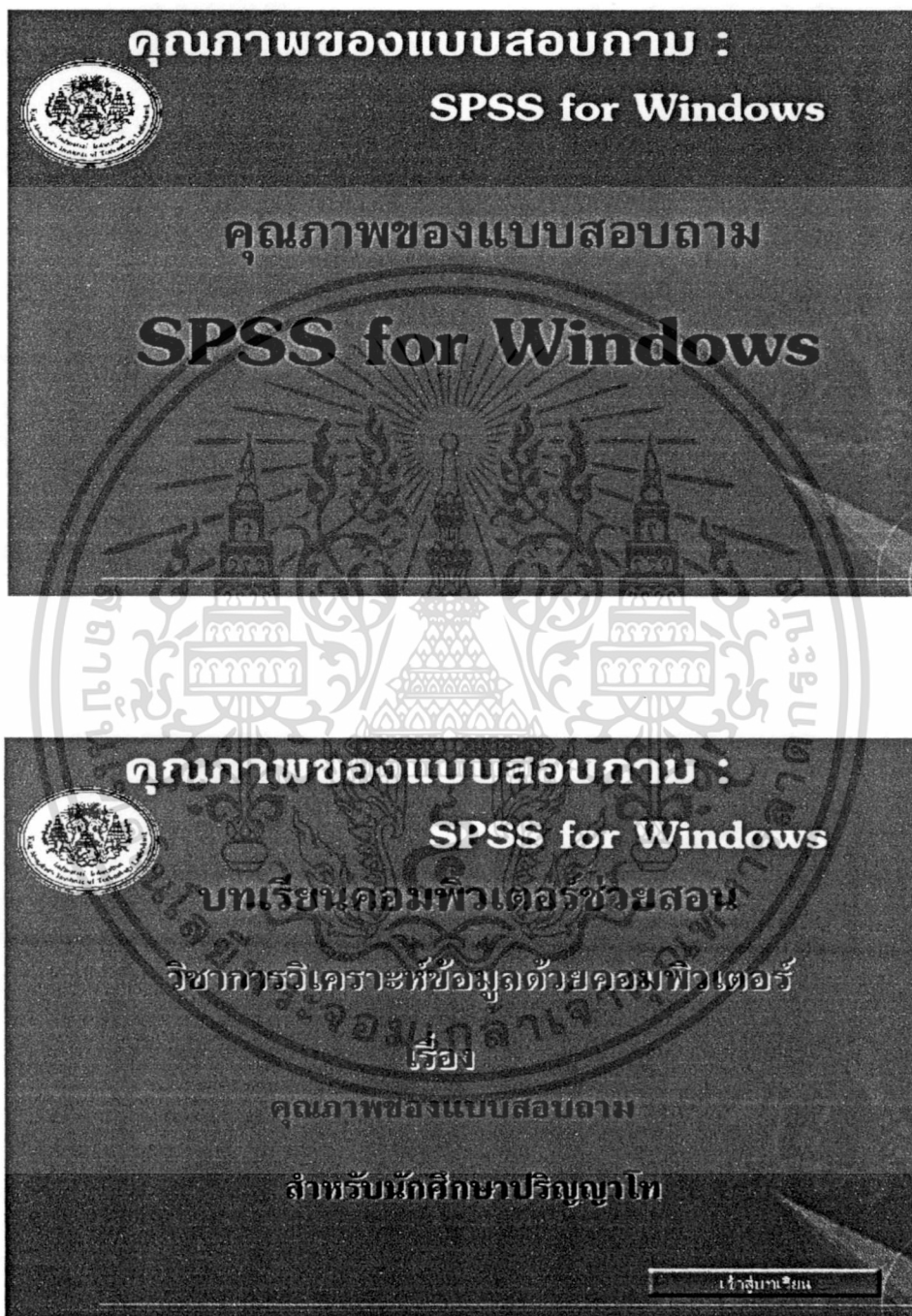
ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

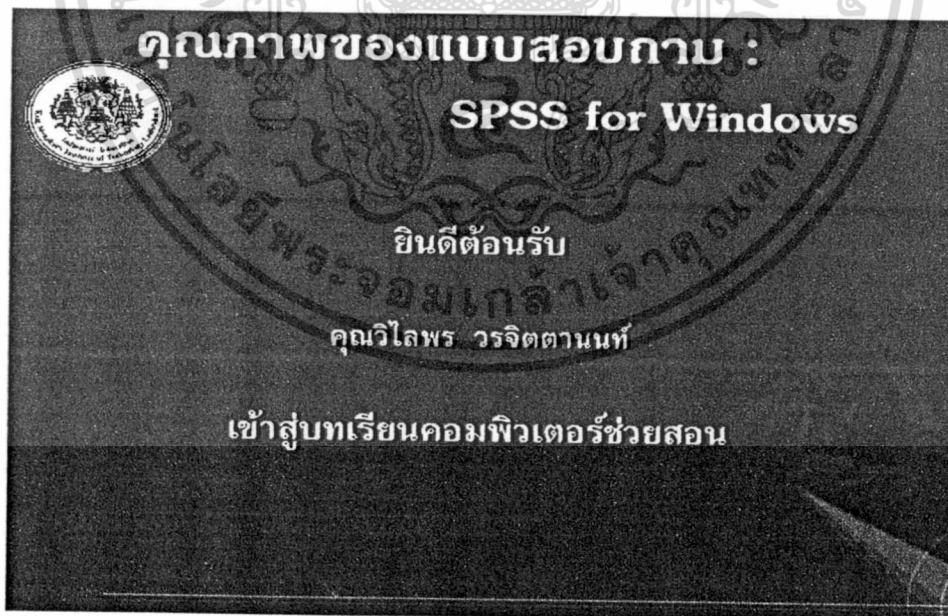
วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

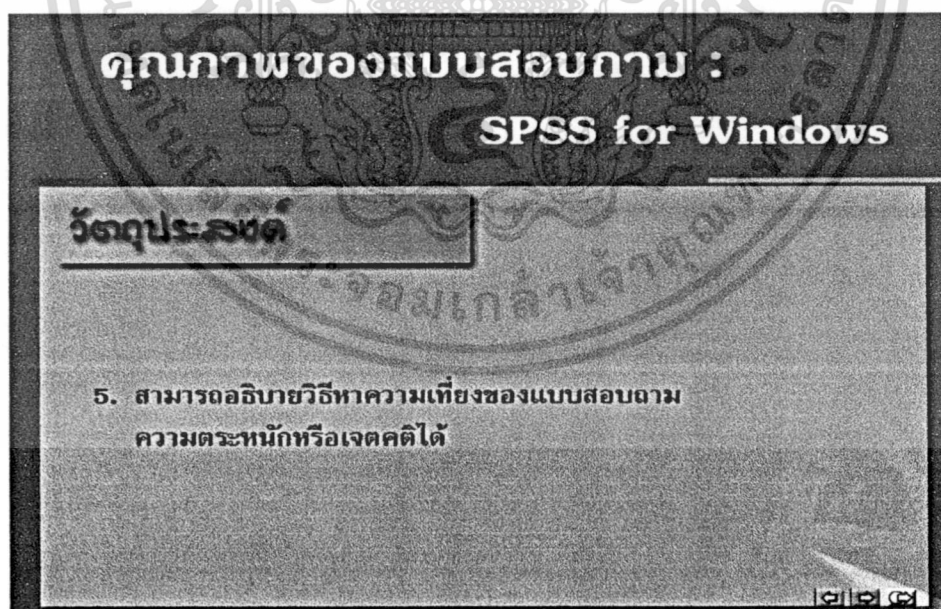
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



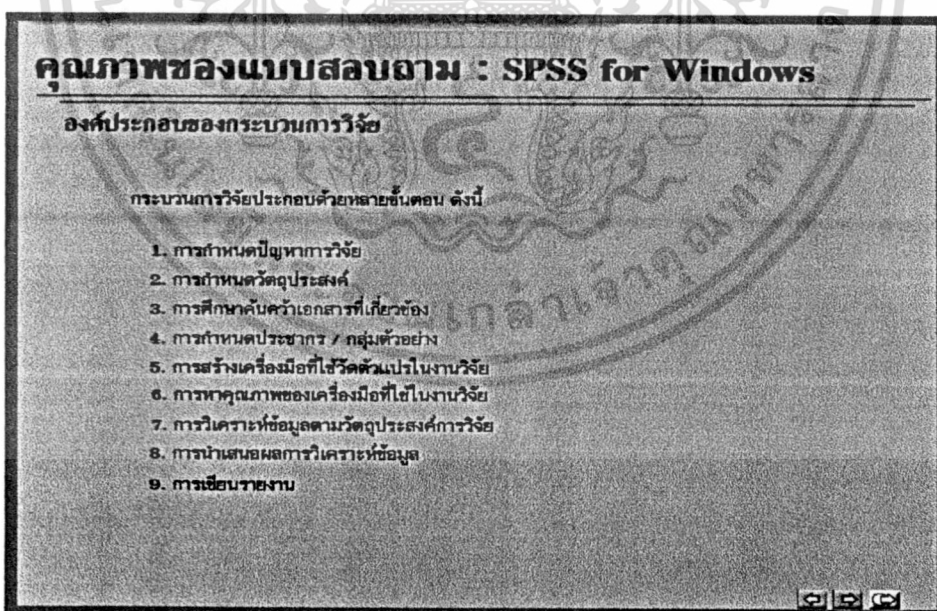
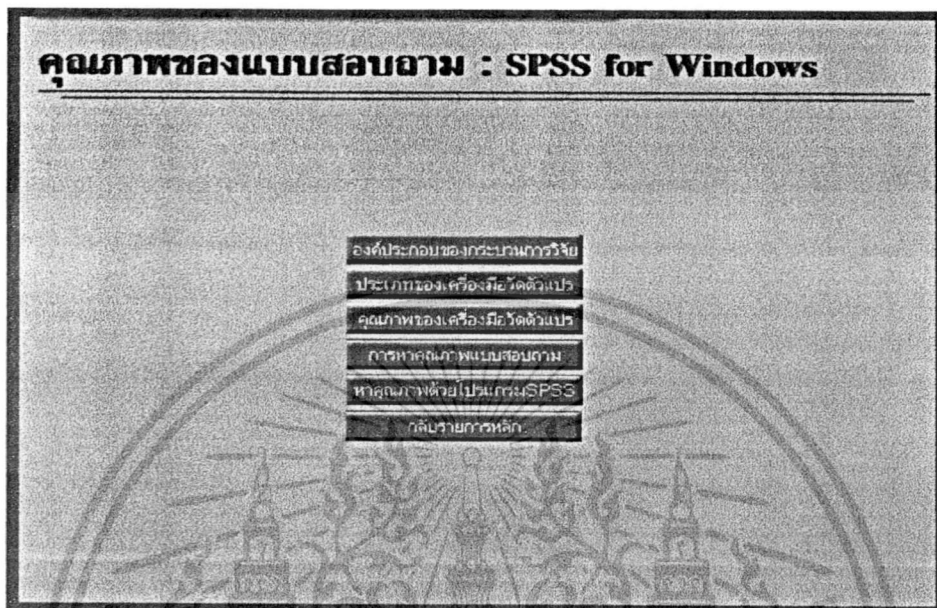
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

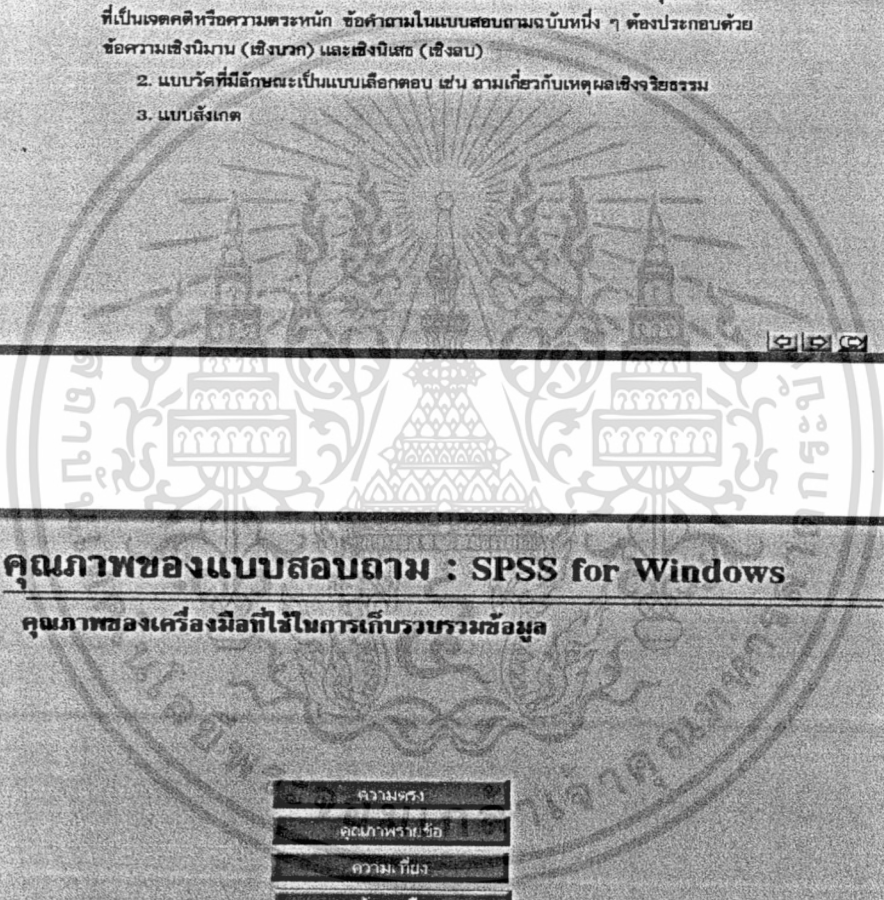
คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ด้านจิตภัสร์ : แบบสอบถาม

ลักษณะของแบบสอบถามมีหลายประเภท ดังนี้

1. แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า และถ้าวัดคุณลักษณะที่เป็นเจตคติหรือความตระหนัก ข้อคำถามในแบบสอบถามฉบับหนึ่ง ๆ ต้องประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (เชิงบวก) และเชิงนิเสธ (เชิงลบ)
2. แบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ เช่น ตามเกี่ยวกับเหตุผลเชิงจริยธรรม
3. แบบสังเกต



คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

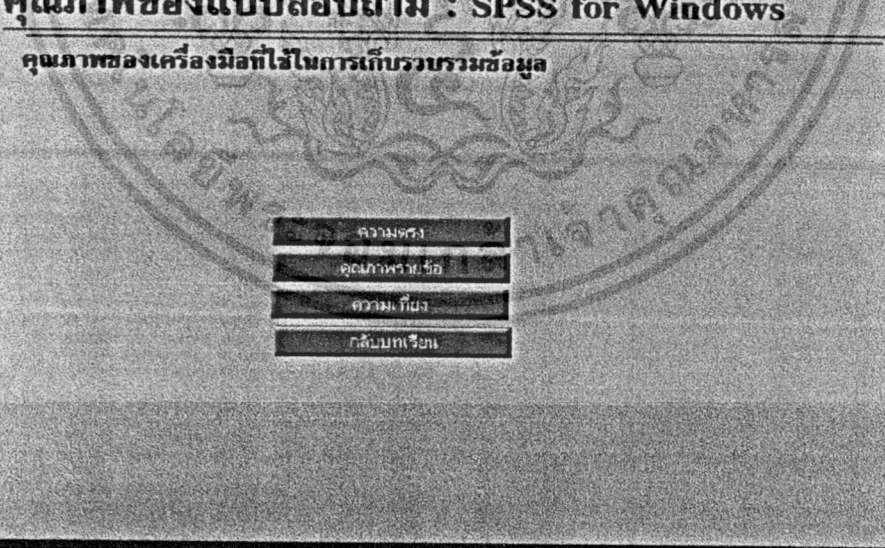
คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ความตรง

คุณภาพพรบ. ข้อ

ความเที่ยง

กลับท. เรียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ความเที่ยงของเครื่องมือวัด

ประเภทของความเที่ยง

ความเที่ยงแต่ละประเภทมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) วิธีการหาความเที่ยงประเภทนี้ใช้เครื่องมือวัดเพียง 1 ฉบับ และทดสอบใช้เพียง 1 ครั้ง สามารถหาความเที่ยงได้หลายวิธี คือ

1. ใช้วิธีการแบ่งครึ่ง (Split - half)
2. ใช้สูตรของ Kuder - Richardson มีหลายสูตร ที่นิยมคือ KR - 20 และ KR - 21
3. ใช้สูตร Alpha Coefficient หรือที่เรียกว่า Cronbach Alpha มักใช้กับแบบสอบถาม
4. ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Hoyt's Analysis of Variance)

[๑๒๓]

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ความเที่ยงของเครื่องมือวัด

วิธีการหาความเที่ยง : คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ - : แบบทดสอบ

2. การหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตร KR - 20
การหาความเที่ยงวิธีนี้ใช้กับแบบทดสอบที่มีลักษณะการให้คะแนนเป็น 0 และ 1
ทำได้โดยการนำคะแนนจากการสอบเพียง 1 ครั้ง มาหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR - 20
ดังนี้

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt}	แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
k	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก
q	แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด
s_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

[๑๒๓]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพแบบสอบถาม

การหาคุณภาพแบบสอบถาม : วัดความตรงนัย หรือเจตคติ

การหาคุณภาพทฤษฎี

การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (r_{xy}) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
	X	แทน	คะแนนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
	Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบ

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาอำนาจจำแนก : พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS for Windows ดำเนินการ ดังนี้

1. เขียนคำสั่งในหน้าต่าง SPSS Syntax Editor

Syntax1 - SPSS Syntax Editor

File Edit View Analyze Graphs Utilities Run Window Help

DATA LIST /A1 TO A10 1-10 B1 TO B10 11-20 C1 TO C10 21-30 /ID 31-32.
 BEGIN DATA.
 33333543453245415444255515555501
 33333333333444415555154525555502
 .
 .
 55555444444555554444544544534549
 54125435415553335412354124532550
 END DATA.

จากภาพอธิบายได้ว่ามีแบบสอบถามทั้งหมด 30 ข้อ โดยตั้งชื่อตัวแปรว่า A1ถึง A10 อยู่ในคอลัมน์ที่ 1-10 B1ถึง B10 อยู่ในคอลัมน์ที่ 11-20 C1ถึง C10 อยู่ในคอลัมน์ที่ 21-30 และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS for Windows ดำเนินการ ดังนี้

4. สั่ง Run ผลที่ได้จากคำสั่ง Recode ปรากฏที่หน้าต่าง Data Editor ดังภาพ

ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลนี้ พบว่า

ค่าตัวแปรของตัวแปร a3 a7 a10 b6 c1 และ c5

ถูกเปลี่ยนเป็นค่าที่แท้จริงแล้ว เช่น ค่าตัวแปร

ของตัวแปร a3 ของผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1 ถึง 6

ถูกเปลี่ยนจาก 3 3 2 5 4 3 เป็น 3 3 4 1 2 3

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8
1	3	3	3	3	3	3	5	2
2	3	3	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4	5	5
4	2	2	1	2	1	1	1	1
5	1	1	2	2	2	2	3	2
6	3	3	3	3	3	3	3	3

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับ

คะแนนรวมทั้งฉบับ โดยใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS for Windows ดำเนินการ ดังนี้

ใช้คำสั่ง Reliability Analysis เพื่อหาอำนาจจำแนก ดังนี้

3. Click ปุ่ม Statistics

ได้ผลดังภาพ

4. Click ที่ Scale if item deleted

5. Click ที่ปุ่ม Continue

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

Item

Scale

Scale if item deleted

Inter-Item

Correlations

Covariances

ANOVA Table

None

F test

Friedman chi-square

Cochran chi-square

Hotelling's T-square

Tukey's test of additivity

Continue

Cancel

Help

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS
ตารางอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทั้งหมดกับ
 การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทั้งหมดกับ โดยใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS for Windows คำเป็น
 ใช้คำสั่ง Reliability Analysis เพื่อหาอำนาจจำแนก ดังนี้

7. สั่ง Run ผลจากคำสั่งปรากฏที่หน้าต่าง SPSS Viewer ดังภาพ จากผลการวิเคราะห์ อธิบายได้ดังนี้

- หมายถึง ชื่อตัวแปร A1 ถึง C10 ซึ่งเป็นตัวแปรของแบบสอบถามทั้งหมด
- หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด อธิบายได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้
 - ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของตัวแปร A1 กับคะแนนรวมทั้งหมดมีค่าเป็น .7026
 - ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของตัวแปร A4

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Desired Statistics

Scale	Scale	Corrected	Alpha	
Mean	Variance	Item-		
if Item	if Item	Total	if Item	
Deleted	Deleted	Correlation	Deleted	
A1	94.9200	375.2246	.7024	.8043
A2	93.8400	375.2457	.6146	.8047
A3	93.8400	381.2788	.3748	.8047
A4	93.8400	378.5514	.5834	.8014
C7	93.2400	493.2531	.8290	.8094
C8	93.8400	385.3878	.3948	.8054
C9	93.2400	493.2534	.8384	.8082
C10	93.2400	388.9424	.3777	.8050

Reliability Coefficients

Max Cases = 94.8 (5) Max Items = 34 (6)

Alpha = .8043 (3)

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS
ตารางอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด
 การคัดเลือกข้อของแบบสอบถามจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ใช้พิจารณา ดังนี้

ด้านอากาศ

แบบสอบถามด้านอากาศมี 10 ข้อ คือ B1 ถึง B10 ต้องการข้อคำถามเพียง 8 ข้อ จึงต้องตัดข้อคำถามทิ้ง 2 ข้อ เมื่อพิจารณาค่า Alpha if Item Deleted กับค่า Alpha ทั้งหมดของแบบสอบถามในด้านนี้จะพบว่าควรตัดข้อคำถามข้อที่ 11 และข้อที่ 16 ทิ้งไป เพราะค่า Alpha if

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Desired Statistics

Scale	Scale	Corrected	Alpha	
Mean	Variance	Item-		
if Item	if Item	Total	if Item	
Deleted	Deleted	Correlation	Deleted	
B1	93.5400	462.8882	-.1368	.8123
B2	93.5400	389.3739	.5213	.8024
B3	93.5400	371.8404	.6138	.8095
B4	93.8400	374.7837	.6814	.8018
B5	93.4400	374.3882	.5828	.8212
B6	93.2200	384.8855	-.2451	.8046
B7	93.2400	373.8400	.6420	.8091
B8	93.2400	374.3882	.6139	.8088
B9	93.5200	373.8405	.5458	.8014
B10	93.2800	378.2792	.5839	.8011

Reliability Coefficients

Max Cases = 94.8 Max Items = 34

Alpha = .8043

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคูณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

การเขียนรายงานการหาอำนาจจำแนก

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS แล้วคัดเลือกข้อคำถามแบบวัดความตระหนักที่มีอำนาจจำแนกสูงไว้ด้านละ 8 ข้อ รวม 3 ด้าน จำนวน 24 ข้อ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับตั้งแต่ .3048 ถึง .7112 ในแต่ละด้านมีอำนาจจำแนก ดังนี้

ด้านชยะ คัดเลือกข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .3048 ถึง .6183
(ตัดข้อ C7 และ C9 ทิ้ง)

	Scale Mean	Scale Variance	Corrected Item Total Correlation	Alpha If Item Deleted
C1	95.4064	304.2514	.6352	.6438
C2	97.4204	349.7434	.6183	.6493
C3	95.7064	372.3794	.6415	.6467
C4	93.7496	279.4930	.5904	.6415
C5	97.4604	385.7128	.5595	.6454
C6	97.8204	382.4343	.6411	.6451
C7	97.5804	405.1371	.6289	.6494
C8	97.4604	395.3276	.6410	.6454
C9	97.5804	401.5294	.1384	.6482
C10	97.3404	329.8624	.5777	.6494

Reliability Coefficients
Mult. Cases = 64.0 If all Items = .91

Alpha = .891

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคูณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาอำนาจจำแนก : ศึกษาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ

การเขียนรายงานการหาอำนาจจำแนก

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows แล้วคัดเลือกข้อคำถามแบบวัดความตระหนักที่มีอำนาจจำแนกสูงไว้ด้านละ 8 ข้อ รวม 3 ด้าน จำนวน 24 ข้อ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับตั้งแต่ .3048 ถึง .7112 ในแต่ละด้านมีอำนาจจำแนกดังนี้

ด้านน้ำ คัดเลือกข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .3768 ถึง .7112
ด้านอากาศ คัดเลือกข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .5218 ถึง .6420
ด้านชยะ คัดเลือกข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .3048 ถึง .6183

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows


การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS
การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม (Reliability)

การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม จะดำเนินการต่อจากการหาอำนาจจำแนก ในที่นี้ ขอเสนอการหาความเที่ยงต่อจากการหาอำนาจจำแนก ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องการหาความเที่ยงของแบบสอบถามเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ

ในขั้นนี้ต้องการหาความเที่ยงของแบบสอบถามเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ ดังนี้

1. หาคความเที่ยงของแบบสอบถาม ด้านน้ำ (ตัวแปร A1 ถึง A8)
2. หาคความเที่ยงของแบบสอบถาม ด้านอากาศ (ตัวแปร B1 ถึง B8)
3. หาคความเที่ยงของแบบสอบถาม ด้านขยะ (ตัวแปร C1 ถึง C8)
4. หาคความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ (ตัวแปร A1 ถึง C8)

ดำเนินการดังต่อไปนี้



คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

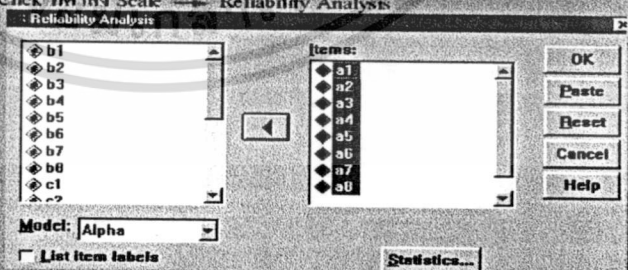

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS
การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม (Reliability)

การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม จะดำเนินการต่อจากการหาอำนาจจำแนก ในที่นี้ ขอเสนอการหาความเที่ยงต่อจากการหาอำนาจจำแนก ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องการหาความเที่ยงของแบบสอบถามเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ

ใช้คำสั่ง Reliability Analysis ในเมนู Analyze เพื่อหาความเที่ยง

1. จากเมนู Analyze ทำการ Click ที่คำสั่ง Scale → Reliability Analysis
2. ใส่ตัวแปรที่ต้องการหาความเที่ยงลงใน Box ของ Items: ดังภาพ

ในขั้นนี้ต้องการหาความเที่ยงของแบบสอบถาม ด้านน้ำ (ตัวแปร A1 ถึง A8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

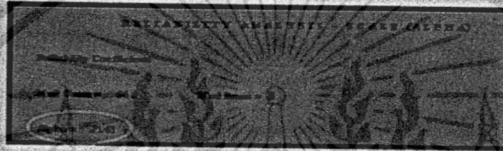
การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม (Reliability)

การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม จะดำเนินการต่อจากการหาอำนาจจำแนก ในที่นี้ขอเสนอการหาความเที่ยงต่อจากการหาอำนาจจำแนก ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องการหาความเที่ยงของแบบสอบถามเป็นรายด้าน และทั้งฉบับ

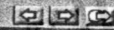
ใช้คำสั่ง Reliability Analysis ในเมนู Analyze เพื่อหาความเที่ยง

4. สั่ง Run ผลจากคำสั่งปรากฏที่หน้าต่าง SPSS Viewer

ความเที่ยงของ **แบบสอบถามด้านนำ** ได้ผลดังภาพ



จากภาพ อธิบายได้ว่า แบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ด้านนำ มีความเที่ยง เท่ากับ .7143



คุณภาพของแบบสอบถาม : SPSS for Windows

การหาคุณภาพด้วยโปรแกรม SPSS

การหาความเที่ยงของแบบสอบถาม (Reliability)

การเขียนรายงานการหาความเที่ยงของแบบสอบถาม

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อหาความเที่ยงเรียบร้อยแล้ว เขียนรายงานดังตัวอย่าง

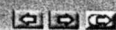
การหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

โดยนำแบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านนำที่คิดข้อคำถามไว้จำนวน 24 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสาธิตภาควิทยาย่านอกกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 50 คน นำผลที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ของ Cronbach วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ซึ่งแบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .82 จำแนกเป็นรายด้านได้ดังนี้

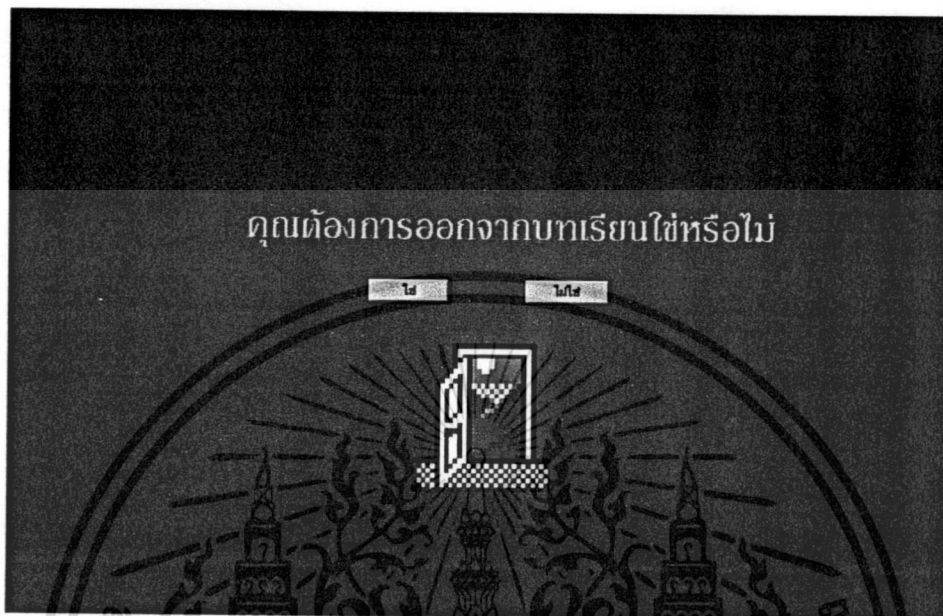
แบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านนำ มีความเที่ยง เท่ากับ .71

แบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ มีความเที่ยง เท่ากับ .66

แบบสอบถามความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านขยะ มีความเที่ยง เท่ากับ .69



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขอให้นักศึกษาตั้งใจเรียนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบระหว่างเรียนและเฉลย

วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียนและเฉลย

@@@@@@@@@@@@@@

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อสอบเป็นรายข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ท่านเห็นว่าถูก และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ท่านเห็นว่าผิด

หน่วยเรียนที่ 1 องค์ประกอบของกระบวนการวิจัย

- .../.... 1. ต้องกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยก่อนกำหนดสมมติฐานการวิจัย
- .../.... 2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยกระทำหลังจากสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรและเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

หน่วยเรียนที่ 2 ประเภทของเครื่องมือวัดตัวแปร

- .../.... 1. เครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียนมีการให้คะแนนแบบถูกผิด
- ...X.... 2. การวัดด้านทักษะพิสัยของผู้เรียนสามารถใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดได้

หน่วยเรียนที่ 3 คุณภาพของเครื่องมือวัดตัวแปร

- .../.... 1. ความตรงของเครื่องมือวัดสามารถหาได้โดยใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- .../.... 2. การหาคุณภาพรายข้อของข้อสอบในแบบทดสอบเป็นการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก
- .../.... 3. การหาความเที่ยงของเครื่องมือวัดจะกระทำหลังจากการหาความตรง
- ...X.... 4. การหาความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน 2 คน เหมาะกับการวัดด้านเจตคติ
- .../.... 5. การหาความเที่ยงของเครื่องมือวัดสามารถหาได้โดยใช้สูตร Pearson Product Moment Correlation

หน่วยเรียนที่ 4 การหาคุณภาพแบบสอบถาม

- .../.... 1. การหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดเจตคติ/ความตระหนักต้องเริ่มต้นด้วยการหาความตรง
- ...X.... 2. การหาอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดเจตคติ/ความตระหนักสามารถทำได้เพียงวิธีเดียวคือการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเรียนที่ 5 หากดูภาพด้วยโปรแกรม SPSS

- .../.... 1. การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามใช้คำสั่งที่เมนู Analyze
- .../.... 2. การคัดเลือกข้อคำถามของแบบสอบถามเจตคติหรือความตระหนักที่ถือว่ามีความอำนาจจำแนกจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
- ...X.... 3. ข้อคำถามที่มีค่า Alpha if Item Deleted สูงกว่าค่าความเที่ยงทั้งฉบับเป็นข้อคำถามที่ดี
- ...X.... 4. ถ้าตัดข้อคำถามที่มีค่า Alpha if Item Deleted ต่ำกว่าค่าความเที่ยงทั้งฉบับจะทำให้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบสอบถามนั้นสูงขึ้น
- .../.... 5. ถ้าค่า Corrected Item-Total Correlation ของข้อคำถามใดมีค่าต่ำ แล้วค่า Alpha if Item Deleted ของข้อคำถามนั้นมีแนวโน้มเป็นค่าที่สูงเมื่อเทียบกับข้ออื่น ๆ
- ...X.... 6. การสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติหรือความตระหนักฉบับหนึ่ง ๆ ไม่จำเป็นต้องมีข้อความเชิงนิเสธก็ได้
- ...X.... 7. การสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติหรือความตระหนักฉบับหนึ่ง ๆ ข้อคำถามในแต่ละด้านจำเป็นต้องมีจำนวนเท่ากัน
- .../.... 8. ข้อคำถามเชิงนิมิตและเชิงนิเสธมีการให้คะแนนตรงข้ามกัน
- .../.... 9. การสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติหรือความตระหนักฉบับหนึ่ง ๆ ในขั้นแรกต้องสร้างให้มีจำนวนข้อมากกว่าที่ต้องการใช้จริง
- ...X.... 10. ค่าความเที่ยงทั้งฉบับที่เป็นที่ยอมรับได้คือมีอย่างน้อย 0.8



ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์และผลล
วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลย

@@@@@@@@@@@@

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อสอบเป็นรายข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว

หมายเหตุ ตัวเลือกที่พิมพ์ตัวหนาหมายถึงข้อถูก

1. ขั้นตอนแรกในการดำเนินการวิจัยคือข้อใด
 1. การกำหนดปัญหาการวิจัย
 2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 3. การกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย
 4. การเลือกสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวข้องกับเรื่องใดมากที่สุด
 1. ตัวแปร
 2. นิยามศัพท์เฉพาะ
 3. วัตถุประสงค์การวิจัย
 4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ลักษณะของเครื่องมือวัดในข้อใดที่เหมาะสมกับการวัดด้านจิตพิสัย
 1. แบบทดสอบแบบจับคู่
 2. แบบทดสอบแบบเติมคำ
 3. แบบประเมินแบบสำรวจรายการ
 4. แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
4. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 1. แบบทดสอบเหมาะกับการวัดด้านพุทธิพิสัย
 2. เครื่องมือวัดด้านทักษะพิสัยต้องอาศัยการสังเกต
 3. การให้คะแนนของเครื่องมือวัดด้านจิตพิสัยสามารถให้แบบถูกผิดได้
 4. เครื่องมือวัดคุณลักษณะของผู้เรียนด้านพุทธิพิสัยมีความแตกต่างจากด้านจิตพิสัย

5. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของความทรงของเครื่องมือวัด
 1. ความตรงตามเนื้อหา
 2. ความตรงตามคล้ายกัน
 3. ความตรงตามพยากรณ์
 4. ความตรงตามโครงสร้าง
6. การหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายในสำหรับแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 0 และ 1 ใช้วิธีการใด
 1. t-test
 2. KR-20
 3. Correlation
 4. α - coefficient
7. การหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายในสำหรับแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า ใช้วิธีการใด
 1. t-test
 2. KR-20
 3. Correlation
 4. α - coefficient
8. ข้อสอบที่ดีมีค่าความยากง่ายเท่าใด
 1. ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
 2. ระหว่าง .20 - .80
 3. ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป
 4. ไม่เกิน .80
9. การนำแบบทดสอบคู่ขนานจำนวน 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว แต่ทดสอบ 2 ครั้งใน เวลาต่างกันเป็นการหาความเที่ยงในลักษณะใด
 1. ความเที่ยงเชิงความคงที่
 2. ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน
 3. ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน
 4. ความเที่ยงเชิงความคล้ายกันและความคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การหาคุณภาพของแบบสอบถามเจตคติหรือความตระหนักในแง่ของความตรง
ใช้การหาค่าในข้อใด
 1. IOC
 2. t-test
 3. KR-20
 4. α - coefficient
11. การหาอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบสอบถามเจตคติหรือความตระหนัก นอกจากจะใช้
วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับแล้วยัง
สามารถหาได้โดยวิธีในข้อใด
 1. t-test
 2. KR-20
 3. KR-21
 4. α - coefficient
12. คำสั่งที่ใช้ในการเปลี่ยนค่าตัวแปรในโปรแกรม SPSS คือคำสั่งใด
 1. Recode
 2. Compute
 3. Correlation
 4. Independent-Samples T Test
13. คำสั่งในเมนูของโปรแกรม SPSS ที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงคือคำสั่งอะไร
 1. Scale
 2. Reliability Analysis
 3. Descriptives
 4. Frequencies
14. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเจตคติ/ความตระหนัก โดยใช้
โปรแกรม SPSS
 1. Scale
 2. Reliability Analysis
 3. Paired-Samples T Test
 4. Alpha if item deleted

15. ข้อคำถามของแบบสอบถามวัดเจตคติหรือความตระหนักที่สามารถจำแนกผู้ที่มีเจตคติสูงกับคนที่มีเจตคติต่ำออกจากกันได้ต้องมีลักษณะอย่างไร
1. คะแนนของข้อคำถามข้อนั้นมีความสัมพันธ์ต่ำกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
 2. คะแนนของข้อคำถามข้อนั้นมีความสัมพันธ์สูงกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
 3. คะแนนของข้อคำถามข้อนั้นมีความสัมพันธ์เป็นศูนย์กับคะแนนรวมทั้งฉบับ
 4. ไม่มีข้อใดถูก

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 16- 20

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
A1	52.9200	706.9322	.9194	.9839
A2	52.2800	704.1241	.7509	.9850
A3	52.6000	704.8163	.8065	.9846
A4	52.7600	707.0433	.9863	.9837
A5	53.0800	708.4016	.8546	.9843
.				
.				
.				
A23	52.7200	703.1445	.9808	.9836
A24	52.5600	700.9045	.8232	.9845
Reliability Coefficients				
N of Cases = 50.0		N of Items = 24		
Alpha = .9849				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ถ้าต้องตัดแบบสอบถามทิ้ง 1 ข้อ แบบสอบถามข้อใดควรตัดทิ้งมากที่สุด
1. A1
 2. A2
 3. A3
 4. A23
17. จากข้อมูลที่กำหนดให้ แบบสอบถามข้อใดมีอำนาจจำแนกมากที่สุด
1. A1
 2. A2
 3. A3
 4. A23
18. ค่า Corrected Item- Total Correlation ของแบบสอบถาม ข้อ A1 มีค่า .9194 เป็นค่าของอะไร
1. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามข้อ A1
 2. ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ (จำนวน 23 ข้อ ไม่รวมข้อ A1)
 3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบถามข้อ A1 กับคะแนนรวมทั้งฉบับ(จำนวน 23 ข้อ ไม่รวมข้อ A1)
 5. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบถามข้อ A1 กับคะแนนรวมทั้งฉบับ(จำนวน 24 ข้อ)
19. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
1. แบบสอบถามมีจำนวน 24 ข้อ
 2. แบบสอบถามมีความเที่ยง .9849
 3. มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 50 คน
 4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบสอบถามข้อ A5 กับคะแนนรวมทั้งฉบับ(จำนวน 23 ข้อ ไม่รวมข้อ A5) มีค่าเป็น .9843

20. ค่า Alpha if Item Deleted ของแบบสอบถามข้อ A24 มีค่า .9845 หมายความว่าอย่างไร
1. ถ้าตัดแบบสอบถามข้อ A24 ทิ้งแล้ว ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ (จำนวน 23 ข้อ ไม่รวมข้อ A24) มีค่าเป็น .9845
 2. ถ้าตัดแบบสอบถามข้อ A24 ทิ้งแล้ว ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ (จำนวน 24ข้อ) มีค่าเป็น .9845
 3. ถ้าตัดแบบสอบถามข้อ A1 - A23 ทิ้งแล้ว ทำให้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามข้อ A24 มีค่าเป็น .9845
 4. ไม่มีข้อใดถูก
21. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
1. ค่าความเที่ยงมีค่าสูงสุดเกิน 1.00
 2. แบบสอบถามวัดเจตคติ/ความตระหนักควรรหาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อก่อนนำไปใช้จริง
 3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับมีค่าสูงสุดเป็น 1.00
 4. สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นสูตรที่ใช้หาได้ทั้งอำนาจจำแนกรายข้อและความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ

@@@@@@@@@@@@@@@@



ภาคผนวก ง

**ตารางที่ 6.1 คะแนนระหว่างเรียน-หลังเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูล
ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถามของนักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ตารางที่ 6.1 แสดงคะแนนระหว่างเรียน-หลังเรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง คุณภาพของแบบสอบถาม ของนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)
1	19	20
2	19	20
3	19	13
4	18	14
5	19	20
6	19	20
7	20	17
8	16	18
9	18	13
10	18	18
รวม	185	173
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	88.10	82.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้