

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

โครงการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

Senior Project : Computer Assisted Instruction On

Principle Of Screen Printing



T099483

โดย

สายชล สนามแจง

ร.พ.

ล ๖๕๗๑

๒๕๕๐

สาขา.....

เลขทะเบียน..... 99483

วันเดือนปี..... ๒๕๕๐

.....

b. 11925201

i.

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (นิเทศศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

โครงการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

Senior Project : Computer Assisted Instruction On

Principle Of Screen Printing

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2550

.....

นายสายชล สนามแจง

ผู้วิจัย

.....

อาจารย์ถนอมนวล สีทะกุลัง

M.A. (Mass Communication)

ประธานกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุขุมารณ์ ชันธ์ศรี

คบ., คม. (โสตทัศนศึกษา)

หัวหน้าภาควิชาเทคนิคเกษตร

.....

อาจารย์ณัฐกร สงคราม

คช.บ., คม. (โสตทัศนศึกษา)

กรรมการสอบปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : โครงการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

Senior Project : Computer Assisted Instruction On

Principle Of Screen Printing

โดย : นายสายชล สนามแจง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (นิเทศศาสตร์เกษตร)

สาขาวิชาเอก : นิเทศศาสตร์เกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ :

(อาจารย์ ถนอมนวล สีหะกุลัง)

24 / พ.ค. / 2550

การเรียนรู้ในยุคปัจจุบันความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีทำให้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน โดยการเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมโดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเองซึ่งบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น มีการประเมินคุณภาพด้านสื่อและด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าผลประเมินคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ผลประเมินด้านเนื้อหาอยู่ระดับดีเช่นกันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 หลังจากนั้นได้นำสื่อมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อแก้ไขสื่อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วนำไปประเมินความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุระหว่าง 26-30 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพรับจ้าง พบว่าเมื่อได้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้นมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 กลุ่มตัวอย่างเมื่อทดสอบความเข้าใจ หลังจากดูสื่อแล้วพบว่าส่วนใหญ่ได้ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้นนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณาอย่างลึกซึ้งจากอาจารย์ทั้งสองท่านคือ อาจารย์ถนอมนวล สีหะกุลัง ประธาน กรรมการปัญหาพิเศษ และอาจารย์ณัฐกร สงคราม กรรมการปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ชี้แนะแนวทาง ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปัญหาพิเศษนี้ จน สำเร็จสมบูรณ์ด้วยความเอาใจใส่และให้กำลังใจตลอดมา ผมขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช อาจารย์ที่ช่วยในการประเมินในด้าน สื่อและให้ข้อคิดเห็น ตลอดทั้งถามไถ่ถึงความคืบหน้าของปัญหาพิเศษซึ่งเปรียบเสมือนแรงผลักดัน ให้การทำงานในครั้งนี้นำประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คุณอาจารย์ ภาควิชาเทคนิคเกษตรทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ช่วยเหลือ ชี้แนะสนับสนุนจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ น้อง ๆ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ให้ความกรุณาในการตอบ แบบสอบถาม

ที่สำคัญยิ่งกว่าสิ่งอื่นใด ความสำเร็จจะไม่บังเกิดหากผู้วิจัยปราศจากผู้มีพระคุณสูงสุดใน ชีวิต คือ ครอบครัวสนามแจง ผู้ให้ชีวิตและให้ทุกสิ่งทุกอย่าง รวมถึงผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ ครั้งนี้ทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือทุกอย่างเสมอมา

สายชล สนามแจง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ขอบเขตของการศึกษา	1
วิธีการดำเนินการศึกษา	1
ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย	1
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
1. การพิมพ์สีกรีน	6
ความหมายการพิมพ์สีกรีน	6
อุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์สีกรีน	7
วิธีซึ่งผ้าสีกรีน	10
การทำแม่พิมพ์สีกรีน	10
กรรมวิธีการพิมพ์สีกรีน	11
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
- คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
- องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
- ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
- การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24
- การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน	25
- การรวบรวมและจัดวัสดุการสอน	25
- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์การสอน	25
- จัดลำดับหัวข้อและภารกิจการเรียนรู้ในบทเรียน	26
- เขียนกรอบบทเรียน	26
- การออกแบบกรอบบทเรียน	26
- ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
- การนำไปใช้และติดตามผล	27
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	
วิธีการดำเนินการออกแบบและพัฒนา	37
การออกแบบวางโครงสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37
ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44
ขั้นตอนการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย	44
ปรับปรุงแก้ไข	46
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
ตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน	47
ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจกลุ่มบุคคลทั่วไป 30 ท่าน	47
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุปผล	
สรุปผลการศึกษา	53
วิจารณ์ผลการศึกษา	54
ปัญหาและอุปสรรค	55
ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	55
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รวมภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	57
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ	60
ประวัติผู้วิจัย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	48
2	ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	49
3	ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	50
4	ตารางพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	51
5	ผลคะแนน Post-test	52
6	ประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มตัวอย่าง	52



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ออกแบบการวางเครื่องมือ	39
2 หน้าเมนูเลือกบทเรียน	39
3 หัวข้อบทเรียนวิวัฒนาการทางการพิมพ์	40
4 เนื้อหาวิวัฒนาการทางการพิมพ์	40
5 เนื้อหาความหมายและหลักการพิมพ์สกรีน	41
6 เนื้อหาประเภทการพิมพ์สกรีน	41
7 เนื้อหาของผ้าสกรีน	41
8 เนื้อหาของกรอบสกรีน	42
9 เนื้อหาของยางปาด	42
10 ภาพการสาธิตเทคนิคการปาด	42
11 การสาธิตการล้างบล็อกสกรีน	43
12 แบบทดสอบก่อนเรียน	43
13 แบบทดสอบหลังเรียน	43
14 หน้าประวัติของผู้จัดทำ	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

(Introduction)

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การเรียนรู้ในยุคปัจจุบันความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีทำให้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน โดยการเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมโดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเองซึ่งบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในวิชา การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรนิเทศศาสตร์เกษตร เป็นการเรียนรู้ที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติซึ่งในสื่อช่วยสอนจะมีทั้งเนื้อหา การสาธิตวิธีการทำ ตลอดจนคำถามอันจะทำให้ผู้เรียนสามารถด้วยตนเองไม่จำกัดเวลาและสถานที่ อีกทั้งยังเป็นสื่อที่กระตุ้นความกระตือรือร้น สนุกสนาน

การจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีนเบื้องต้นจะเป็นสื่อกลางในการเรียน เพื่อทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนการลงมือปฏิบัติจริง

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1 เพื่อผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีน
- 2.2 เพื่อศึกษาเทคนิคการพิมพ์สกรีนในรูปแบบต่างๆ

3. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการออกแบบและพัฒนาสื่อช่วยสอนเรื่องการสอนการทำซิลค์สกรีนเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0

4. วิธีการดำเนินการศึกษา

- 4.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล
 - 4.1.1 รวบรวมและศึกษาเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการพิมพ์สกรีนจากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น หนังสือ นิตยสาร อินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ศึกษารูปแบบ และกระบวนการผลิตสื่อพิมพ์สกรีนเพื่อผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ขั้นตอนการวางแผนและออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาและภาระกิจการเรียน การวิเคราะห์จะทำให้สามารถกำหนดได้ว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องสอนก่อน- หลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนครั้งต่อไป ซึ่งจะนำไปกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

4.2.2 ออกแบบสร้างสตอรี่บอร์ดเตรียมการนำเสนอข้อความภาพรวมทั้งสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมซึ่งได้แก่ เนื้อหา คำถาม ผลป้อนกลับ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

4.3 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3.1 เตรียมอุปกรณ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 กล้องดิจิทัล แท่นพิมพ์ หัวจับแม่พิมพ์สกรีน แม่พิมพ์สกรีน หมึกพิมพ์ ยางปาด

4.3.2 ใส่เนื้อหาและกิจกรรม(Input Content) ได้แก่ ข้อมูลที่จะแสดงบนหน้าจอ สิ่งทีคาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input/ Teaching Plan)

4.3.3 สร้างโปรแกรมบทเรียน(Generate Courseware)โดยใช้โปรแกรม Authorware 7.0 ได้แก่ การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริง ภาพเคลื่อนไหว และอื่น ๆ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การให้ผลป้อนกลับและอื่น ๆ การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

4.3.4 ทำการออกแบบปก และกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop

4.3.5 เก็บชิ้นงานด้วยการเขียนลงบนแผ่น CD และบรรจุลงกล่องที่ทำการออกแบบไว้แล้ว

4.3.6 ตรวจสอบคุณภาพสื่อ สิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบคือ รูปแบบที่ทำออกมานั้นมีความถูกต้องครบถ้วนตามที่ทำการออกแบบในสตอรี่บอร์ดหรือไม่

- ตำแหน่งของภาพที่ผลิตสื่อออกมามีความถูกต้องพอดีกับขนาดของหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือไม่

- ตรวจสอบสี สัน ความคมชัด ว่ามีความโดดเด่นตามที่ต้องการหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ขั้นตอนการประเมินผลการทดลองและแก้ไขปรับปรุง

4.4.1 ประเมินประสิทธิภาพของสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็นด้านรูปแบบ 2 คน ด้านเนื้อหา 2 คน ด้วยขั้นตอนดังนี้

1) นำสื่อที่ผลิตได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของผลงานทั้งด้านรูปแบบและเนื้อหาโดยประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้อง ความเหมาะสมกับบทเรียนเป็นต้น
- ด้านรูปแบบ ได้แก่ การจัดองค์ประกอบของภาพและรูปแบบ สี สันตัวอักษร สี สันของพื้นหลัง ความคมชัด การใช้สี ความน่าสนใจของสื่อ

2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ เกณฑ์ระดับดีนั้น หากอยู่ในระดับแค่พอใช้หรือปรับปรุงจะต้องนำชิ้นงานมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจนกว่าประสิทธิภาพของชิ้นงานจะอยู่ในระดับดีจากนั้นจึงนำผลงานสื่อช่วยสอนไปประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง

4.4.2 ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนหรือร่วมรับชมสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้นมาโดยการใช้แบบสอบถามในการประเมินความพึงพอใจความสวยงามของผลงานและความน่าสนใจ อาทิเช่น รูปแบบ เนื้อหา สี สัน ความน่าสนใจและผลตอบสนอง ฯลฯ

4.4.3 การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการพิมพ์สกรีน จำนวน 2 ท่าน และประเมินคุณภาพด้านการผลิตโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อทั้งหมด จำนวน 3 ท่าน คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ที่มีความรู้ด้านสื่อและผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานทางด้านสื่อภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากนั้นจึงนำข้อมูลด้านเนื้อหาและด้านการผลิตมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและคุณภาพของการผลิตสื่อ โดยนำเสนอในรูปแบบตารางคำอธิบาย และแปลผลโดยการบรรยาย โดยตั้งเกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและการผลิตไว้อยู่ในระดับดีขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์ที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลความพึงพอใจและความเข้าใจเนื้อหาของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามทำการประเมินความ

พึงพอใจ และแบบทดสอบความเข้าใจหลังจากเรียนจากสื่อ โดยตั้งเกณฑ์ความเข้าใจไว้ที่ระดับ ร้อยละ 70 ของแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สูตรสถิติ

ค่าร้อยละคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = (X/N) \cdot 100$$

X = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการศึกษา

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ค่ามัชฌิมเลขคณิต (ค่าเฉลี่ย)

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{N}$$

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของสื่อ

$\sum X_i$ = ผลของคะแนนที่ทำการประเมิน

N = จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ค่าคะแนนแต่ละคน

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนข้อมูล

ถ้าคะแนนเฉลี่ยรวมผ่านเกณฑ์ ดี ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปแสดงว่าใช้ได้ สื่อมี ประสิทธิภาพ แต่ถ้าต่ำกว่า 3.51 ลงมา แสดงว่าสื่อไม่มีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแปลความหมาย ของค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ระดับความคิดเห็น ได้แบ่งระดับคะแนน ออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ปรับปรุง

2.2 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แบ่งการแปลผลข้อมูลออกเป็น 5 ระดับ (Likert, 1961) ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

- 4.51 – 5.00 อยู่ในระดับดีมาก
- 3.51 – 4.50 อยู่ในระดับดี
- 2.51 – 3.50 อยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 อยู่ในระดับพอใช้
- 1.00 – 1.50 อยู่ในระดับปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการประเมินคุณภาพของชิ้นงานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทำซิลค์สกรีนเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน เพื่อวัดประสิทธิภาพของชิ้นงานโดยการใช้แบบประเมินผล จากนั้นมาวิเคราะห์ผลเสนอในรูปแบบตารางและแปรผลโดยการบรรยาย ในการประเมินผลประสิทธิภาพของชิ้นงานสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทำซิลค์สกรีนเบื้องต้น

การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ทำการวัดความพึงพอใจโดยการใช้แบบประเมินแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลในรูปแบบตารางและแปรผลโดยการบรรยาย

4.5 สรุปผลการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

(Literature Review)

ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้นผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ตำรา หนังสือ งานวิจัย เอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ รวมถึงเว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลในการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งได้เป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การพิมพ์สกรีน
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพิมพ์สกรีน

1. ความหมายของการพิมพ์สกรีน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531) กล่าวว่า การพิมพ์สกรีนเป็นการพิมพ์ที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว คือ เป็นการพิมพ์โดยการกดขาดหมึกพิมพ์ที่มีความหนืดที่พอเหมาะด้วยยางปาดผ่านรูเปิดของผ้าสกรีน (Screen fabric) บนแม่พิมพ์สกรีนเพื่อให้หมึกไหลลงบนวัสดุรองรับ แล้วเกิดเป็นลวดลายต่าง ๆ ตามแม่แบบ (artwork) ที่อยู่บนแม่พิมพ์สกรีน

ทั้งนี้ การพิมพ์สกรีนจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ พร้อมทั้งกรรมวิธีและเทคนิคการพิมพ์ เพื่อให้สามารถพิมพ์ลวดลายที่ต้องการโดยจะต้องพิจารณา ถึงรูปร่าง ขนาด พื้นผิว ฯลฯ ที่นำมาใช้พิมพ์ในขณะเดียวกัน อุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผู้พิมพ์ต้องคัดเลือกและนำมาใช้ให้ได้ตรงตามความต้องการของชิ้นงานที่พิมพ์ เช่น หมึกพิมพ์ กรอบสกรีน ผ้าสกรีน ยางปาด เครื่องสกรีน เป็นต้น

เนื่องจากการพิมพ์สกรีนลงบนวัสดุหลายประเภท เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ โลหะ พลาสติก สังกะสีอื่น ๆ เป็นจำนวนมาก และมีรูปร่างที่แตกต่างกัน เช่น แผ่นราบ ทรงกลม และทรงกระบอก รวมทั้งสามารถพิมพ์ให้เกิดลวดลายพิเศษ เช่น หนุนขึ้นจากพื้นวัสดุ เทคนิคที่ใช้เพื่อการพิมพ์ลงวัสดุเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำการศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการพิมพ์เป็นอย่างดี อีกทั้งควรจะศึกษาเครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ หมึกพิมพ์ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้พิมพ์ลงบนวัสดุแต่ละประเภท และวิธีการทำแม่พิมพ์สกรีน มิฉะนั้น การพิมพ์ที่ปราศจากความเข้าใจที่ถูกต้องจะทำให้ผลงานพิมพ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์สกรีน

วสันต์ อดิศักดิ์ (2533) ได้กล่าวว่า ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการทำซิลค์สกรีนเบื้องต้นเพื่อช่วยเป็นสื่อเสริมการเรียนการสอนผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ตำรา หนังสือ งานวิจัย อินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางและข้อมูลในการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งได้เป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ผ้าสกรีน (SCREEN FABRIC)

ผ้าสกรีนจัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ในระบบการพิมพ์สกรีนโดยจะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของแม่พิมพ์สกรีนที่ให้หมึกผ่านลงไปบนวัสดุที่ต้องการพิมพ์ ผ้าสกรีนสามารถผลิตขึ้นจากวัสดุประเภทต่าง ๆ ที่นำมาทำเป็นเส้นด้าย ไม่ว่าจะเป็นขนสัตว์ เส้นใยสังเคราะห์ เส้นใยโลหะหลังจากที่นำเส้นใยมาทอเป็นผืนแล้วจึงนำผืนผ้าสกรีนมาซึ่งเข้ากับกรอบสกรีนที่เตรียมไว้ให้ตึง และผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อผลิตเป็นแม่พิมพ์สกรีน

2.2 กรอบสกรีน (SCREEN FRAME)

กรอบสกรีนเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญของงานพิมพ์สกรีน ซึ่งทำหน้าที่เป็นขอบให้ผ้าสกรีนยึดหลังจากซึ่งให้ถึงความตึงตามที่ต้องการ และให้ผ้าสกรีนที่ซึ่งนั้นสามารถคงความตึงได้รวมทั้งควบคุมขนาดของลวดลายบนผ้าสกรีนให้คงที่และมีความเที่ยงตรงในการพิมพ์ กรอบสกรีนควรผลิตจากวัสดุที่แข็งแรงเพื่อที่จะไม่ให้รูปทรงเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการซึ่งให้ผ้าสกรีนมีความตึงสูงหรือในระหว่างการพิมพ์ กรอบสกรีนที่บิดงอในขณะที่พิมพ์จะทำให้แรงกดของยางปาดไม่สม่ำเสมอและหมึกที่พิมพ์ออกมาจะหนาไม่เท่ากัน อีกทั้งกรอบสกรีนจะต้องทนต่อสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์สกรีนและทนต่อสารไซลเวนท์ที่ใช้ผสมในหมึกพิมพ์และสามารถล้างทำความสะอาดหลังจากขั้นตอนการพิมพ์แล้ว

รูปทรงและรูปแบบของกรอบสกรีนมีส่วนที่จะส่งผลกระทบต่อรูปแบบของงานพิมพ์ กรอบสกรีนที่ใช้กันอยู่ทั่วไปคือ กรอบตรงหรือแบน ใช้สำหรับงานพิมพ์ผิวเรียบ กรอบเหล่านี้ควร จะมีความเรียบเสมอกันทั้งกรอบ เมื่อวางกับวัสดุที่มีผิวเรียบ เช่น แผ่นกระจก กรอบไม้ กรอบไม้ ควรจะกระดก หรือบิดงอ ซึ่งนอกจากกรอบแบนแล้ว ยังมีกรอบรูปทรงพิเศษที่ใช้กับงานที่มีรูปทรงต่าง ๆ เช่น ทรงกระบอก ทรงโค้งเว้า เป็นต้น

2.3 เคมีภัณฑ์และฟิล์ม (CHEMICAL LINE & FILM)

ไพโรจน์ ตรีรัตนานุกูล และ นิพนธ์ ศุภศรี (2528) ได้กล่าวไว้ว่าเคมีภัณฑ์และฟิล์มมีความสำคัญในขั้นตอนต่าง ๆ ในการพิมพ์สกรีน ตั้งแต่การพิมพ์สกรีนจนกระทั่งเสร็จสิ้นขั้นตอนการพิมพ์ ในปัจจุบัน ผู้ผลิตเคมีภัณฑ์และฟิล์มแต่ละแห่งยังคงมีการพัฒนาการผลิตภัณฑ์ของตนเองอย่างต่อเนื่องรวมทั้งมีการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ มาใช้ในกระบวนการพิมพ์สกรีน เพื่อช่วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำนวยความสะดวกให้กับผู้พิมพ์และเพิ่มคุณภาพให้กับงานพิมพ์สกรีน และเนื่องจากเคมีภัณฑ์และฟิล์มดังกล่าว มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทที่มีอยู่อย่างมากมายผู้พิมพ์จึงจำเป็นต้องทราบคุณสมบัติที่เหมาะสมกับประเภทของงานนั้น ๆ รวมทั้งความเหมาะสมของเคมีภัณฑ์และอุปกรณ์การพิมพ์สกรีนที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกัน

2.3.1 เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการทำงานพิมพ์สกรีน

ในการผลิตแม่พิมพ์สกรีนที่มีคุณภาพ จำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียด และคุณสมบัติของเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์สกรีนแต่ละประเภทเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้ อย่างถูกต้อง ซึ่งหากแม่พิมพ์สกรีนที่ผลิตได้มีคุณภาพดีจะส่งผลให้งานพิมพ์ที่พิมพ์ได้มีคุณภาพดี สำหรับเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการทำงานพิมพ์สกรีน

- 1) กาวทากรอบสกรีน
- 2) น้ำยาล้างไซ
- 3) กาวอัดและน้ำยาไวแสง
- 4) ฟิล์มทำแม่พิมพ์สกรีน
- 5) กาวอุด
- 6) น้ำยาเคลือบบล็อก
- 7) น้ำยาล้างกาวอัด
- 8) น้ำยาล้างคาบต่าง ๆ

2.4 หมึกพิมพ์สกรีน (SCREEN PRINTING INK)

ประสพพร วิรัชโกศล (2537) กล่าวว่าหมึกพิมพ์สำหรับการพิมพ์สกรีนนั้นจำแนกได้ เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.4.1 หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมัน (SOLVENT – BASED SCREEN INK)

หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันมีองค์ประกอบหลักเช่นเดียวกับหมึกพิมพ์ของระบบการพิมพ์อื่นคือประกอบด้วย สารให้สี ตัวทำละลายซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวพาหมึก เรซินซึ่งทำหน้าที่ยึดผงสี และสารเติมแต่ง ซึ่งทำหน้าที่ปรับคุณสมบัติของหมึกพิมพ์

2.4.2 หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ (WATER- BASED SCREEN INK)

หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำเป็นหมึกพิมพ์ที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบในการทำละลายให้หมึกในสถานะที่เป็นของเหลว เช่นเดียวกับหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันหรือไซเอนท์เป็นตัวทำละลายโดยทั่วไป หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจะเหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุบางประเภทเท่านั้น เช่น กระดาษ ผ้า และพลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ หรือพีวีซี เนื่องจากเหตุผลในเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกาะติดบนวัสดุบางประเภทที่ไม่ดีนักเมื่อเปรียบเทียบกับหมึกพิมพ์ประเภทอื่น ๆ ทั้งนี้ หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทตามประเภทของสารให้สี ได้แก่

- 1) หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทผงสี
- 2) หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทสีย้อม

2.4.3 หมึกพิมพ์สกรีนลาสติซอล (PLASTISOL SCREEN INK)

เมื่อเปรียบเทียบกับหมึกพิมพ์ประเภทฐานน้ำมันและฐานน้ำ หมึกพิมพ์ลาสติซอลเป็นหมึกพิมพ์ที่ได้รับการคิดค้นใหม่โดยใช้พลาสติกไซเซอรเป็นตัวทำละลายเรซินให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะนำไปผสมกับผงสีและไม่มีส่วนประกอบที่เป็นตัวทำละลายที่ใช้ในหมึกพิมพ์ทั่วไป ทำให้หมึกพิมพ์ประเภทนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางน้ำและทางอากาศน้อยมากหมึกพิมพ์ลาสติซอลเป็นหมึกพิมพ์ที่ทำจากเรซินพวกไวนิลผสมกับพลาสติกไซเซอรเหมาะสำหรับการพิมพ์ผ้าฝ้ายหรือผ้าฝ้ายผสมพอลีเอสเตอร์ โดยที่แม่พิมพ์สกรีนต้องทำจากกาวอัดหรือฟิล์มที่ทนต่อน้ำมันทุกประเภทและต้องขึงผ้าสกรีนให้ตึงมากที่สุดเท่าที่ผ้าสกรีนจะรับแรงตึงได้

2.4.4 หมึกพิมพ์สกรีนยูวี (UV SCREEN INK)

หมึกพิมพ์ยูวีเป็นหมึกพิมพ์ที่จะต้องได้รับรังสียูวีฉายลงชั้นฟิล์มของหมึกหลังจากที่พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์แล้วเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันที่เรียกโดยย่อว่า การเคียว ซึ่งจะทำให้เปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งทันที เทคโนโลยีในการใช้แสงยูวีนี้ได้คิดค้นและวิจัยขึ้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2513 โดยการนำความรู้ทางเคมีของแสง และความรู้ทางด้านเคมีพอลิเมอไรเซชัน ผสมเข้ากับเทคโนโลยีในการผลิตหลอดยูวีพัฒนาจนทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านยูวีทำให้เกิดอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ

2.5 ยางปาด (SQUEEGEE)

ยางปาดหรือที่รู้จักกันในชื่อแปลงปาดหมึกหรือลูกกลิ้งหมึก สำหรับงานด้านการพิมพ์สกรีน หมายถึง อุปกรณ์ พื้นผิวเรียบที่จะพาหมึกพิมพ์ในแม่พิมพ์สกรีนจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งโดยที่หมึกจะได้รับแรงกดจากยางปาดให้ผ่านผ้าสกรีนลงไปวัสดุที่พิมพ์

หน้าที่ของยางปาดในระบบการพิมพ์สกรีนหากนำไปเทียบกับการพิมพ์ระบบกราฟิวก็คือ ใบปาดหมึก ระบบเพลทโซกราฟี คือ ลูกกลิ้งหมึก และสำหรับการพิมพ์ออฟเซต คือ ผ้ายางสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการพิมพ์แต่ละระบบก็เพื่อทำหน้าที่ในการนำหรือพาหรือปาดหมึกไปติดลงวัสดุที่ต้องการพิมพ์

ยางปาดเป็นอุปกรณ์ที่มีผลต่อปริมาณหมึกที่จะไหลผ่านผ้าสกรีน รวมทั้งความหนาและความเรียบของหมึกบนชิ้นงาน ซึ่งทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ผลิตยางปาด มุมสัมผัสกับผ้า

สกรีน ทั้งนี้ลักษณะดังกล่าวข้างต้นจะมีผลต่อการกำหนดความงอ หรือโค้ง และแรงที่ถูกบีบของ ยางปาดที่จะมีผลต่องานพิมพ์

2.5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตยางปาด

โดยทั่วไป ยางปาดจะต้องมีคุณสมบัติในการอ่อนตัว ยืดหยุ่น และสามารถ กลับสู่สภาพเดิมได้ในขณะเดียวกันจะต้องทนต่อสภาพการใช้งานต่าง ๆ เช่น แรงเสียดสี ความ ร้อน และสารเคมี ฯลฯ ยางปาดอาจจะผลิตขึ้นด้วยวัสดุใดก็ได้ที่สามารถทนต่อสภาพการใช้งานที่ มีรูปแบบเฉพาะตัว เช่น ในการใช้กับหมึกพิมพ์ฐานน้ำมัน คุณสมบัติที่สำคัญมากคือ ความ ทนทานต่อสารไฮดรอกซีเนื่องจากหมึกพิมพ์ฐานน้ำมันแต่ละชนิดจะใช้น้ำมันผสมที่มีคุณสมบัติ แตกต่างกันไป ยางปาดจึงจำเป็นต้องสามารถทนต่อน้ำมันผสมชนิดต่างได้โดยยางปาดที่ใช้ งานกับหมึกพิมพ์ฐานน้ำมันนิยมทำมาจากยางพอลิยูรีเทน ซึ่งหากผลิตจากวัสดุอื่น ๆ เมื่อยางปาด ถูกสารไฮดรอกซีจะบวมจนมีลักษณะเป็นคลื่นหรือเป็นลอน สำหรับหมึกพิมพ์ฐานน้ำ เช่น หมึก พิมพ์ผ้าสามารถนำยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ชนิดใดชนิดหนึ่งมาหล่อเป็นเส้นแล้วใช้เป็นยาง ปาดได้

2.6 การขึงผ้าสกรีน (FABRIC STRETCHING)

ในการขึงผ้าสกรีน มีสิ่งที่เกี่ยวข้องและควรเรียนรู้ก่อนการขึงผ้าสกรีน คือ คุณสมบัติของกรอบสกรีนและผ้าสกรีนแต่ละประเภทซึ่งมีวิธีการเลือกกรอบสกรีนและผ้าสกรีนนั้น พอจะสรุปได้ดังนี้คือ ต้องเลือกผ้าสกรีนที่มีเบอร์และประเภทของผ้าสกรีนให้เหมาะสมกับงาน กรอบไม้หรือกรอบอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับทำกรอบโดยทั่วไป ขนาดของกรอบภายในควรมีขนาด ใหญ่กว่าลวดลายที่พิมพ์อย่างน้อยด้านละ 2-3 นิ้ว สำหรับด้านหยอดหมึกควรให้เหลือเนื้อที่อย่าง น้อย 4-5 นิ้ว เพื่อให้การพิมพ์มีความคล่องตัวมากขึ้น

นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ความตึงของผ้าสกรีน ความตึงของผ้าสกรีนมีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะในการพิมพ์ภาพซ้อนหลายสี คือ ถ้าผ้า สกรีนมีความตึงไม่เท่ากันในแต่ละแม่พิมพ์สกรีน ภาพที่เกิดขึ้นจะคลาดเคลื่อนได้

ดังนั้นการขึงผ้าให้ได้มาตรฐานเพื่อการทำงานที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะการพิมพ์ภาพ 4 สีที่ต้องการทำให้แม่พิมพ์สกรีนแต่ละอันมีความตึงเท่ากัน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวัด และวิธีการวัดเพื่อรักษามาตรฐาน พร้อมทั้งช่วยให้การขึงผ้าสกรีนเป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้อง

2.7 การทำแม่พิมพ์สกรีน (STENCIL MAKING)

หลักการพิมพ์สกรีน คือ การปาดหมึกให้ผ่านผ้าสกรีนที่มีการทำลวดลาย เรียบร้อยแล้วที่เรียกว่าแม่พิมพ์สกรีนไปบนหมึกวัสดุที่ต้องการพิมพ์ แม่พิมพ์สกรีนนี้อาจจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวหนังสือหรือลวดลายต่าง ๆ ทั้งที่เป็นจุด ลายเส้น หรือลายทึบของภาพเขียน ภาพวาด และภาพเหมือนตามธรรมชาติ

การทำแม่พิมพ์สกรีนจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ต่าง ๆ คือ กรอบสกรีน ผ้าสกรีน กาวอัดหรือฟิล์มซึ่งในการเลือกใช้ประเภทของอุปกรณ์เหล่านี้ขึ้นอยู่กับแม่พิมพ์สกรีนที่ต้องการว่าจะทำให้มีคุณสมบัติอย่างไร เช่น ความหนา ความเรียบ รวมทั้งความคงทนในการใช้งาน

หลักการทำแม่พิมพ์สกรีนแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีดังนี้

2.7.1 การทำแม่พิมพ์สกรีนโดยใช้ฟิล์มตัด

2.7.2 การทำแม่พิมพ์สกรีนโดยใช้ไฟถ่าย

1. การทำแม่พิมพ์สกรีนโดยใช้ฟิล์มตัด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

คือ ฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำและฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำมัน

2. ฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำ ฟิล์มชนิดนี้เคลือบด้วยเนื้อกาวฐานน้ำที่มีความโปร่งแสงมากจึงต้องใช้น้ำในการติดกับผ้าสกรีน เหมาะสำหรับงานพิมพ์ด้วยหมึกฐานน้ำมัน เช่น หมึกพิมพ์พีวีซี และพีอี เป็นต้น เนื้อกาวของฟิล์มจะแตกต่างกันตามผู้ผลิตแต่ละแห่ง

3. ฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำมัน ฟิล์มชนิดนี้เคลือบด้วยกาวฐานน้ำมัน ซึ่งต้องใช้โซเวนท์หรือทินเนอร์เป็นตัวละลายเนื้อกาวให้ติดกับผ้าสกรีน เหมาะสำหรับงานที่ใช้หมึกพิมพ์ระบบละลายด้วยน้ำหรือหมึกพิมพ์ผ้าสีของกาวจะขึ้นอยู่กับผู้ผลิตแต่ละแห่ง

4. การทำแม่พิมพ์สกรีนโดยใช้ไฟถ่าย

การทำแม่พิมพ์สกรีนโดยใช้ไฟถ่ายจะแตกต่างกับการทำแม่พิมพ์สกรีนแบบใช้ฟิล์มติดตามที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้องใช้อุปกรณ์ที่ยุ่งยากมากนัก เพียงติดฟิล์มที่ตัดแบบตามต้องการเข้ากับผ้าสกรีนก็สามารถใช้เป็นแม่แบบได้ทันที เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดและมีจำนวนการพิมพ์ไม่มากนัก เนื่องจากฟิล์มที่ติดและใช้งานได้ทันทีนั้นจะไม่ค่อยทนต่อการเสียดสีที่เกิดการพิมพ์ จึงทำให้อายุการใช้งานของแม่พิมพ์สกรีนนั้นค่อนข้างสั้นแต่ในการทำแม่พิมพ์สกรีนโดยการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอุปกรณ์กำเนิดแสงและความถี่ของแสงที่ต้องการซึ่งจะมีส่วนช่วยให้กาวอัดหรือฟิล์มแห้งตัวและเกาะตัวกับผ้าสกรีนได้ดียิ่งขึ้น

2.8 กรรมวิธีการพิมพ์สกรีน (SCREEN PRINTING PROCESS)

ขั้นตอนการพิมพ์สกรีนลงบนชิ้นงานหรือวัสดุใช้พิมพ์จำเป็นต้องอาศัยการพิมพ์ด้วยมือ หรือเครื่องพิมพ์สกรีนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งโดยการพิมพ์ทั้ง 2 รูปแบบจะทำให้ผลงานที่พิมพ์ได้มีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพและปริมาณทั้งนี้ การเลือกใช้รูปแบบการพิมพ์จึงขึ้นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับผู้พิมพ์และชิ้นงานที่ต้องพิมพ์ ซึ่งโดยทั่วไปชิ้นงานหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์จะเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการเลือกรูปแบบการพิมพ์

2.8.1 ชิ้นงานหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์

วัสดุที่ใช้พิมพ์เป็นปัจจัยเบื้องต้นในการเลือกใช้รูปแบบของการพิมพ์ด้วยมือหรือเครื่องพิมพ์สกรีนประเภทต่าง ๆ โดยต้องคำนึงถึงลักษณะและองค์ประกอบของวัสดุที่ใช้พิมพ์ได้แก่

1. ประเภทของวัสดุที่ใช้พิมพ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพิมพ์เป็นอันดับแรก คือ ต้องการพิมพ์วัสดุประเภทใด ได้แก่ กระดาษ ผ้า พลาสติก ไม้ โลหะ แก้ว เซรามิก เป็นต้น วัสดุแต่ละประเภทจะมีสมบัติที่แตกต่างกัน โดยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีการคิดค้นและพัฒนาวัสดุประเภทต่างๆ มากขึ้นทั้งนี้ เทคโนโลยีในการพิมพ์สกรีนที่สามารถพิมพ์ลงวัสดุเหล่านั้นได้ก็มีการพัฒนามากขึ้น เช่นเดียวกันถึงแม้ว่าจะไม่สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุทุกประเภท การพิมพ์สกรีนก็ยังจัดว่าเป็นระบบกาพิมพ์ที่สามารถพิมพ์บนวัสดุได้หลากหลายประเภท

2. รูปร่างของวัสดุที่ใช้พิมพ์ รูปร่างที่แตกต่างกันทำให้จำเป็นต้องเลือกใช้รูปแบบการพิมพ์โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปร่าง คือ แผ่นเรียบ ทรงโค้ง ทรงกระบอกและทรงกลม ซึ่งผู้พิมพ์ควรที่จะพิจารณาว่ารูปร่างของชิ้นงานที่จะพิมพ์นั้นเหมาะสำหรับการพิมพ์ด้วยวิธีการใด

3. พื้นผิวของวัสดุที่ใช้พิมพ์ ได้แก่ วัสดุพื้นผิวเรียบและพื้นผิวขรุขระ

4. ขนาดของวัสดุที่ใช้พิมพ์และขนาดของพื้นที่พิมพ์ วัสดุที่ใช้พิมพ์ที่มีขนาดใหญ่มากไม่สามารถวางบนเครื่องพิมพ์ได้ การพิมพ์ด้วยมือจึงเป็นทางออกสำหรับการพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์สกรีนที่มีขนาดใหญ่มาก เช่น ป้ายโฆษณา แผ่นโปสเตอร์ขนาดใหญ่ ผ้าใบ

5. จำนวนวัสดุที่ใช้พิมพ์หากต้องการพิมพ์ชิ้นงานมีรูปแบบงานซ้ำ ๆ กันจำนวนมาก การเลือกการใช้การพิมพ์ด้วยเครื่องจะเป็นการประหยัดเวลาในการพิมพ์

6. ความหนาของวัสดุที่ใช้พิมพ์ เมื่อต้องการพิมพ์วัสดุที่มีความหนามากควรอาศัยวิธีการพิมพ์ด้วยมือ

7. สภาพของวัสดุที่ใช้พิมพ์ หมายถึง วัสดุที่มีความแข็ง หรือ อ่อนตัว วัสดุที่ใช้พิมพ์สำหรับการพิมพ์สกรีนควรจะเป็นวัสดุที่มีสภาพคงตัว คือไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงกด มิฉะนั้นลวดลายที่เกิดจากการพิมพ์จะไม่ตรงกับแม่พิมพ์สกรีน

เมื่อทราบถึงองค์ประกอบของชิ้นงานแล้ว ก็จะสามารถพิจารณาได้ว่า ควรใช้การพิมพ์สกรีนในรูปแบบใดรวมทั้งสามารถเลือกใช้อุปกรณ์การพิมพ์สกรีนได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พิมพ์ที่ดีจึงควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเหล่านี้อย่างละเอียดและรอบคอบ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการเลือกใช้รูปแบบการพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ที่ไม่เหมาะสมกับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่ต้องการ รวมทั้งผู้พิมพ์ควรจะต้องเรียนรู้เทคนิคในการพิมพ์ต่าง ๆ เทคนิคในการเลือกและประยุกต์ใช้อุปกรณ์การพิมพ์ พร้อมทั้งสามารถจัดการกับงานพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะทำให้งานพิมพ์ ซึ่งจะทำให้งานพิมพ์ที่ได้มีคุณภาพและปริมาณตรงตามความต้องการ

2.8.2 ขั้นตอนการพิมพ์สกรีน

1. การเตรียมอุปกรณ์ เป็นขั้นตอนแรกสำหรับการพิมพ์สกรีน การเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการใช้งานประกอบไปด้วย

1.1 แท่นพิมพ์ หรือเครื่องพิมพ์สกรีนโดยทั่วไป ผู้พิมพ์ที่ชำนาญจะสามารถคำนวณพื้นที่และเลือกใช้แท่นพิมพ์สกรีนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นงานที่พิมพ์ ผู้พิมพ์ควรตระหนักถึงความสำคัญในการเลือกใช้แท่นพิมพ์ให้เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่ที่พิมพ์อยู่เสมอเนื่องจากแท่นพิมพ์ที่มีขนาดของพื้นที่มีขนาดของพื้นที่พิมพ์เล็กกว่าขนาดของพื้นที่ที่พิมพ์จริงจะทำให้ไม่สามารถพิมพ์ชิ้นงานนั้นได้ ดังนั้น คาดว่าในอนาคตอาจมีชิ้นงานที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้น ควรจะเลือกซื้อแท่นพิมพ์ให้มีขนาดที่ครอบคลุมถึงพื้นที่ที่พิมพ์สกรีนขนาดเล็กได้

1.2 หัวจับแม่พิมพ์สกรีน เป็นอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับแท่นพิมพ์ที่เป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปแต่หากแท่นพิมพ์ที่ทำขึ้นเอง ผู้พิมพ์ก็จำเป็นต้องเลือกใช้หัวจับแม่พิมพ์สกรีนให้เหมาะสมกับลักษณะและรูปร่างของแท่นพิมพ์สกรีนนั้น ๆ

1.3 แม่พิมพ์สกรีน หลังจากการทำแม่พิมพ์สกรีนแล้วควรจะมีการตรวจสอบคุณภาพของแม่พิมพ์สกรีนก่อนที่จะนำมาใช้งานจริง

1.4 หมึกพิมพ์ ต้องมีการตรวจสอบที่ค่อนข้างละเอียดเนื่องจากเมื่อปาดหมึกพิมพ์ลงบนชิ้นงานแล้วการแก้ไขจะทำได้ยากหรือไม่ทำการแก้ไขได้

1.5 ยางปาด การเลือกใช้ยางปาดพิจารณาจากประเภทและคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท

1.6 อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์ลมดูดเพื่อใช้สำหรับดูดวัสดุพิมพ์ให้ติดกับแท่นพิมพ์ โดยเฉพาะเวลาที่ยกแท่นพิมพ์ขึ้นผ้าสกรีนบนแม่พิมพ์สกรีนจะได้ไม่ดึงสิ่งพิมพ์ติดขึ้นมาด้วย ผู้พิมพ์สามารถนำอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ มาใช้ร่วมกับอุปกรณ์การพิมพ์ที่เป็นพื้นฐานอยู่เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการพิมพ์และเพิ่มประสิทธิภาพให้ดีขึ้น

2. การติดตั้งแม่พิมพ์สกรีนและการเตรียมการพิมพ์ เป็นขั้นตอนที่ต้องการทักษะและความชำนาญ เนื่องจากการติดตั้งแม่พิมพ์สกรีนให้ตรงกับตำแหน่งที่ต้องการพิมพ์ รวมทั้งผู้พิมพ์ต้องทราบว่าควรจะต้องตั้งระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์สกรีนกับวัสดุพิมพ์เท่าใด เพื่อให้เหมาะสมในการพิมพ์แต่ละครั้ง

3. การพิมพ์หลังจากที่เตรียมอุปกรณ์และจัดตำแหน่งการพิมพ์เรียบร้อยแล้ว ผู้พิมพ์จึงนำชิ้นงานหรือวัสดุพิมพ์ที่ต้องการมาปาดหมึกพิมพ์ผ่านแม่พิมพ์สกรีน สิ่งจำเป็นที่ต้องศึกษาในขั้นตอนนี้มีดังนี้

3.1 แรงกดขยงปาด ในการพิมพ์ด้วยมือแรงกดที่ใช้ในการกดขยงปาด จะขึ้นอยู่กับความตึงของแม่พิมพ์สกรีน และระยะอย่างไรก็ตามแรงกดขยงปาดควรจะมีควมสม่ำเสมอมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้หมึกพิมพ์ที่ลงบนชิ้นงานราบเรียบเสมอกัน

3.2 ความเร็วในการปาดพิมพ์ ผลกระทบจากความเร็วในการปาดพิมพ์ด้วยมือจะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของงานพิมพ์เท่าใดนัก แต่จะเป็นเทคนิคของผู้พิมพ์เองที่จะทำให้การพิมพ์ได้ปริมาณงานพิมพ์มากหรือน้อย

4. การทำให้หมึกพิมพ์แห้งและการเก็บชิ้นงาน การทำให้หมึกพิมพ์แห้งตัวขึ้นอยู่กับประเภทของหมึกพิมพ์ที่จะใช้ เช่น หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันอาจใช้ลมเป่าหรือใช้ความร้อนให้หมึกพิมพ์แห้งและหลังจากที่หมึกพิมพ์แห้งตัวแล้ว จึงเป็นการเก็บชิ้นงานซึ่งเป็นขั้นตอนหลังจากที่พิมพ์และนำมายังสถานที่จัดเตรียมไว้โดยวัสดุที่พิมพ์แล้วจะอยู่ในสภาพที่พร้อมจะเก็บในภาชนะบรรจุ โดยที่หมึกพิมพ์จะแห้งสนิทแล้ว

5. การตรวจสอบคุณภาพงานพิมพ์ ในระหว่างการพิมพ์งานผู้พิมพ์จะต้องส่งงานพิมพ์ออกมาตรวจสอบคุณภาพเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อผิดพลาดและปัญหาใด ๆ เกิดขึ้นบ้าง เมื่อตรวจสอบจะได้แก้ไขได้ทันที โดยสิ่งที่ผู้พิมพ์จะต้องตรวจสอบคือ

5.1 ภาพและอักษรที่ปรากฏบนงานพิมพ์ถูกต้องตามที่ปรากฏบนแม่พิมพ์สกรีนหรือไม่

5.2 ตำแหน่งของภาพบนงานพิมพ์ถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ โดยเฉพาะงานพิมพ์สอดสีที่ต้องการให้ตำแหน่งภาพถูกต้องและตรงกันทุกชั้น มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาภาพเหลื่อม

5.3 ตรวจสอบความคมชัดของภาพและสีของภาพว่าถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

2.8.3 เทคนิคในการพิมพ์สกรีนด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปขั้นตอนแรกจะเป็นการนำหัวจับแม่พิมพ์สกรีนมายึดกับโต๊ะหรือแท่นพิมพ์โดยตั้งระยะห่างกันตามขนาดของแม่พิมพ์สกรีน นำแม่พิมพ์สกรีนสวมเข้ากับหัวจับแล้วหมุนยึดให้แน่นโดยใช้ด้านยางปิดอยู่ด้านบน จากนั้นนำมาทากาวบริเวณแท่นพิมพ์ให้พอดีกับขนาดของสิ่งพิมพ์ปล่อยทิ้งไว้สักครู่เพื่อให้กาวแห้งติดเทปใสมาพันเป็นสี่เหลี่ยม 2-3 ชั้นโดยให้ด้านเนื้อกาวหันออกมาข้างนอก ติดเทปบนวัสดุแผ่นเรียบที่ต้องการจะพิมพ์แล้ววางทาบลงบนแม่พิมพ์สกรีนทางด้านพิมพ์เพื่อหาตำแหน่งที่ต้องการจะพิมพ์และเมื่อได้ตำแหน่งที่ถูกต้องแล้วจึงกดเทปนั้นให้แน่นติดกับผ้าสกรีน จากนั้นจึงกดแม่พิมพ์สกรีนทางด้านยางปิดให้วัสดุพิมพ์นั้นแนบติดกับแท่นพิมพ์ที่ได้ทากาวโต๊ะไว้แล้ว ซึ่งกาวนี้จะเป็นตัวยึดให้กับแท่นพิมพ์ในขณะที่ยกแม่พิมพ์สกรีนขึ้นถ้าในกรณีที่แม่พิมพ์มีการติดตั้งเครื่องลมดูด หลังจากพิมพ์เสร็จแล้วให้ใช้ลมดูดเป็นการยึดสิ่งพิมพ์นั้นไว้กับแท่นพิมพ์แทนการใช้กาวทาโต๊ะ

การตั้งระยะและการตั้งฉากเพื่อหาตำแหน่งการป้อนสิ่งพิมพ์ให้ปฏิบัติตามวิธีดังกล่าวไว้ในตอนต้นเมื่อติดตั้งแม่พิมพ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปในการเทหมึกพิมพ์เหนื่อลายที่จะพิมพ์ใช้มือยกแม่พิมพ์ให้สูงขึ้นจากเดิมเล็กน้อยและใช้มืออีกข้างจับยางปิด ปิดหมึกไปยังด้านล่างของลาย ทั้งนี้เพื่อที่จะให้หมึกพิมพ์ไปปกคลุมอยู่ในส่วนของลายพร้อมที่จะผ่านรูของผ้าสกรีนลงสู่วัสดุพิมพ์เมื่อเกิดแรงกดจากยางปิดวางแม่พิมพ์ลงแล้วปิดหมึกพิมพ์นั้นอีกครั้ง หมึกจะผ่านผ้าสกรีนสู่วัสดุพิมพ์ ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ป้อนวัสดุพิมพ์เข้าแท่นเรียบร้อย ผู้นำชิ้นงานออกก็จะนำชิ้นงานที่พิมพ์แล้วออกอีกด้าน แล้วนำไปตากให้แห้งหรือเข้าตู้อบ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ของผู้พิมพ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มิเชนโดและอีแวน (Bradley, 1983-1984) ได้กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน โดยการเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมโดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง ซึ่งบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นเรียกว่า "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน"

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้น มีเหตุผลหลายประการ

1. เหตุผลทางสังคมเพื่อเป็นการเตรียมเยาวชนให้พร้อมที่จะเผชิญกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหตุผลด้านการประกอบอาชีพ เป็นการเตรียมพื้นความรู้สำหรับเยาวชนให้สามารถประกอบอาชีพได้ในสังคมเทคโนโลยี

3. เหตุผลด้านวิธีสอน คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สื่อการสอนที่สามารถช่วยปรับปรุงกระบวนการสอนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

4. เหตุผลด้านเครื่องเร่ง คอมพิวเตอร์อาจเป็นเครื่องช่วยเร่งในการแก้ปัญหาในกระบวนการบริหารและการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการศึกษาไปในทิศทางที่ต้องการ

5. เหตุผลในด้านเทคโนโลยีข่าวสารเนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบการสื่อสารปัจจุบัน เพราะสามารถรับและส่งข้อมูลไปยังทุกแห่งหนได้อย่างรวดเร็ว

6. เหตุผลในด้านการประหยัด คอมพิวเตอร์ช่วยลดเวลาการทำงาน ลดค่าใช้จ่ายในการศึกษา ลดจำนวนครูผู้สอน

7. เหตุผลในด้านโอกาส คอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้นและช่วยให้นักเรียนที่พิการทางร่างกายสามารถเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับคนปกติ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแทนผู้สอน โดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนอกจากนี้ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนกลับเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่นักเรียนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของนักเรียน โดยอาศัยหลักการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญานิยม เป็นต้น

โดยเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลตอบกลับ นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอด

1.1 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กาเย่ (2529) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

1. สารสนเทศ (Information)

หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่นการอ่าน จำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนการคา ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ทำความเข้าใจ ผีภณ ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท เกมและการจำลอง

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วย สอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภท หนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มาก ที่สุด

3. การโต้ตอบ (Interaction)

คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอน รูปแบบที่ดีที่สุดก็คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับ แก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือ ประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.2 องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
2. ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่การตัดสินใจตอบ
3. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่การให้รางวัล หรือคะแนน
4. ให้ผู้เรียนเลือกลำดับสิ่งเร้าต่อไป

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

1. สอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorials)

โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาหรือหลักการ ใหม่ ๆ ด้วยการเสนอเนื้อหาและคำถามคำตอบระหว่างบทเรียนและนักเรียน โปรแกรมจะแสดงเนื้อหาที่จะสอนและตั้งคำถามให้นักเรียนตอบต่อจากนั้น โปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบและตัดสินใจว่า จะแสดงเนื้อหาต่อไปหรือให้นักเรียนตอบคำถามใหม่หรือจะแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม และโปรแกรมช่วยสอนนี้ยังรวมถึงวิธีการแนะนำให้นักเรียนตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ด้วยการให้แนวทางแก่นักเรียนเพื่อเลือกคำตอบที่ ถูกต้อง

2. การฝึกทักษะ (Drill and Practice)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหารายละเอียดแล้ว สิ่งจำเป็นคือการมีโอกาสได้ฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อที่จะนำความรู้ที่ได้เรียนแล้วไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วหรือที่เรียกกันว่าใช้ได้โดยอัตโนมัติ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการฝึกทักษะได้เป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีความชัดเจนในการนำมาใช้เฉพาะวัตถุประสงค์ นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกทักษะยังสร้างได้ง่ายกว่าโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียดที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อก่อน โปรแกรมการฝึกทักษะอาจเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะอย่าง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะด้านคำศัพท์ ทักษะการอ่านแผนที่ เป็นต้น

โปรแกรมประเภทนี้นิยมใช้กันมากในวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนภาษา หรือ ภาษาต่างประเทศการฝึกทักษะเหล่านี้มักจะใช้คำถามเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางครั้งเรียกว่าคลังข้อคำถาม นอกจากนี้ข้อคำถามที่ดีควรได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าสถิติ เช่น ระดับความยาก – ง่ายเป็นต้นโปรแกรมการฝึกทักษะที่ดีควรมีการประเมินข้อบกพร่องของนักเรียนว่าจำเป็นต้องฝึกหัดที่ระดับความรู้ระดับใด และบอกสาเหตุของความบกพร่องในการตอบผิด

3. การจำลองสถานการณ์ (Simulations)

โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอนเป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียน เนื่องจากในบางครั้งการฝึกและทดลองจริงอาจมีราคาแพงหรือมีความเสี่ยงอันตรายสูง เช่น การจำลองสถานการณ์การบิน การจำลองการเกิดปฏิกิริยาของนิวเคลียร์ หรือ การจำลองการทำงานของแผงวงจรไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งการจำลองสถานการณ์ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เช่น การควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้ โดยที่ในชีวิตจริงนักเรียนไม่อาจสามารถแสดงปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามในสถานการณ์จำลองย่อมลดความยุ่งยากซับซ้อนให้น้อยกว่าเหตุการณ์จริงเช่น ลดรายละเอียด ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น และในสถานการณ์จำลองนี้นักเรียนต้องแก้ไขปัญหาโดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจในคุณลักษณะต่าง ๆ ในที่สุดรวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์เหล่านั้นหรือเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายของการใช้โปรแกรมสถานการณ์จำลองเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการทดสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

4. เกมการสอน (Instructional game)

การใช้โปรแกรมเกมเพื่อการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ท้าทายความมานะพยายามและสามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นเนื่องจากมีภาพ แสง สี เสียง และกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวได้ จึงทำให้นักเรียนตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบของโปรแกรมเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของนักเรียนเข้าไปในการใช้โปรแกรมเกมการสอนด้วย

5. การสาธิต (Demonstration)

โปรแกรมสาธิต มีจุดประสงค์เพื่อสาธิตประกอบการสอนหรือบรรยายเนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเพื่อช่วยผู้เรียนให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่นกรเขียนกราฟ แสดงรายละเอียด การสาธิตการเกิดสุริยุปราคา หรือสาธิตการโคจรของดวงดาว เป็นต้น

6. การแก้ปัญหา(Problem- Solving)

เป็นบทเรียนสำหรับใช้เรียนรู้และการคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้นักเรียนพิจารณาตามโปรแกรมนั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้นักเรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้นักเรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ไขปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่นักเรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง โปรแกรมลักษณะนี้นักเรียนจะให้ความสนใจและตั้งใจมากถ้าได้รับแรงจูงใจและสิ่งเร้าในการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานและเกิดความท้าทายและมีความพยายามที่จะแก้ปัญหาต่อไป เช่น โปรแกรมการพัฒนาคณิตศาสตร์

7. การทดสอบ(Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มีบทบาทในการเป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทดสอบอีกด้วยเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบเดิม ๆ ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนได้โดยอาจจะให้ผลย้อนกลับโดยทันทีหรือประเมินผลหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ

8. ระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System)

ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องโดยใช้หลักปัญญาประดิษฐ์และวิธีการฐานความรู้มาใช้เพื่อจัดเตรียม เก็บข้อมูลและข้อเท็จจริงโดยใช้ความรู้และกระบวนการอนุมานในการแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากในระดับที่ต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์ ความรู้ ความเชี่ยวชาญของมนุษย์ กล่าวคือเป็นระบบที่จำลองความสามารถของมนุษย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ ลักษณะที่สำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญคือมีความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่มากแก้ไขปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดลของการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตัวเอง

2.4 บุคลากรด้านการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพต้องมีบุคลากรด้านต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

บุคลากรด้านนี้เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตร รวมความไปถึง การกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนขอบข่ายของเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอนขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตร บุคคลเหล่านี้เป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดีเรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคคลกลุ่มนี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้มีความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดีเป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งสามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหาู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการจัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.4.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนจะช้ วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วยเรื่อง การออกแบบและการจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Layoutการจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกวิธี การสอนและใช้ตัวอักษรเส้นรูปทรง กราฟิก รูปภาพ แผนภูมิ สี แสง เสียงการจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.4.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมสร้างบทเรียน
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสร้างบทเรียน

โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring system) เขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมเมอร์โดยตรง โดยออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยตรง โปรแกรมสร้างบทเรียนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศได้แก่ Author ware Professional, Macromedia Flash8 เป็นต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ทั้งภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสเซมบลี และอื่นๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ซึ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เขียนต้องอาศัยความชำนาญการและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมากการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulations) โดยตรงทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในบทเรียนดังกล่าว

2.5 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ในที่นี้ขอสรุปแนวคิดของนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาให้ศึกษา 3 แนวคิด ดังนี้

1) แนวคิดของมิเซนโดและอีแวน (Mizendo and Evans)

2) แนวคิดของกาเย่ (Gagne)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) แนวคิดของปาร์ก (Park)

แนวคิดของมิแซนโดและอีแวน (Bradley. 1983-1984)

มิแซนโดและอีแวน (Mizendo and Evans) ได้เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียนรู้การวิเคราะห์จะทำให้สามารถกำหนดได้ว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องสอนก่อน-หลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2) การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการฝึกปฏิบัติด้วยตัวของผู้เรียนเอง

3) ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน

4) ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุดซึ่งจะทำให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระฉับกระเฉง

5) วิธีสอนที่ใช้ในบทเรียนต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็วส่วนผู้เรียนอ่อนก็สามารถเรียนได้ดี โดยมีการซ่อมเสริมและเสนอแนะที่เหมาะสม

6) มีการประเมินผลความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน

7) ผู้เรียนต้องได้ทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียนในรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยันและคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข

8) การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้ว โดยการบรรลุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน

9) ผู้เรียนต้องสามารถย้อนกลับไปได้ตลอดเวลาในระหว่างที่กำลังเรียนบทเรียนนั้นอยู่

แนวคิดของกาเย่

แนวคิดของกาเย่ (Gagné, Wager and Rojas) เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นที่การใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน (Events of Instruction) ทั้ง 9 ชั้นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุการณ์การสอน	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน 2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่ 3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม 4. แสดงสิ่งเร้า 5. ให้แนวทางการเรียนรู้ 6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม 7. ให้ผู้เรียนได้ ทราบผลการปฏิบัติ กิจกรรม และได้รับการเสริมแรง 8. ประเมินผล 9. ถ่ายโยงการเรียนรู้	1. ใช้เลข ภาพ สี เสียง 2. แจ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ 3. ใช้การทบทวนและ/หรือการทดสอบก่อนเรียน 4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ 5. ใช้ตัวชี้ นำ การกระตุ้น การบอกใบ้และการให้ คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา 6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม 7. ให้ผลป้อนกลับ ช่วยเหลือและ/หรือสอนซ่อม เสริมเมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้คำยืนยันและ/หรือ การเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก 8. ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำ 9. โดยการสรุปสาระสำคัญให้กลับบ้าน

แนวคิดของปาร์ก

ปาร์ก (Park) เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSIS (Response Sensitive Instructional Strategies) มีอยู่ 5 ขั้นตอนคือ

1) สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการใช้ เรขภาพ ภาพเคลื่อนไหว การใช้สีการใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้

2) เพิ่มการรับรู้ของผู้ เรียนในเนื้อหาด้วยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ว่าภายหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบบทเรียนแบบศึกษา ทบทวน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม/การตอบ การตัดสินใจผลการตอบการ ให้ผลป้อน

กลับ และ/หรือการสอนซ่อมเสริม

4) เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนโดยการให้ทำแบบฝึกหัดให้ตอบปัญหาให้ผลป้อนกลับให้ การเสริมแรงจัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

5) เพิ่มความคงทนในการจำ โดยการใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือการถาม คำถามเพิ่มเติม

จากแนวคิดของนักการศึกษาทั้งสามท่าน พอจะสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่มีประสิทธิภาพจะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะเวลา คือ การให้สารสนเทศแนะแนวทางการ เรียนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผลการปฏิบัติซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะเวลาและสอดคล้องตามแนวคิดของนักการศึกษาทั้งสามท่านก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาทบทวน (Tutorial) นอกจากระเบียบวิธี (Methodology) ที่ดีของบทเรียนแล้ว การใช้รูปภาพ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษา ความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่ การสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา (Content Summary) ก็เป็นส่วน สำคัญที่จะทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้น (Short Term Memory) และการจำในระยะยาว (Long Term Memory)

การออกแบบ การผลิต และการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คริสเวล (Criswell, 1989) ได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการออกแบบ การผลิตและ การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Designing, Producing, and Evaluating) ไว้ 10 ขั้นตอน

- 1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน
- 2) รวบรวมและจัดวัสดุการสอน
- 3) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์การสอน
- 4) จัดลำดับหัวข้อและภารกิจการเรียนรู้ในบทเรียน
- 5) เขียนกรอบสอน
- 6) ออกแบบกรอบบทเรียน
- 7) เขียนโปรแกรมสั่งงาน
- 8) เขียนคู่มือการใช้งาน
- 9) ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) การนำไปใช้และติดตามผล

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน จะทำให้ทราบบริบท (Context) ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้อย่างชัดเจนนักออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายคนพบว่าบทเรียนที่มีทั้งกราฟิกและเสียงหลายบทเรียนทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่คุ้มค่าการพัฒนาบทเรียนจึงควรอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่จะนำบทเรียนไปใช้อย่างแท้จริงซึ่งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้อย่างชัดเจน เช่น จะใช้ในระบบเครือข่าย (Network) หรือจะใช้ในระบบเอกเทศ (Stand Alone) จะใช้เพื่อการสอนตลอดรายวิชา หรือใช้เพื่อการสอนเสริม เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาอุปกรณ์ (Hardware) ที่จะใช้บทเรียนที่ได้ออกแบบไว้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบนี้จะมีผลกระทบต่อทั้งตัวผู้เรียนและ/หรือผู้สอนหรือไม่ อย่างไร

การรวบรวมและจัดวัสดุการสอน

การรวบรวมและจัดวัสดุการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอาจไม่เชี่ยวชาญด้านการสอนและการออกแบบการสอน ในขณะที่ผู้ออกแบบการสอนก็ได้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาและการเขียนโปรแกรม ดังนั้นการรวบรวมและจัดวัสดุการสอนจึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาผู้ออกแบบการสอนและโปรแกรมเมอร์โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาจะเป็นผู้ตัดสินใจในการพัฒนาเนื้อหาของบทเรียน รวบรวมเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ส่วนนักออกแบบการสอนจะเป็นผู้กำหนดยุทธศาสตร์เทคนิคและกระบวนการในการเรียนการสอนส่วนโปรแกรมเมอร์จะเป็นผู้เขียนโปรแกรมให้เนื้อหายุทธศาสตร์การสอนที่ได้รับการออกแบบไว้และระบบเพิ่มข้อมูลของผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์การสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การสอนจะต้องให้สอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษาซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานการคาดหวังของสังคม สอดคล้องกับระบบการศึกษา เป้าหมายของโรงเรียนและ

วัตถุประสงค์รายวิชาเป้าหมายของการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง คือ

- 1) ข้อความทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวกับสาระสำคัญของเนื้อหา
- 2) ความมุ่งหมายรายวิชา
- 3) สัดส่วนของหัวข้อรายวิชาที่สัมพันธ์กับภารกิจการเรียนรู้
- 4) ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกำหนดเป้าหมายการสอนอย่างชัดเจนแล้ว จึงกำหนดวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจนซึ่งความมุ่งหมายสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน คือการอธิบายอย่างชัดเจนว่า ภายหลังจากที่เรียนจบบทเรียนอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง วัตถุประสงค์ การสอนจึงประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ คือ

- 1) ภายใต้อะไรที่จะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม
- 2) พฤติกรรมที่ต้องการให้แสดง
- 3) ผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมอย่างไร
- 4) เกณฑ์การบรรลุที่ต้องการ

จัดลำดับหัวข้อและภารกิจการเรียนรู้ในบทเรียน

เป็นการจัดลำดับมโนคติ (Concept) ซึ่งได้แก่ หัวข้อ สารสนเทศ ความรู้หรือแนวคิด (Idea) เช่น การสอนข้อเท็จจริงและการประยุกต์ใช้แผนที่ในวิชาภูมิศาสตร์ ส่วนภารกิจการเรียนรู้ (Task) หรือกระบวนการ (Procedure) เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติขั้นต่อขั้น (Step by Step) เช่น การสอนขั้นต่อขั้นให้วิธีการวัดระยะทางในแผนที่โดยใช้ไม้บรรทัด

เขียนกรอบบทเรียน

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยกรอบหลายแบบ เช่น กรอบนำ กรอบสอนกรอบปฏิบัติหรือกรอบฝึกกรอบซ่อมเสริมกรอบสรุป กรอบสอบ เป็นต้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเริ่มต้นด้วยการเขียนแบบทดสอบในทุกวัตถุประสงค์แล้วเขียนกรอบฝึกเพื่อนำไปสู่การบรรลุการทดสอบ หลังจากนั้นจึงเขียนกรอบสอนซ่อมเสริมและสุดท้ายคือเขียนกรอบนำและกรอบทบทวน แต่ผู้ออกแบบอีกหลายคนอาจไม่ได้เริ่มตามลำดับเช่นนี้ก็ได้อาจมีการเขียนกรอบตามลำดับที่กล่าวมานั้นจะเป็นหลักประกันได้ว่า ได้สอนและทดสอบครบทุกวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

การออกแบบกรอบบทเรียน

การออกแบบกรอบบทเรียน ครอบคลุมถึงทุก ๆ องค์ประกอบย่อย ๆ ซึ่งจะต้องเป็นแบบเดียวกันในแต่ละกรอบได้แก่ รูปแบบของตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สี เลขภาพ และความชัดเจนการวางรูปแบบกรอบบทเรียนที่ดีการออกแบบกรอบบทเรียนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนอ่านได้ง่ายรู้จักจุดเน้นและมีความสนใจในบทเรียน

เขียนโปรแกรมสั่งงาน

เป็นการนำเนื้อหา สารสนเทศ ยุทธศาสตร์และเทคนิคการสอนมาเขียนเป็นโปรแกรมเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ดำเนินการให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ การเขียนโปรแกรมสั่งงานอาจจะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูงเช่น ภาษาเบสิก ภาษาปาสคาลหรืออาจจะใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน เช่น Authorware หรือ Toolbook ช่วยในการเขียนและจัดการบทเรียน

เขียนคู่มือการใช้งาน

โดยทั่วไปคู่มือการใช้งานมี 3 แบบคือ คู่มือสำหรับผู้เรียน คู่มือสำหรับผู้สอนและคู่มือสำหรับผู้เขียนโปรแกรม ซึ่งคู่มือเหล่านี้ร่วมกันเขียนโดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนคู่มือ คู่มือทั้ง 3 แบบต้องชัดเจนและอาจมี แผนผังด้วยถ้าจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคู่มือสำหรับผู้เรียนต้องอธิบายขั้นตอนการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจน

ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

โดยทั่วไปการประเมินผลบทเรียน (Courseware Evaluation) มี 4 แบบ คือการประเมินโครงสร้างของบทเรียน การประเมินองค์ประกอบของประติ ทธภาพการสอน การประเมินประสิทธิผลความคุ้มค่าและการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือในการประเมินอาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่งหรือใช้ร่วมกันหลาย ๆ แบบก็ได้ เครื่องมือการประเมินผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้กัน ได้แก่

- 1) แบบสอบถามชนิดตรวจสอบรายการ (Checklists)
- 2) แบบให้ข้อมูลสารสนเทศ (Identifying Information)
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)
- 4) แบบสอบถามความคิดเห็น

(1) แบบปลายเปิด (Open-ended Form)

(2) การสัมภาษณ์ (Interviewing)

การนำไปใช้และติดตามผล

การนำไปใช้ หมายถึงการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคู่มือที่ผลิตเรียบร้อยแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริงใช้ในสภาพการณ์และสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ได้กำหนดไว้แล้ว นำข้อมูลที่ได้จากการใช้มาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งการติดตามผลการใช้จะดำเนินการร่วมกันระหว่าง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างแผ่นเรื่องราวของบทเรียน

ขั้นที่ 3 การผลิตบทเรียน

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรมและด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)
- 2) การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives)
- 3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis)
- 4) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน (Outline)
- 5) การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

1) การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน CAI ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์ รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือตำราและเอกสารประกอบในการสอน แต่ละวิชาหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ดำเนินการดังนี้

1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันโดยการเขียน Network Diagram

แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

4) เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

5) เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2) กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมี

ความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่จบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนปกติเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว เช่นอธิบายได้แยกแยะได้อ่านได้ เปรียบเทียบได้วิเคราะห์ได้ เป็นต้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังกล่าวนี้นี้ได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อยๆ ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักมารายละเอียดดังนี้

1) กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และมโนคติ ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

2) เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) เขียนมโนคติทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

(1) จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- บทนำ

- เนื้อหาและกิจกรรม

- ความต่อเนื่องของเนื้อหาและความต่อเนื่องของบล็อกหรือเฟรม

- ความยากง่ายของเนื้อหา

- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาใน

แต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

(2) เขียนโครงร่างเนื้อหาโดยการ

- แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน

- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

- แสดงเนื้อหาจะใช้แบบสาขาหรือแบบเส้นตรง

- การดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

(3) การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

- การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ

- การให้ สี แสง เสียง ภาพ และกราฟิกต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลลงบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

(4) กำหนดความสัมพันธ์ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน

4) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลายๆ ข้อจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่องแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียนเพื่อจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ ผู้เรียนจะเรียนต่อไปหลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยแล้วถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียวขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะเลยไปได้

5) การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่าการจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอภาพการออกแบบเฟรมต่างๆ ของบทเรียนและการนำเสนอส่วนประการสุดท้ายได้แก่การวัดประเมินผลแบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแผ่นเรื่องราวของบทเรียน

แผ่นเรื่องราว (Storyboard) หมายถึง สารสนเทศของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นแต่ละเฟรมเรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อยนอกจากนี้แล้วแผ่นเรื่องราวยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นลักษณะของภาพ เสียงประกอบความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์เพียงแต่แผ่นเรื่องราวจะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้ จากการวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรมบทเรียน (Courseware Design) มาแล้วแผ่นเรื่องราวจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้น การสร้างแผ่นเรื่องราวที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใดจะทำให้การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสร้างบทเรียนเป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนแผ่นเรื่องราวเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่สร้างบทเรียนแผ่นเรื่องราวจะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะได้เป็นผลงานออกมาภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่างๆแล้วในขั้นนี้จะดำเนินการตามแผ่นเรื่องราวที่วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ขนาดของตัวอักษรสีพื้นและสีตัวอักษรนอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่
 - (1) ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
 - (2) สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - (3) ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - (4) การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input / Teaching Plan)
- 2) สร้างโปรแกรมบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนได้
 - (1) การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริง ภาพเคลื่อนไหวและอื่น ๆ
 - (2) การสร้างเสียง
 - (3) การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การให้ผลป้อนกลับและอื่น ๆ
 - (4) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เพื่อประเมินผลบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไรซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบ หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน
2. การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน
3. การประเมินผลบทเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนนอกจากนี้ในการประเมินบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตามเพื่อที่จะให้
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ควรดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชั้นที่มีมาด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่ามีครบถ้วนหรือไม่

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะประเมินจริง ๆ ว่าโปรแกรม

ทำงาน

เป็นปกติดีหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรอบที่สองเพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น
 และมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ด้วยทุกขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการประเมิน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะนำข้อมูลจาก
 การประเมินมาปรับปรุงบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไปก่อนที่จะเผยแพร่
 บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้
 กับผู้ใช้ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

โปรแกรมสร้างบทเรียน

การพัฒนาและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้กล่าวมาแล้วว่าสามารถทำ
 ได้โดยการเขียนและพัฒนาโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์วิธีหนึ่ง และอีกวิธีหนึ่งคือ อกการใช้
 โปรแกรมสร้างบทเรียนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากโปรแกรมประเภทแรกนั้นต้อง
 อาศัยความรู้และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมพอสมควรส่วนการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน
 หรือบางครั้งเรียกว่าระบบนิพจน์บทเรียน เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้งานด้านการ
 เรียนการสอนโดยเฉพาะครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่ายกว่า เพราะไม่จำเป็นต้องมี
 พื้นฐานทางการเขียนโปรแกรมเพียงแต่มีพื้นฐานทางด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาบ้างก็
 สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แต่โดยหลักพื้นฐานแล้วถ้าผู้พัฒนาบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้ทางด้านหลักการศึกษาบ้าง เช่น การวิเคราะห์หลักสูตรการเขียน
 วัตถุประสงค์การออกแบบประเมินและเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็จะทำให้สามารถพัฒนาบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีหลักการและมีคุณภาพมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่
 พัฒนาโดยโปรแกรมเมอร์โดยตรงดังนั้นในยุคสารสนเทศนี้จึงเป็นโอกาสดีที่นักการศึกษา ครู
 อาจารย์และเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ควรจะต้องเป็นผู้ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสียเองซึ่ง
 น่าจะมีคุณภาพมากกว่าทั้งนี้เนื่องจากระบบนิพจน์บทเรียนในปัจจุบันมีให้เลือกใช้เป็นจำนวนมาก
 และไม่ยุ่งยากในการใช้เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้อควรพิจารณาเลือกโปรแกรมสร
 อกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

างบทเรียนที่ตีนั้น ควรมัลักษณะที่ใช้งานได้ง่ายโดยที่ครูผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์อย่างมากมาย และสามารถใชั โปรแกรมนี้สร้างและผลิตบทเรียนได้อย่างดี ซึ่งพอจะสรุปหน้าที่ของโปรแกรมสร้างบทเรียนไว้ดังนี้

- 1) ใช้ผลิตตัวหนังสือและตัวอักษรต่าง ๆ
- 2) ใช้สร้างภาพ ลวดลายและกราฟิกต่าง ๆ
- 3) ใช้สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- 4) ใช้ควบคุมการทำงานและข้อมูลต่าง ๆ
- 5) ใช้จัดการเพิ่มข้อมูล
- 6) ใช้สร้างบทเรียนและควบคุมการดำเนินบทเรียน
- 7) ใช้ควบคุมการทำงานของโมดูลและเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
- 8) ใช้แสดงบทเรียน
- 9) ใช้สนับสนุนอย่างอื่น ๆ เช่น การรับภาพ การรับเสียงจากแหล่งภายนอก

คุณสมบัติและองค์ประกอบของโปรแกรมสร้างบทเรียน

โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 3 ระบบ

ดังนี้

ระบบการควบคุม I/O ควรประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

- ระบบการอ่าน/บันทึกไฟล์
- ระบบการสร้างกราฟิก
- ระบบการใช้ภาพและเสียง
- ระบบการสร้างคำถาม และแบบทดสอบ
- ระบบจำลองสถานการณ์
- ระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้
- ระบบการแสดงผล
- ระบบการตรวจสอบโปรแกรมบทเรียน

ระบบโปรแกรมสร้างบทเรียน ควรมีคุณสมบัติดังนี้

- มีระบบการควบคุมโมดูลแบบต่อเนื่อง
- มีระบบการควบคุมบทเรียนแบบต่อเนื่อง
- สามารถสร้างเฟรมและข้อความโต้ตอบได้
- สามารถสร้างคำศัพท์และคำอธิบายได้
- สามารถสร้างกราฟิกแบบเส้นชนิดต่าง ๆ และระดับ Pattern ต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมต่าง ๆ ได้
- มีระบบที่สามารถสร้างบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ
- มีระบบที่สามารถสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ของบทเรียน
- มีระบบที่สามารถสร้างระบบการลงทะเบียนบทเรียนได้

ระบบอำนวยความสะดวก

ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการจัดเตรียมฟังก์ชันและโปรแกรมช่วยอำนวยความสะดวก ในการพัฒนาและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การจัดหน้าจอการจัดเฟรมของบทเรียน รูปแบบ ภาพ สี แสง และเสียง เป็นต้น

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมสร้างบทเรียน

สภาพและปัญหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างหนึ่งคือ อ การขาดเครื่องมือหรือระบบโปรแกรมสร้างบทเรียนเป็นต้นว่าโปรแกรมราคาแพงใช้ยากเสียเวลาการเรียกใช้รูปภาพแบบหรือกราฟิกต่าง ๆ ค่อนข้างที่จะยุ่งยากการสร้างบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ ยังมี ความยุ่งยากซับซ้อนอยู่มาก ฯลฯ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอยู่ไม่มีความยืดหยุ่นต่อการเรียนรู้ตลอดจนระบบการเก็บข้อมูลทางการเรียน (CMI) ขาดข้อมูลและระบบการสร้างกราฟ และชาร์ตต่างๆหรือขาดโปรแกรมวิเคราะห์ผลการเรียนดังนั้นผู้สร้างหรือออกแบบโปรแกรมสร้างบทเรียน ควรมีเกณฑ์ที่จะใช้พิจารณาเลือกโปรแกรมสร้างบทเรียนดังนี้

- 1) ง่ายต่อการใช้งาน โปรแกรมควรมีการใช้ Function Key ต่างๆ การใช้ เมนู ช่วยเลือก คำสั่งหรือรายการ หรือมี Help Menu ช่วยเหลือและอธิบายตลอด เป็นต้น
 - 2) มีลักษณะและรูปแบบของโมดูล เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมบทเรียนนั้น ประกอบไปด้วยขั้นตอน โมดูล และเฟรมต่าง ๆ ดังนั้นความคิดการเขียนโปรแกรมในการสร้างบทเรียน ควรมีลักษณะและรูปแบบเป็นโมดูลเพราะช่วยทำให้ การเขียนหน่วยย่อยต่าง ๆ ของบทเรียน มองเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการตรวจสอบและการจัดลำดับในการเสนอเนื้อหา
 - 3) มีฟังก์ชันแบบจำลองสถานการณ์
 - 4) มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) หรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)
- นอกจากนี้โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีคุณสมบัติในการใช้งานร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น ใช้ภาพ เสียง หรือวีดิทัศน์จากแหล่งอื่นๆมาช่วยในการสร้างบทเรียนให้น่าสนใจได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักวิชาการและนักการศึกษาได้ศึกษาวิจัยไว้หลายลักษณะ เช่น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนด้วยวิธีปกติ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น ซึ่งการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

บุญชู ใจช็อกกุล(2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีกลยุทธ์ในการออกแบบโปรแกรมการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนและสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยผู้เรียนจัดสิ่งช่วยมโนทัศน์ก่อนการเรียน ระหว่างการเรียนและหลังการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการสูงกว่านักเรียนพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม จัดสิ่งช่วยมโนทัศน์ก่อนการเรียน ระหว่างการเรียนและหลังการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนพยาบาลก่อนการเรียนและหลังการเรียน มีความสนใจปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และมีการควบคุมตนเองได้ดี มีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์

เมอริท(Merritt 1983,34-A)ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนระดับกลาง ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 144 คน โดยกำหนดให้นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดความคิดรวบยอด ความวิตกกังวล ทัศนคติต่อครูและโรงเรียน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการอ่านและการคำนวณ

โคลิช(Kolich 1986,138-A)ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับผลจากการฝึกฝนด้านศัพท์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลสัมฤทธิ์ด้านศัพท์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาเกรด 11 จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ในคะแนนศัพท์

สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

วลี ศรีปฐมสวัสดิ์(2540) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพและเสียงประกอบพบว่า (1) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสี และเสียงประกอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ไม่แตกต่างกัน (2) นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสี และเสียงประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 คือ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอนที่มีภาพสี เสียงประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสีประกอบ (3) นักเรียนที่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ทางภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2540) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จันทนา บุญยาภรณ์(2541) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบหลังการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังช่วยสร้างเจตคติที่ดีของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์อีกด้วย

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

(Materials and Methods)

การศึกษาระบบการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้นมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีนรวมทั้งเทคนิคการพิมพ์สกรีนในรูปแบบต่าง ๆ และเพื่อประเมินที่มีประสิทธิภาพสื่อที่ผลิตขึ้นโดยมีรายละเอียดการออกแบบและพัฒนา ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

วิธีการดำเนินการออกแบบและพัฒนา

1. วิเคราะห์ข้อมูล

1.1 วิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตสื่อโดยใช้โปรแกรม Macromedia

Authorware 7.0

1.2 วิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง

- วิเคราะห์ความต้องการในเรื่องของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

1.3 วิเคราะห์สื่อ

- วิเคราะห์ลักษณะของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเชื่อมต่อหาในเรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

1.4 วิเคราะห์ศักยภาพของผู้วิจัย

- มีความสามารถในการใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 สร้างสื่อคอมพิวเตอร์และโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

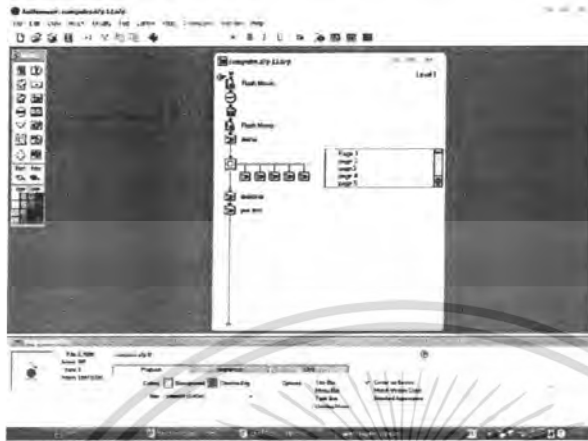
- มีความสนใจและชื่นชอบงานพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

2. การออกแบบวางโครงสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

2.1 สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนที่มีการนำเสนอ โดยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ออกแบบการวางเครื่องมือของโปรแกรม Macromedia Authorware 7.0



ภาพที่ 1 ออกแบบการวางเครื่องมือ

4. โครงสร้างของสื่อประกอบด้วยประกอบด้วย

4.1 หน้าหลักซึ่งเปรียบเสมือนหน้าแรกของสื่อเพื่อนำเข้าสู่ภายในบทเรียน โดยเครื่องมือที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำทางคือเมนูโดยทำการลิงค์ไปยังหน้าบทเรียนอื่นๆ



ภาพที่ 2 หน้าเมนูเลือกบทเรียน

4.2 หน้าเนื้อหาในหัวข้อที่เลือกมีลิงค์รายละเอียดต่างๆคือ

- รายละเอียดเกี่ยวกับวิวัฒนาการ
- รายละเอียดเกี่ยวกับความหมายและหลักการพิมพ์สกรีน
- รายละเอียดเกี่ยวกับประเภทของระบบการพิมพ์สกรีน
- รายละเอียดเกี่ยวกับผ้าสกรีน
- รายละเอียดเกี่ยวกับกรอบสกรีน

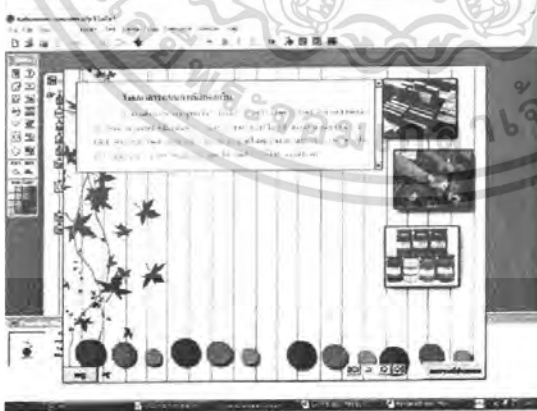
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายละเอียดเกี่ยวกับเทคนิคการปาด
- รายละเอียดเกี่ยวกับการล้างบล็อกสกรีน
- รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบหลังเรียน
- รายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำ



ภาพที่ 3 หัวข้อบทเรียนวิวัฒนาการทางการพิมพ์

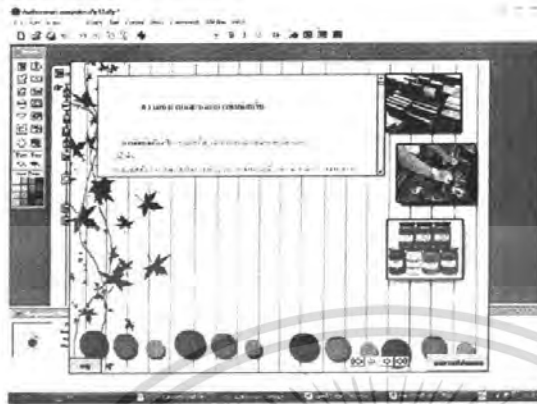
4.3 หน้าเนื้อหาวิวัฒนาการระบบการพิมพ์สกรีนที่แสดงให้เห็นถึงเนื้อหาที่แสดงในหน้าของบทเรียนจะมีปุ่มให้คลิกดูหัวข้อในบทเรียนด้วย



ภาพที่ 4 เนื้อหาวิวัฒนาการทางการพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 หน้าเนื้อหาในเรื่องของความหมายและหลักการพิมพ์สีกรีน



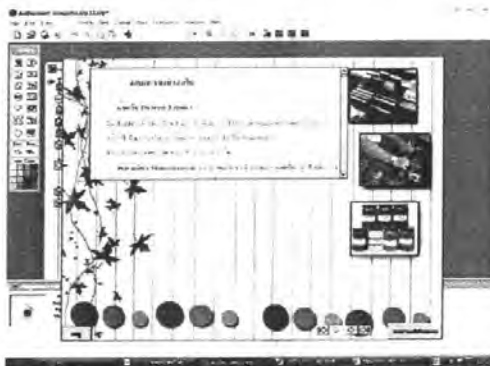
ภาพที่ 5 เนื้อหาความหมายและหลักการพิมพ์สีกรีน

4.5 หน้าเนื้อหาในเรื่องของประเภทการพิมพ์สีกรีน



ภาพที่ 6 เนื้อหาประเภทการพิมพ์สีกรีน

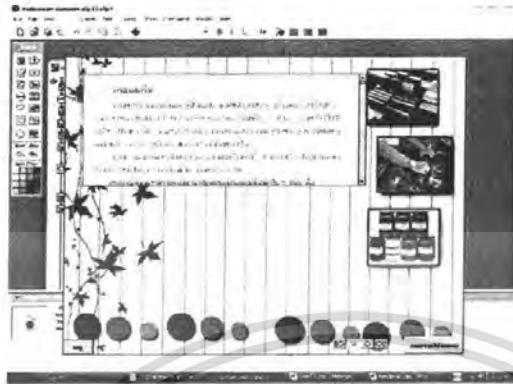
4.6 หน้าเนื้อหาในเรื่องของผ้าสีกรีน



ภาพที่ 7 เนื้อหาของผ้าสีกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของเจ้าของเนื้อหาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 หน้าเนื้อหาในเรื่องของกรอบสกรีนแสดงเป็นตัวหนังสือพร้อมภาพตัวอย่าง



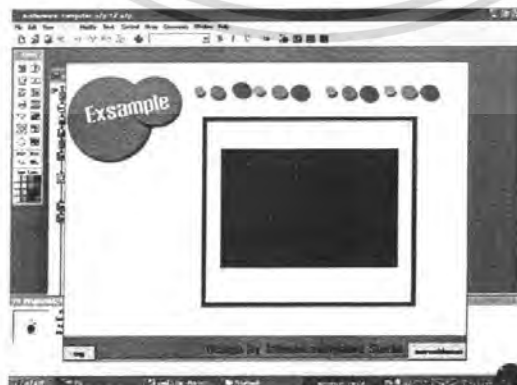
ภาพที่ 8 เนื้อหาของกรอบสกรีน

4.8 หน้าเนื้อหาในเรื่องของยางปาดแสดงเป็นตัวหนังสือพร้อมภาพตัวอย่าง



ภาพที่ 9 เนื้อหาของยางปาด

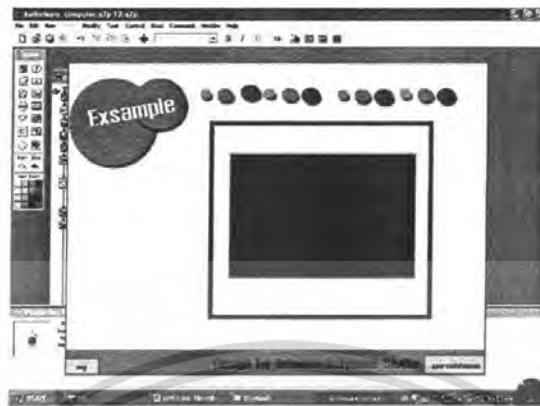
4.9 เป็นหน้าของวิดีโอการสาธิตถึงเทคนิคการใช้ยางปาดความยาว 45 วินาที



ภาพที่ 10 ภาพการสาธิตเทคนิคการปาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 เป็นหน้าของวิดีโอการสาธิตการล้างบล็อกสกรีนความยาว 35 วินาที



ภาพที่ 11 การสาธิตการล้างบล็อกสกรีน

4.11 เป็นหน้าของแบบทดสอบก่อนเรียนจะมีคำถามทั้งหมด 10 ข้อพร้อมกับคำเฉลยและผลคะแนน



ภาพที่ 12 แบบทดสอบก่อนเรียน

4.12 เป็นหน้าของแบบทดสอบหลังเรียนจะมีคำถามทั้งหมด 10 ข้อและผลคะแนนรวม



ภาพที่ 13 แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 เป็นหน้าประวัติของผู้จัดทำ



ภาพที่ 14 หน้าประวัติของผู้จัดทำ

5. ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น

- 5.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื้อหา และการลงมือถ่ายทำวีดีโอเพื่อตัดต่อจากหนังสือและสถานที่ปฏิบัติจริง
- 5.2 ขั้นตอนการตกแต่งภาพ และออกแบบปุ่มในการใช้ผลิตสื่อ
- 5.3 ขั้นตอนการวางเนื้อหาให้เหมาะสมและมีความกระชับได้ใจความสมบูรณ์
- 5.4 ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติการใช้ช่างปาดพร้อมกับการถ่ายทำวีดีโอ
- 5.5 ขั้นตอนการนำมาตัดต่อโดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro1.5
- 5.6 การเขียนบทบรรยายเรื่องการใช้ช่างปาด และการล้างบล็อกสกรีนมาอัดและตัดเสียงเพื่อประกอบการทำวีดีโอ
- 5.7 บันทึกสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตเสร็จลงแผ่นดีวีดี และบรรจุลงในกล่องบรรจุภัณฑ์โดยตกแต่งภาพประกอบ รวมทั้งสติ๊กเกอร์และปกสำหรับตกแต่งกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยโปรแกรม Nero Express 6

6. ขั้นตอนการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

- 6.1 นำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน โดยอธิบายให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและจดบันทึกระดับคะแนนมาเปรียบเทียบกันระหว่างหลังจากเรียนว่าระดับคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจะมากกว่ากัน หลังจากกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้สื่อแล้วให้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งแบบประเมินจะประกอบด้วยคำถามความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเหมาะสมด้านเนื้อหาต่อการศึกษา
- สื่อมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ
- การจัดเรียงเนื้อหา / หัวข้อ / เข้าใจง่าย
- ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม
- ความเหมาะสมของตัวอักษร
- ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง
- ความเหมาะสมของภาพประกอบ
- ความสะดวกรวดเร็วในการใช้ปุ่มเมนู
- ความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล
- การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม
- ความเหมาะสมเพื่อการเผยแพร่และให้ความรู้
- ความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นสื่อช่วยสอน

แบบสอบถามความพึงพอใจจะมีลักษณะมาตราส่วนการประเมินค่า และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในลักษณะปลายเปิด โดยมาตราส่วนการประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด

6.2 นำผลการประเมินที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาหาค่าเฉลี่ยทางสถิติเพื่อประเมินคุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีน โดยค่าสถิติที่ใช้ประกอบด้วย

1. สูตรสถิติ

ค่าร้อยละคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = (X/N) \cdot 100$$

X = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการศึกษา

N = จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ค่ามัธยฐานเลขคณิต (ค่าเฉลี่ย)

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{N}$$

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X_i$ = ผลของคะแนนที่ทำการประเมิน

N = จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ค่าคะแนนแต่ละคน

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนข้อมูล

ทำการแปลผลข้อมูลโดยพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยที่ได้ตกอยู่ในช่วงใด โดยมีช่วงการแปลผล ดังนี้

4.51 – 5.00 อยู่ในระดับดีมาก

3.51 – 4.50 อยู่ในระดับดี

2.51 – 3.50 อยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 อยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.50 อยู่ในระดับปรับปรุง

โดยเกณฑ์ที่ถือว่าสื่อมีคุณภาพเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ยต้องผ่านระดับ ดี (ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป)

6.3 นำค่าเฉลี่ยทางสถิติจากแบบประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ทั้งโดยภาพรวมและรายข้อถ้าหากพบว่าในภาพรวมได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ($x < 3.51$) แสดงว่าสื่อยังไม่มีคุณภาพให้ทำการผลิตใหม่และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วจึงนำมาทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายใหม่อีกครั้ง แต่ถ้าในภาพรวมได้คะแนนผ่านเกณฑ์ ($x > 3.51$) ให้พิจารณาต่อไปในรายข้อว่าข้อใดได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ($x > 3.51$) หากพบว่าข้อใดทำให้ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะในส่วนนั้น

7. ปรับปรุงแก้ไขจุดผิดพลาด และข้อบกพร่องตามคำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

(Results)

ผลการทดลอง

เมื่อได้ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการทำสกรีนเบื้องต้นจึงนำสื่อที่ผลิตมาประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดย ได้แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่านและการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน

ตอนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มบุคคลทั่วไปจำนวน 30 คน

ตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

ประวัติของผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

ผศ.ดร.สมศักดิ์ กุหาสุวรรณเวช อายุ 44 ปี วุฒิการศึกษาปริญญาเอก สถานที่ทำงานสำนักงานคนบดี คณะเทคโนโลยีการเกษตร คนบดีฝ่ายประชาสัมพันธ์ ประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตสื่อ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตำแหน่งอาจารย์ ประสบการณ์เป็นอาจารย์สอน ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายสาริต บัวขาว อายุ 24 ปี วุฒิการศึกษาปริญญาตรี สถานที่ทำงานสำนักงานคนบดี คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตำแหน่งประชาสัมพันธ์ ประสบการณ์ทำงานด้านการผลิตสื่อโปสเตอร์

นายประพัฒน์ อธิปัญญาพงษ์ อายุ 26 ปี วุฒิการศึกษาปริญญาตรี สถานที่ทำงาน Design Computer Graphic ประสบการณ์ทำงานด้าน Web Design , Flash Animation

การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน

อาจารย์สุชมาภรณ์ ชันธิศรี อายุ 53 ปี วุฒิการศึกษาปริญญาโท สถานที่ทำงานภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร ตำแหน่งอาจารย์ หัวหน้าภาควิชาเทคนิคเกษตร ประสบการณ์เป็นอาจารย์สอนทางด้านสื่อ ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายเลิศฤทธิ์ ทรัพย์เฉลิม อายุ 26 ปี วุฒิการศึกษาปริญญาตรี สถานที่ทำงาน Design Computer Graphic ประสบการณ์ทำงานด้าน Graphic , โปสเตอร์ , ตัดต่อ VDO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	คุณภาพ
<u>ด้านเนื้อหา</u>		
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	ดี
2. ความครอบคลุมของเนื้อหา	4.00	ดี
3. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	4.40	ดีมาก
4. การวางรายละเอียดเนื้อหา ในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม	4.00	ดี
5. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อ ความหมาย และความสัมพันธ์ กับเนื้อหา	3.80	ดี
6. เนื้อหาเหมาะสมเพื่อใช้ในการช่วยสอน	3.80	ดี
<u>ด้านการออกแบบและจัดองค์ประกอบ</u>		
1. สื่อมีความสวยงาม (ภาพตัวอักษร และพื้นหลัง)	4.00	ดี
2. การออกแบบสื่อมีเอกลักษณ์	4.00	ดี
3. สื่อดึงดูด และน่าสนใจ		
4. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบสื่อโดยรวม	4.20	ดีมาก
5. ความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้เมนู	4.00	ดี
<u>ด้านการนำไปใช้ประโยชน์</u>		
1. สื่อมีระบบครบถ้วนในการศึกษา เช่น การสาริต แบบทดสอบ	3.40	ดี
2. สื่อมีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหาและการนำไปใช้งาน	3.40	ดี
3. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อ ในการช่วยสอน	3.80	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม \bar{x}	3.96	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ พบว่าคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยรวม 3.96 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบสื่อโดยรวม สื่อมีความเหมาะสมทั้งด้านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาและการนำไปใช้งานความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.00 – 4.20 น้อยที่สุดคือ สื่อมีระบบครบถ้วนในการศึกษา เช่น การสาธิต แบบทดสอบสื่อมีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหาและการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ ดี มีคะแนนเฉลี่ย 3.40

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{x}	คุณภาพ
1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาต่อการเรียนรู้	3.80	ดี
2. เนื้อหามีความครอบคลุม	4.00	ดี
3. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.00	ดี
4. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	3.80	ดี
5. เนื้อหาที่มีความทันสมัยของสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.80	ดี
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.00	ดี
7. เนื้อหาสร้างความสนใจ	3.00	ปานกลาง
8. เนื้อหาสอดคล้องเพื่อการศึกษาและการช่วยสอน	3.20	ปานกลาง
9. การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ มีความเหมาะสม	3.60	ดี
10. ความเหมาะสมของการนำไปเป็นสื่อ ในการช่วยสอน	3.80	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม \bar{x}	3.70	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในภาพรวมพบว่าคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยรวม 3.70 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามากที่สุดอยู่ที่ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมายและความสัมพันธ์กับเนื้อหา เนื้อหาที่มีความครอบคลุมอยู่ในระดับ มีค่าเฉลี่ย 4.00 น้อยที่สุดคือเนื้อหาสร้างความสนใจ เนื้อหาสอดคล้องเพื่อการศึกษาและการช่วยสอน อยู่ในระดับปานกลางมีคะแนนเฉลี่ย 3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานกลุ่มตัวอย่าง

	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	18	60
หญิง	12	40
อายุ		
20-25	8	26.7
26-30	12	40
31-35	6	20
36-40	4	13.3
การศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	6	20
ปริญญาตรี	24	80
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
อาชีพ		
นักเรียนนักศึกษา	10	3.3
ข้าราชการ	2	6.7
ค้าขาย	4	13.3
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	1	3.3
รับจ้าง	11	36.7
อื่นๆ	2	6.7

จากตารางที่ 3 ข้อมูลเบื้องต้นของบุคคลทั่วไปในการประเมินความพึงพอใจจำนวน 30 คนพบว่าส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 เป็นเพศชาย 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 เพศหญิง 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ต่ำกว่าปริญญาตรี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง ร้อยละ 36.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ตารางพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างที่เคยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	จำนวน	ร้อยละ
เคยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
เคย	30	100
ไม่เคย	0	0
ประเภทสื่อมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชา		
สังคม	5	16.7
วิทยาศาสตร์	10	33.3
คอมพิวเตอร์	8	26.7
คณิตศาสตร์	5	16.7
ประวัติศาสตร์	2	6.7
อื่นๆ	0	0

จากตารางที่ 4 พฤติกรรมการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เคยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่จะใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเนื้อหาเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 33.3 รองลงมาคือ คอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 26.7 จากการทำแบบทดสอบก่อนการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนพบว่า ส่วนใหญ่จะทำคะแนนในระดับที่ผ่านเกณฑ์และเมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน ก็จะมีระดับคะแนนเพิ่มขึ้นเป็นไปได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตขึ้นมานี้แบบทดสอบอาจวัดผลคะแนนไม่ได้ โดยมีคะแนนสูงถึง ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลคะแนน Post-test

คะแนน (เต็ม 10 คะแนน)	จำนวนคน (30)	ร้อยละ
9	1	3.3
8	24	80
7	3	10
6	2	6.7
รวม	30	100

จากตารางที่ 5 ผลคะแนนพบว่าส่วนใหญ่ได้คะแนนที่ 8 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาได้คะแนนที่ 7 คะแนนตามลำดับ ตารางที่ 6 ประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อการประเมิน	X	คุณภาพ
1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาต่อการศึกษา	3.93	ดี
2. สื่อมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	4.10	ดี
3. การจัดเรียงเนื้อหา/หัวข้อ เข้าใจง่าย	3.83	ดี
4. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม	4.10	ดี
5. ความเหมาะสมของตัวอักษร	4.07	ดี
6. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	3.80	ดี
7. ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.27	ดีมาก
8. ความสะดวกรวดเร็วในการใช้ปุ่มเมนู	4.10	ดี
9. ความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	3.87	ดี
10. การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม	4.27	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	\bar{x}	คุณภาพ
11. ความเหมาะสมเพื่อการเผยแพร่และ ให้ความรู้	4.60	ดีมาก
12. ความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นสื่อช่วยสอน	3.97	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.09	ดี

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินจากในด้านความพึงพอใจในการใช้สื่อ ของบุคคลทั่วไป จำนวน 30 คน พบว่า โดยรวมแล้วระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามากที่สุดอยู่ที่ความเหมาะสมเพื่อการเผยแพร่และให้ความรู้ การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม ความเหมาะสมของภาพประกอบ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.27 – 4.60 น้อยที่สุดคือ ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง อยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.80

บทที่ 5
บทวิจารณ์และสรุป
(Conclusion)

สรุปผลการศึกษา

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้นทำโดยโปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 , Photoshop cs2 , Adobe Premiere Pro1.5 ในส่วนของการออกแบบได้ออกแบบหน้าเมนูหลักแบ่งหัวข้อการเรียนรู้ไว้ 11 หัวข้อให้เลือกในการเรียนรู้ มีหัวข้อดังนี้ วิวัฒนาการทางการพิมพ์ , ความหมายและหลักการพิมพ์สกรีน , ประเภทการพิมพ์สกรีน , ผ้าสกรีน , กรอบสกรีน , ยางขาด , วิธีโอเทคนิการขาด , วิธีโอการล้างบล็อก , แบบทดสอบก่อนเรียน , แบบทดสอบหลังเรียน , ผู้จัดทำ และในส่วนอื่นจะเป็นในส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเนื้อหา รวมทั้งภาพประกอบข้อความบรรยายโดยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้นนี้ผ่านประเมินใน 2 ส่วน คือ

1. ประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและด้านเนื้อหา
 - ผลการประเมินด้านการออกแบบ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 เนื่องจากได้ยึดหลักการออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพเน้นออกแบบอย่างมีเอกลักษณ์ และใช้รูปภาพอย่างเหมาะสม คำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก
 - ผลการประเมินด้านเนื้อหา มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ซึ่งได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นอย่างดีและหาข้อมูลในหลายๆแหล่ง
2. ประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง
 - ผลประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.09 ได้ออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักการออกแบบที่ได้ศึกษามาและทำความเข้าใจกับโปรแกรมผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่ต้องการนำเสนอตั้งเอาเอกลักษณ์ของงาน ออกมาให้มากที่สุด

จากการนำไปประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ส่วนข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยโครงการการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สก๊อต เบื้องต้น มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยได้คำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาในการให้ความรู้ ความกระชับของเนื้อหาเพื่อง่ายต่อการศึกษาและอ่านทำความเข้าใจและทำให้สื่อมีความน่าสนใจ โดยการเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมโดยที่สามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง ซึ่งบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้วิจัยยึดหลักตามแนวคิดของแนวคิดของมิเชนโดและอีแวน (Bradley. 1983-1984)

ทั้งนี้การทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ออกมามีคุณภาพได้นั้นยังต้องคำนึงถึงคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาทิเช่น

สารสนเทศ หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่นการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองยึดหลักตามแนวคิดของแนวคิดของกาเย่ (Gagné, Wager and Rojas)

ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

การโต้ตอบ คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยยึดหลักตามแนวคิดของแนวคิดของปาร์ก

องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
2. ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่การตัดสินใจคำตอบ
3. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่การให้รางวัล หรือคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ผู้เรียนเลือกลำดับสิ่งเร้าต่อไป

แต่ผู้วิจัยก็ยังไม่สามารถผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ครบถ้วนตามแนวคิด ดังกล่าวข้างต้น อาทิ เช่น เกมส์ การฝึกทักษะ การจำลองเหตุการณ์ ฯลฯ ถ้าหากได้มีการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีน ของผู้วิจัยในอนาคตก็อาจทำให้สื่อดังกล่าวมีความสมบูรณ์ครบถ้วนได้

ปัญหาและอุปสรรค

การทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีปัญหาและ อุปสรรคพอสมควรเนื่องจากแหล่งข้อมูลในเรื่องของเนื้อหาและรูปภาพนั้นต้องพยายามหาจากแหล่งต่าง ๆ จึงเกิดความล่าช้าในการออกแบบ เพราะต้องใช้เนื้อหาและภาพเป็นตัวสร้างเอกลักษณ์ ดังนั้นควรเริ่มลงมือทำตั้งแต่แรกจะทำให้มีเวลาในการทำงานมากขึ้น ระหว่างจัดทำสื่อก็มีปัญหาในการจัดทำ ปัญหาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงการออกแบบให้สื่อมีรูปแบบไปในทิศทางเดียวกัน ในการทำงานประเภทสื่อจะต้องมีความคิดสร้างสรรค์หามุมมองใหม่ๆให้ตนเอง แต่จะต้องไม่ลืม ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และเริ่มศึกษาตัวอย่างการสร้างชิ้นงานให้มาก ๆ ชยันชันแข็ง อดทน และรับผิดชอบต่องานให้มาก

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

จากการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ดำเนินการศึกษาได้ทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนี้

ทำการเพิ่มขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และทำการออกแบบปุ่มให้สวยงาม รวมทั้งใส่เสียงลงไปเมื่อเวลากดจะได้มีเสียง

ทำการออกแบบพื้นหลังให้สวยงามและดูน่าสนใจ และมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่น

บรรณานุกรม

- "การเย็บ".2529. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- "การจัดองค์ประกอบสื่อ" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- โคลิช.1986. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- "จันทนา" บุญยามภรณ์ .2541. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- "ชนิดของสื่อ " 2549.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:<http://www.nisashon.com/template.php?section=wboard&page=view&id=1124>
- ดวงใจ ศรีธวัชชัย.2540. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- บุญชู ใจซื่อกุล.2537. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- เมอริท.2537. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.geocities.com/techno432000/knowledge03/mi2.htm>
- ประสพพร วิรัชโกศิ.2537. **ครบเครื่องเรื่องธุรกิจพิมพ์สกรีน**. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- "ปาร์ก" 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/fightingfish.pdf
- มิเชนโดและอีแวน. 2549. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/fightingfish.pdf
- วลี ศรีปฐมสวัสดิ์.2540. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/fightingfish.pdf
- วสันต์ อติศัพท์. 2533. **การพิมพ์สกรีน**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ธนาสุเพลส
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. **การผลิตพิมพ์สกรีน**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ :
เฟื่องฟ้าปรีณิตัง.
- "อุปกรณ์การพิมพ์สกรีน" 2548. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.krootechno.com/wbi/photo/photo-2.htm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

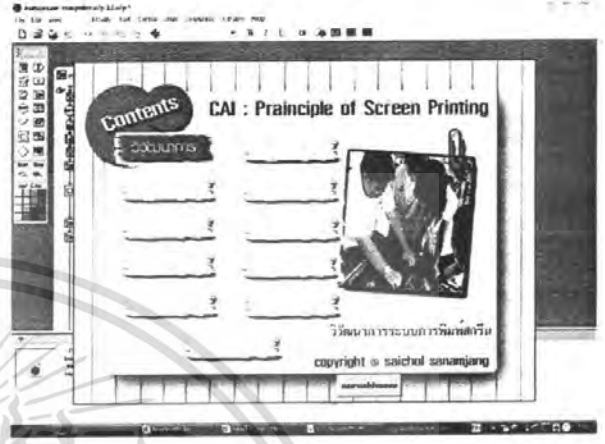
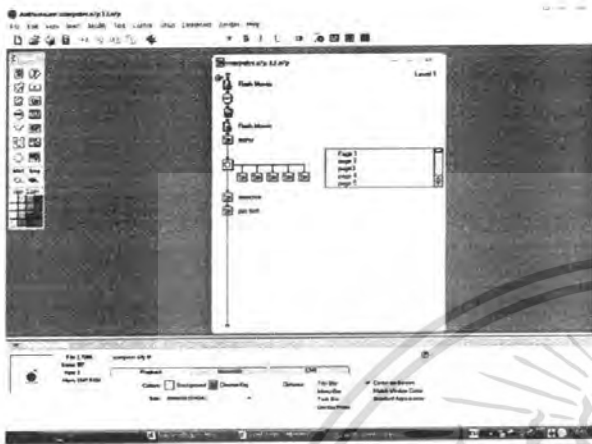


ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

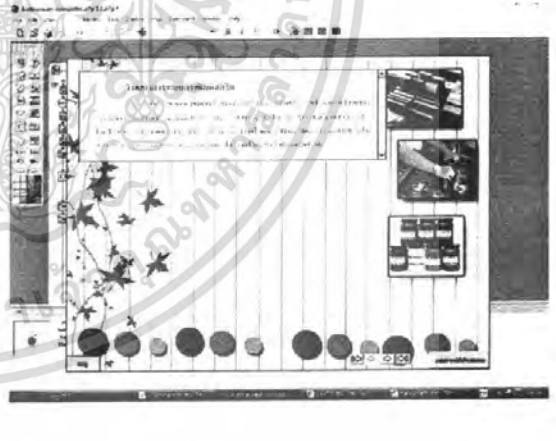
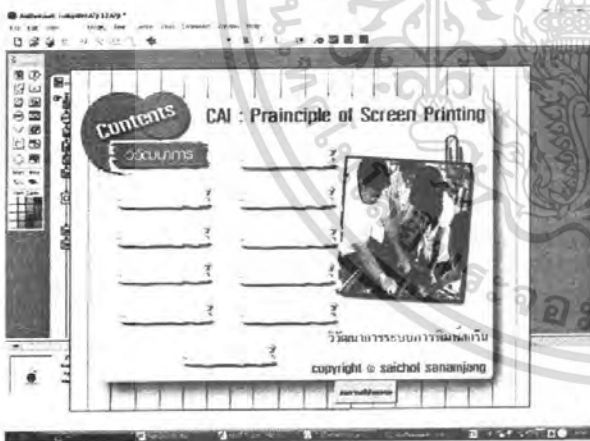


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ออกแบบการวางเครื่องมือ

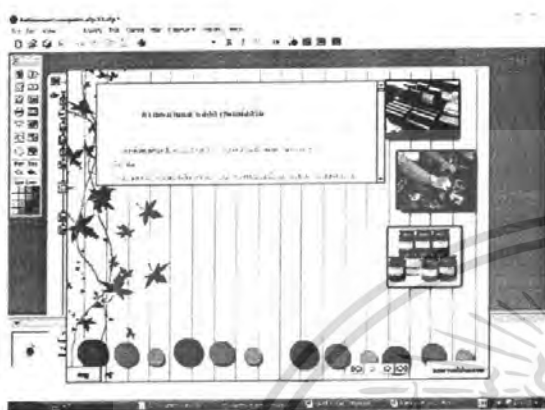
หน้าเมนูเลือกบทเรียน



หัวข้อบทเรียนวิวัฒนาการทางการพิมพ์

เนื้อหาวิวัฒนาการทางการพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เนื้อหาความหมายและหลักการพิมพ์สกรีน

ภาพการสาธิตเทคนิคการปาด



แบบทดสอบหลังเรียน

หน้าประวัติของผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การพิมพ์สกรีนเบื้องต้น
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตสื่อ)

1. ชื่อผู้ประเมิน.....อายุ.....
2. หน่วยงาน /สังกัด.....
ตำแหน่ง.....
3. ความเชี่ยวชาญ / ประสบการณ์.....
.....
4. การศึกษา.....

คำชี้แจงโปรดใส่เครื่องหมาย () ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับความคิดเห็น
 คะแนนในการประเมิน 5 ดีมาก, 4 ดี, 3 ปานกลาง, 2 น้อย และ 1 ปรับปรุง

ตอนที่ 1 ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

เรื่อง	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา					
2. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา					
3. การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และความสัมพันธ์ กับเนื้อหา					
5. เนื้อหาเหมาะสมเพื่อการศึกษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ประเมินคุณภาพด้านการออกแบบและจัดองค์ประกอบ

เรื่อง	5	4	3	2	1
1. สื่อมีความสวยงาม (ภาพตัวอักษร และพื้นหลัง)					
2. การออกแบบสื่อมีเอกลักษณ์					
3. สื่อดึงดูด และน่าสนใจ					
4. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบ สื่อโดยรวม					
5. ความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้เมนู					

ตอนที่ 3 ประเมินคุณภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์

เรื่อง	5	4	3	2	1
1. สื่อมีระบบครบถ้วนในการศึกษา					
2. สื่อมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเผยแพร่ความรู้					
3. สื่อมีความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา เหมาะสมต่อการ นำไปใช้งาน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)**

1. ชื่อผู้ประเมิน.....อายุ.....
2. หน่วยงาน /สังกัด.....
ตำแหน่ง.....
3. ความเชี่ยวชาญ / ประสบการณ์.....
.....
4. การศึกษา.....

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

การให้คะแนนในการประเมิน 5 ดีมาก, 4 ดี, 3 ปานกลาง, 2 น้อย และ 1 ปรับปรุง

เรื่อง	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาต่อการเรียนรู้					
2. เนื้อหามีความครอบคลุม					
3. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
4. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา					
5. เนื้อหา ความทันสมัยของ					
6. ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย และความสัมพันธ์ กับเนื้อหา					
7. เนื้อหาสร้างความความสนใจ					
8. เนื้อหาสอดคล้องเพื่อการศึกษา					
9. การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม					
10. ความเหมาะสมของการนำไปเผยแพร่					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพิมพ์สกรีนเบื้องต้น
(สำหรับบุคคลทั่วไป)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย () ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับคะแนน 5 ดีมาก, 4 ดี,
3 ปานกลาง, 2 น้อย และ 1 ปรับปรุง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจสื่อ

ตอนที่ 4 แสดงความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. การศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี
4. อาชีพ นักเรียนนักศึกษา ข้าราชการ ค้าขาย
 พนักงานรัฐวิสาหกิจ รับจ้าง อื่นๆระบุ.....
5. ท่านเคยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ เคย
มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาอะไร สังคม วิทยาศาสตร์
 คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์
 ประวัติศาสตร์ อื่น ๆ
 ไม่เคย

ตอนที่ 2 ก่อนเรียนสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกรุณาทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนกรุณา
ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง

1. คะแนนก่อนการเรียน..... คะแนน
2. คะแนนหลังการเรียน..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจสื่อช่วยสอน

เรื่อง	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาต่อการศึกษา					
2. สื่อมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ					
3. การจัดเรียงเนื้อหา/หัวข้อ เข้าใจง่าย					
4. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม					
5. ความเหมาะสมของตัวอักษร					
6. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
7. ความเหมาะสมของภาพประกอบ					
8. ความสะดวกรวดเร็วในการใช้ปุ่มเมนู					
9. ความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล					
10. การวางรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม					
11. ความเหมาะสมเพื่อการเผยแพร่และให้ความรู้					
12. ความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นสื่อช่วยสอน					

ตอนที่ 4 แสดงความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ



- ชื่อ - สกุล : นายสายชล สนามแจง
- วันเดือนปีเกิด : วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2527
- สถานที่เกิด : จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ. ลาดบัวหลวง
- ที่อยู่ปัจจุบัน : 89/1 หมู่ 7 ตำบล พระยาบันลือ อำเภอลาดบัวหลวง
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13230
- ประวัติการศึกษา : ปี 2532 – 2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนลอนดีประชารัฐอนุสรณ์
ปี 2540 – 2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียน
ลาดบัวหลวงไพโรจน์วิทยา
ปี 2543 – 2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนบางไทรวิทยา
ปี 2546 – 2548 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(สาขา
บริหารธุรกิจ) จิตวิทยาลักษณ์และเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้