



การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์
(Creating Digital Book of Printing Technology)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วระ ไชติธรรมาภรณ์

ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ปีงบประมาณ ๒๕๕๔

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

โดย

คณะผู้วิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิระ โชติธรรมมาภรณ์

สังกัด

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีงบประมาณ ๒๕๕๔

บทคัดย่อ

ชื่อรายงานการวิจัย : การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์
ชื่อผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ โชติธรรมภรณ์
ปีที่ทำการวิจัย : 2554

.....

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ เพื่อหาคุณภาพของหนังสือดิจิทัลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสือดิจิทัล และเพื่อหาความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสือดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

1. หนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่าการประเมินคุณภาพของหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.52 มีคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนออยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.36 การหาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30

Abstract

Research Title : Creating Digital Book of Printing Technology

Author : Asst.Prof.Weera Chotithammaporn

Year : 2011

.....

The objectives of this project were to creating digital book of printing technology, to evaluate lesson quality by specialists, to evaluate learning achievement and learners' satisfaction. The research tools were:

- 1) digital book of printing technology
- 2) lesson quality evaluation form for specialist
- 3) learning achievement test and

4) learners' satisfaction form for experimental group ,The research experimental group were composed of 33 1st year undergraduate from Department of Printing Technology, Faculty of Industrial and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University. The evaluation revealed the average score of content quality media was 4.52, which is very good, and the average score of production quality was 4.36, which is also good. The overall posttest learners' learning achievement was higher than that of pretest at the statistical significant level of 0.05. The mean of satisfaction score of the experimental group was 4.30, indicating that the experimental groups is good satisfied with the lesson.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ สำเร็จได้
เนื่องจากบุคคลหลายท่านได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูลข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแนะนำ ความคิดเห็น
ช่วยเหลือในการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของเครื่องมือ เพื่อให้งานวิจัยมีความตรง
เชิงคุณภาพมากยิ่งขึ้น อันได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่อ
และการนำเสนอ รวมไปถึงกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่อุปการะส่งเสริมสนับสนุน การอบรมสั่งสอนเลี้ยง
ดูแล และเกื้อหนุนในทุก ๆ ด้าน และให้คำปรึกษาปัญหาต่าง ๆ จนทำให้การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล
เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ นี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี รวมทั้งสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัย คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงจะเกิดจากรายงานการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอ
มอบเป็นกตัญญูตาแก่ บิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ของผู้วิจัยและผู้มีพระคุณทุกท่าน

ผศ.วีระ โชติธรรมมาภรณ์

กันยายน 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
ABSTRACT	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	6
1.7 นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายของหนังสือดิจิทัล	7
2.2 วิวัฒนาการของหนังสือดิจิทัล	8
2.3 รูปแบบของหนังสือดิจิทัล	12
2.4 องค์ประกอบของหนังสือดิจิทัล	14
2.5 เทคโนโลยีสำหรับหนังสือดิจิทัล	16
2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัล	17
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
3.1 กลุ่มทดลอง และผู้เชี่ยวชาญ	24
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	25
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	34
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	35
3.6 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผล	35
บทที่ 4 ผลการวิจัย	40
4.1 ผลการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์	40
4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อหนังสือดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ	41
4.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของ สื่อหนังสือดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ	43
4.4 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	45
4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล	48
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการวิจัย	51
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	52
5.3 ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน	53
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	57
ภาคผนวก ข	63
ประวัติผู้ทำรายงานการวิจัย	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความแตกต่างของหนังสือดิจิทัลกับหนังสือทั่วไป	10
3.1 แสดงค่าน้ำหนักคะแนน	32
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	41
4.2 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ	42
4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ โดยผู้เชี่ยวชาญ	43
4.4 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ของหนังสือดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ	44
4.5 แสดงรายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลอง 33 คน	45
4.6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	46
4.7 แสดงความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์	48
4.8 แสดงสรุประดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์	50
ก.1 ตารางแบ่งเนื้อหาหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์	58
ก.2 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การพิมพ์พื้นฐาน	60
ก.3 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การพิมพ์พื้นราบ	60
ก.4 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การพิมพ์พื้นลึก	60
ก.5 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การพิมพ์พื้นปรุ	61
ก.6 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การพิมพ์ไร่แรงกด	61
ข.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)	64
ข.2 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) ในหน่วยที่ 1	65
ข.3 แสดงการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 1	66
ข.4 แสดงการสรุปการประเมินผลแบบทดสอบ หน่วยที่ 1	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.5 แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของหน่วยที่ 1	68
ข.6 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) ในหน่วยที่ 2	69
ข.7 แสดงการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 2	70
ข.8 แสดงการสรุปการประเมินผลแบบทดสอบ หน่วยที่ 2	71
ข.9 แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของหน่วยที่ 2	72
ข.10 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) ในหน่วยที่ 3	73
ข.11 แสดงการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 3	74
ข.12 แสดงการสรุปการประเมินผลแบบทดสอบ หน่วยที่ 3	75
ข.13 แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของหน่วยที่ 3	76
ข.14 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) ในหน่วยที่ 4	77
ข.15 แสดงการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 4	78
ข.16 แสดงการสรุปการประเมินผลแบบทดสอบ หน่วยที่ 4	79
ข.17 แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของหน่วยที่ 4	80
ข.18 แสดงการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย (P) ในหน่วยที่ 5	81
ข.19 แสดงการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหน่วยที่ 5	82
ข.20 แสดงการสรุปการประเมินผลแบบทดสอบ หน่วยที่ 5	83
ข.21 แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของหน่วยที่ 5	84

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนภูมิระดมสมอง	26
3.2 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์	27
3.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา	28
ก.1 แสดงแผนภูมิการนำเสนอลำดับการเรียนรู้ทั้งรายวิชา	59
ก.2 แสดงแผนภูมิการนำเสนอในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบันกระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก ความสามารถของคอมพิวเตอร์ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและคำนวณได้อย่างแม่นยำรวดเร็ว ในด้านการศึกษาได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพัฒนาการใช้สื่อการศึกษา การฝึกอบรมเป็นอย่างมาก การนำเสนอภาพ เสียง และอักษรทางคอมพิวเตอร์ การผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมแต่ละระดับการศึกษา การจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลกระบวนการคิด การฝึกทักษะ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ใช้ความรู้มา เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้อำนาจ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้ ผลสัมฤทธิ์ความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม ที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 12)

สภาพการจัดการศึกษา มีผลมาจากปัจจัยที่บ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษา จำเป็นต้องมีการพัฒนาและการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะด้านการจัดหาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะการใช้สื่อและนวัตกรรมการสอน และวิธีสอนหลาย ๆ วิธีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล สามารถใช้เรียนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

การเรียนการสอนโดยส่วนมากที่เราพบเห็นและคุ้นเคยรู้จักกัน มักพบเห็นในรูปแบบที่ออกมาในภาพของอาจารย์ผู้สอนยืนอยู่บริเวณกลางห้องหน้ากระดานดำ และมีนักเรียนหรือนักศึกษาหลายสิบคนนั่งฟังอยู่ที่โต๊ะของตนเองโดยมีหนังสือเรียนวางเปิดอยู่บนโต๊ะของทุกคน และทุกคนต้องเข้าเรียนตามเวลาที่ทางสถานศึกษานั้น ๆ ได้กำหนดขึ้น การสอนในแต่ละห้องต้องใช้อาจารย์ในการสอนอย่างน้อยห้องละหนึ่งท่าน นั่นหมายถึงจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้นก็จำเป็นต้องใช้จำนวนผู้สอนที่มากขึ้นเช่นกัน และเมื่อผู้สอนมากขึ้นค่าจ้างในการจ้างครูก็มีอัตราเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่อีกด้านหนึ่งเมื่อนักเรียนเพิ่มขึ้นแต่อาจารย์ผู้สอนยังคงมีจำนวนเท่าเดิมหรือมีจำนวนผู้สอนไม่มากนักซึ่งนั่นทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอนอย่างแน่นอน

หนังสือดิจิทัล (Digital Book) หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำสื่อหนังสือเข้าไปบรรจุอยู่ในรูปแบบของดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไป บทบาทของผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้านการให้ความรู้ความเข้าใจและความสามารถ วิธีสอนที่หลากหลายตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545 : 3)

การเรียนจากหนังสือดิจิทัล ยังเป็นการลดภาระของผู้สอนที่จะอธิบายเพิ่มเติมทุกครั้งที่นักศึกษาไม่เข้าใจ และสอนซ่อมเสริมให้แก่นักศึกษาที่มีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยจึงสร้างหนังสือดิจิทัล เรื่องเทคโนโลยีการพิมพ์ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดปัญหาการเรียนการสอนของสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา

ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างคอมพิวเตอร์ได้ช่วยพัฒนาสื่อที่ใช้ เพื่อการเรียนการสอนขึ้นให้สามารถรองรับปริมาณนักเรียนที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี สื่อการเรียนการสอนดังกล่าวยังเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้ที่สนใจอยากศึกษา ให้สามารถเข้าศึกษาได้ในเวลาใดก็ได้ โดยที่ไม่ต้องเข้าเรียนตามห้องเรียนแบบเก่า ถึงแม้จำนวนนักเรียนจะเพิ่มขึ้นเพียงใดก็ไม่เป็นปัญหา โดยอาศัยแค่ความตั้งใจในการเรียน อีกด้านหนังสือการเรียนการสอนดังกล่าวยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนเมื่อใดก็ได้ โดยผู้สอนจะนำเนื้อหาที่ตนสอนทำเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบดิจิทัล สื่อหนังสือดิจิทัลเหมือนเป็นการให้ความรู้สำหรับผู้ที่ยากจะรู้เรื่องนั้น ๆ ซึ่ง

ไม่ได้กำหนดว่าผู้เรียนจะเป็นใครและผู้เข้าชมไม่จำเป็นต้องเป็นนักศึกษา แต่สื่อหนังสือดิจิทัลเปิดโอกาสให้ทุกคนเข้าศึกษาได้ตลอดเวลา

ศาสตร์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ เป็นศาสตร์ที่ไม่มีการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา จึงเป็นศาสตร์ที่ใหม่สำหรับนักศึกษาที่เข้ามาเรียนในสาขานี้ ประกอบกับการจัดทำเอกสารตำราที่มีผู้เขียนค่อนข้างน้อย และเป็นหนังสือตำราในรูปลักษณะที่เป็นตัวอักษรและภาพประกอบ อาจไม่สามารถสื่อให้นักศึกษาเข้าใจได้อย่างถ่องแท้

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัย จึงเห็นความสำคัญในการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มาเป็นสื่อเพื่อใช้สำหรับการศึกษา โดยหนังสือดิจิทัลที่สร้างขึ้นนี้ได้ครอบคลุมเนื้อหาของเทคโนโลยีการพิมพ์ ทั้ง 5 ระบบ ได้แก่ ระบบการพิมพ์พื้นฐาน ระบบการพิมพ์พื้นราบ ระบบการพิมพ์พื้นลึก ระบบการพิมพ์พื้นบุ และระบบการพิมพ์ไร้แรงกด โดยผ่านทางหนังสือดิจิทัล จะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ไม่จำกัดทั้งระยะทาง เวลา สถานที่ และจำนวนผู้เรียน และเพื่อเป็นการนำเสนอการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนรู้ได้หลังจากการเรียนรู้ ผู้เรียนยังเป็นผู้กำหนดความเร็วในการเรียนเองโดยไม่ต้องรอเพื่อนร่วมชั้น สามารถเลือกเรียนส่วนใดของเนื้อหาก่อนก็ได้ และสามารถเรียนซ้ำไปมาได้ และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้วยตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างสื่อหนังสือดิจิทัลเรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์
- 1.2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผ่านสื่อหนังสือดิจิทัล
- 1.2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนจากสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผ่านสื่อหนังสือดิจิทัล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 เนื้อหาของสื่อหนังสือดิจิทัลที่จัดทำขึ้นได้แก่ เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ประกอบไปด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่
 - 1.3.1.1 หน่วยที่ 1 การพิมพ์พื้นฐาน
 - 1.3.1.2 หน่วยที่ 2 การพิมพ์พื้นราบ
 - 1.3.1.3 หน่วยที่ 3 การพิมพ์พื้นลึก

1.3.1.4 หน่วยที่ 4 การพิมพ์พื้นฐาน

1.3.1.5 หน่วยที่ 5 การพิมพ์ไร่แรงกด

1.3.2 กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 หมู่เรียน จำนวนนักศึกษา 35 คน

1.3.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพของสื่อดิจิทัล มีดังนี้

1.3.3.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เรื่องเทคโนโลยีการพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากอาจารย์ผู้สอนหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีการพิมพ์ ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโท หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อยกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้มากกว่า 3 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้

1.3.3.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่อดิจิทัล จำนวน 3 ท่าน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากอาจารย์ผู้สอนหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโท หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อยกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ไม่น้อยกว่า 3 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้

1.3.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.4.1 ตัวแปรต้น คือ สร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

1.3.4.2 ตัวแปรตาม มีดังนี้

1) คุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1.4.1 สื่อหนังสือดิจิทัลเรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ที่สร้างขึ้นอยู่ที่ระดับดีขึ้น

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ อยู่ในระดับดี

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ด้านนักศึกษา

1.5.1.1 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ เบื้องต้นสูงขึ้น

1.5.1.2 มีสื่อประกอบการเรียนหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง

1.5.1.3 สามารถศึกษาได้ทั้งในและนอกสถานที่ และทุกเวลา

1.5.2 ด้านครูผู้สอน

1.5.2.1 มีสื่อประกอบการเรียนหนังสือดิจิทัลที่มีคุณภาพ

1.5.2.2 มีสื่อที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.2.3 การเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5.3 ด้านสถานศึกษา

1.5.3.1 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์มีสื่อการเรียนหนังสือหนังสือดิจิทัล เพิ่มมากขึ้น

1.5.3.2 สามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ได้ทาง Internet โดยผ่านทาง website ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่ <http://www.printing.ssru.ac.th> และ website ของผู้ทำวิจัยที่ <http://www.weera.ssru.ac.th>

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

- 1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงเพศ อายุ พื้นฐานทางสังคม เศรษฐกิจ
- 1.6.2 กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 หมู่เรียน จำนวนนักศึกษา 30 คน
- 1.6.3 กลุ่มทดลองที่ใช้สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ต้องไม่เคยเรียนวิชา เทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น มาก่อน
- 1.6.4 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน เป็นเครื่องมือในการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.7 นิยามศัพท์

- 1.7.1 สื่อหนังสือดิจิทัล หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) หมายถึง หนังสือหนึ่งเล่มหรือหลาย ๆ เล่มที่ได้รับการออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของดิจิทัล สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงจะเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่
- 1.7.2 คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้จากการประเมินการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยใช้แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ซึ่งค่าที่ยอมรับได้ในเกณฑ์ดีขึ้น
- 1.7.3 แบบทดสอบ หมายถึง ข้อทดสอบแบบปรนัยที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง
- 1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ค่าที่ได้จากการทำแบบทดสอบของนักศึกษา ที่ได้จากการเรียนผ่านสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยดูคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังการเรียนสื่อหนังสือดิจิทัล โดยคะแนนหลังการเรียนต้องสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.7.5 กลุ่มทดลอง หมายถึง นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ปีการศึกษา 2554 ที่เรียนโดยใช้สื่อหนังสือดิจิทัล จำนวน 35 คน
- 1.7.6 การสอนด้วยสื่อหนังสือดิจิทัล หมายถึง วิธีการสอนที่ผู้วิจัยให้นักศึกษาในกลุ่มทดลอง เรียนจากสื่อหนังสือดิจิทัล ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้โดยสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

- 2.1 ความหมายของหนังสือดิจิทัล
- 2.2 วิวัฒนาการของหนังสือดิจิทัล
- 2.3 รูปแบบของหนังสือดิจิทัล
- 2.4 องค์ประกอบของหนังสือดิจิทัล
- 2.5 เทคโนโลยีสำหรับหนังสือดิจิทัล
- 2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัล
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของหนังสือดิจิทัล

หนังสือดิจิทัล (Digital Book) หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) เรามักเรียกสั้น ๆ ว่า อีบุ๊ก (eBook, EBook, e-Book) คือ หนังสือหรือเอกสารดิจิทัลที่ผู้อ่านสามารถอ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ทางอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้ สำหรับหนังสือดิจิทัล จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้ โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์จะมีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่วไปในชีวิตประจำวันแต่จะมีลักษณะพิเศษ คือสะดวกและรวดเร็วในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้

หนังสือดิจิทัลจะมีลักษณะเหมือนกับหนังสือธรรมดาทั่วไป ที่ผ่านระบบการพิมพ์มีเนื้อหา มีภาพประกอบ ในส่วนหนังสือดิจิทัลก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน แต่คุณสมบัติของหนังสือดิจิทัลที่นอกเหนือจากหนังสือทั่วไปคือ สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสือดิจิทัลสามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มีในหนังสือธรรมดาทั่วไปสามารถดูภาพประกอบที่เคลื่อนไหวได้ นอกจากนี้ยังสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมนอกจากในหนังสือดิจิทัลได้ โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2551 : 107) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีรูปเล่มและองค์ประกอบของเล่มหนังสือครบถ้วน เป็นสื่อที่นิยมจัดให้อยู่ในรูปแบบในสกุล pdf และใช้โปรแกรม Acrobat Reader ของ Adobe ในการอ่านสรุปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถแทรกภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหวแบบทดสอบ มีการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายกับหนังสือ สะดวกรวดเร็วในการค้นหา ผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้

2.2 วิวัฒนาการของหนังสือดิจิทัล

แนวความคิดเกี่ยวกับหนังสือดิจิทัลเกิดขึ้นภายหลัง ปี ค.ศ.1940 โดยปรากฏในนวนิยายวิทยาศาสตร์ ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสแกนหนังสือจัดเก็บข้อมูลเป็นแฟ้มภาพตัวหนังสือดิจิทัล และนำแฟ้มภาพตัวหนังสือมาผ่านกระบวนการแปลงภาพเป็นข้อความด้วยการทำ OCR (Optical Character Recognition) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงภาพตัวหนังสือให้เป็นข้อความที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้ การถ่ายทอดข้อมูลจะถ่ายทอดผ่านทางแป้นพิมพ์ และประมวลผลออกมาเป็นตัวหนังสือและข้อความด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหน้ากระดาษจึงเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นแฟ้มข้อมูลแทน ทั้งยังมีความสะดวกต่อการเผยแพร่และจัดพิมพ์เป็นเอกสาร (Documents Printing) ทำให้รูปแบบของหนังสือดิจิทัลยุคแรก ๆ มีลักษณะเป็นเอกสารประเภท .doc .txt .rtf และ.pdf ไฟล์ เมื่อมีการพัฒนาภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ข้อมูลต่างๆ จึงถูกออกแบบและตกแต่งในรูปของเว็บไซต์ โดยปรากฏในแต่ละหน้าของเว็บไซต์ซึ่งเรียกว่า "Web Page" ผู้อ่านสามารถเปิดดูเอกสารเหล่านั้นได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงผลข้อความ ภาพ และการปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อมาเมื่ออินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น บริษัท ไมโครซอฟท์ ได้ผลิตเอกสารดิจิทัลเพื่อให้คำแนะนำในรูปแบบ HTML Help ขึ้นมา มีรูปแบบของไฟล์เป็น .CHM โดยมีตัวอ่านคือ Microsoft Reader และหลังจากนั้นมีบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวนมาก ได้พัฒนาโปรแกรมจนกระทั่งสามารถผลิตเอกสารดิจิทัลออกมาเป็นลักษณะเหมือนกับหนังสือทั่วไป กล่าวคือ สามารถแทรกข้อความ แทรกภาพ จัดหน้าหนังสือได้ตามความต้องการของผู้ผลิต และที่พิเศษกว่านั้นคือ หนังสือดิจิทัลเหล่านี้ สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงเอกสาร (Hyper Text) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกได้ อีกทั้งยังสามารถแทรกเสียง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ลงไปในหนังสือได้ คุณสมบัติเหล่านี้ไม่สามารถทำได้ในหนังสือทั่วไป (เจษฎา ถาวรนวงศ์, 2553 : 7)

2.2.1 แนวโน้มของหนังสือดิจิทัลในอนาคต

ยุคการอ่านหนังสือจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันว่า หนังสือดิจิทัลได้รับความนิยมอย่างมากในต่างประเทศ เนื่องจากการแพร่หลายของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปได้สะดวก อาทิ พ็อคเก็ตพีซี (Pocket PC) ปาล์ม โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ส่วนในประเทศไทยหนังสือดิจิทัลมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมมากขึ้นในอนาคตเช่นกัน เพราะเนื่องมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ทำให้การเข้าถึงสื่อสารสนเทศประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะหนังสือดิจิทัลสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกและรวดเร็วทันต่อความต้องการของผู้ใช้จากทั่วโลก โดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจกล่าวได้ว่าในทุกวันนี้หนังสือดิจิทัลได้รับความสนใจของผู้คนทั่วไปในทุกสาขาอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับหนังสือ เช่น บรรณารักษ์ นักเอกสารสนเทศ นักจดหมายเหตุผู้จัดพิมพ์หนังสือ หรืออาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ เป็นต้น ส่วนบริษัทผู้จัดจำหน่ายฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับหนังสือดิจิทัลได้แต่หวังให้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ราคาถูกลง เพราะหากเป็นอย่างนั้น ก็จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ผู้อ่านจะหันมาสนใจอ่านหนังสือดิจิทัลมากขึ้น อย่างไรก็ตามไม่สามารถคาดเดาได้ว่า ในอนาคตตลาดของหนังสือดิจิทัลจะเป็นเช่นไร หนังสือดิจิทัลจะแทนที่หนังสือตัวเล่มได้หรือไม่ เมื่อไรและจะสามารถเอาชนะใจหนอนหนังสือทั้งหลายได้หรือไม่ แต่ขึ้นอยู่กับพัฒนาการหรือการคิดค้นรูปแบบใหม่และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความสะดวกในการอ่านให้มากขึ้น การที่จะทำให้ผู้อ่านทั้งหลายเล็งเห็นถึงสิ่งที่น่าสนใจในหนังสือดิจิทัลมากขึ้น คงต้องใช้เวลาในการยอมรับพอสมควร บรรณารักษ์เป็นผู้ที่ต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรสารสนเทศทุกประเภท หนังสือดิจิทัลจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับบรรณารักษ์ที่จะนำมาให้บริการ แต่การจะให้ผู้อ่านยอมรับการใช้หนังสือดิจิทัลแทนการใช้หนังสือฉบับพิมพ์ บรรณารักษ์จำเป็นต้องทำให้ผู้อ่านหนังสือดิจิทัลเกิดความรู้สึกเหมือนกับการอ่านหนังสือฉบับพิมพ์ แต่มีความสะดวกสบายในการอ่านมากกว่า

2.2.2 ปัญหาของหนังสือดิจิทัล

ปัญหาของหนังสือดิจิทัลยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ในประเด็นสำคัญคือ

มาตรฐานการผลิตกล่าวคือ เทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ตลอดจนถึงการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ล้วนมีผลต่อการผลิตเนื้อหา (Content) ของหนังสือดิจิทัลอย่างมาก เนื่องจากจะต้องมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนเพิ่มข้อมูล ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาแก๊งค์สมุดในกรณีที่ห้องสมุดดำเนินการจัดทำหนังสือดิจิทัลเอง และดำเนินการจัดซื้อหนังสือดิจิทัลเข้ามาให้บริการแก่สมาชิก

มาตรฐานการจัดจำหน่ายของผู้ผลิต ได้แก่ ปัญหาทางด้านราคาที่สูงขึ้นกับผู้ผลิตแต่ละรายที่ใช้เทคโนโลยีที่ต่างชนิดกัน ปัญหาการสืบค้นหนังสือดิจิทัลย้อนหลังและวารสารดิจิทัลย้อนหลัง ซึ่งอาจมีผลต่อการจัดซื้อสิ่งพิมพ์อีก 1 ชุดเพื่อเย็บรวมเล่มหรือไม่ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนกระทบต่อการตัดสินใจในการจัดซื้อ และการเตรียมงบประมาณในปีถัดไป

สิทธิของเจ้าของหนังสือดิจิทัลและสิทธิผู้ใช้ในปัจจุบันยังไม่สามารถหาข้อสรุปในประเด็นนี้ได้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีในห้องสมุดจัดซื้อจัดหาหนังสือดิจิทัล เพื่อนำมาให้บริการแก่ผู้ใช้ เช่น การกำหนดสิทธิผู้สามารถใช้หนังสือดิจิทัล การอ้างอิง เป็นต้น

2.2.3 ความแตกต่างของหนังสือดิจิทัลกับหนังสือทั่วไป

ความแตกต่างของหนังสือดิจิทัลกับหนังสือทั่วไป จะอยู่ที่รูปแบบของการสร้างและการใช้งาน ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างของหนังสือดิจิทัลกับหนังสือทั่วไป

หนังสือดิจิทัล	หนังสือทั่วไป
ไม่ใช้กระดาษ (อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้)	ใช้กระดาษ
สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้	มีข้อความและภาพประกอบธรรมดา
สามารถใส่เสียงประกอบได้	ไม่มีเสียงประกอบ
สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล (update) ได้ง่าย	สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ยาก
สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปยังข้อมูลภายนอกได้	มีความสมบูรณ์ในตัวเอง
มีต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำ	มีต้นทุนการผลิตสูง
ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด	มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์
สามารถอ่านผ่านคอมพิวเตอร์ และสั่งพิมพ์ผลได้	สามารถเปิดอ่านจากเล่ม อ่านได้อย่างเดียว
หนังสือดิจิทัล 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)	สามารถอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่ม
สามารถพกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ และสามารถเข้าถึงโดยไม่จำกัดเรื่องสถานที่และเวลา	สามารถพกพาลำบาก และต้องเดินทางไปใช้ในห้องสมุดและศูนย์สารสนเทศต่าง ๆ

2.2.4 ข้อดีของหนังสือดิจิทัล

2.2.4.1 เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

2.2.4.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น (สิทธิพร บุญญานวัตร, 2540:24)

2.2.4.3 ครูสามารถใช้หนังสือดิจิทัลในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน, การเขียน, การฟังและการพูดได้

2.2.4.4 มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่าย และเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้

2.2.4.5 หากหนังสือดิจิทัลออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์

2.2.4.6 สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดดิจิทัล

2.2.4.7 มีลักษณะไม่ตายตัว ทั้งนี้สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา รวมทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์

2.2.4.8 ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสือดิจิทัลจะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

2.2.4.9 การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2.2.4.10 มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

2.2.4.11 ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

2.2.5 ข้อจำกัดของหนังสือดิจิทัล

ถึงแม้ว่าหนังสือดิจิทัลจะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมาย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

2.2.5.1 คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า อีกทั้งหนังสือดิจิทัลยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็น้อยกว่ามาก

2.2.5.2 หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มาก ๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า

2.2.5.3 การสร้างหนังสือดิจิทัลเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร

2.2.5.4 ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยาก หากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2.5.5 ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

2.3 รูปแบบของหนังสือดิจิทัล

เบคเกอร์ ได้แบ่งประเภทของหนังสือดิจิทัลออกเป็น 10 ประเภท (กำธร บุญเจริญ. 2550 : 54) ดังนี้

2.3.1 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือหรือตำรา (Textbooks) หนังสือดิจิทัลประเภทนี้เน้นการจัดเก็บและนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกติที่พบเห็นทั่วไป หลักการของหนังสือดิจิทัลชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่า เป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสือดิจิทัลด้วยศักยภาพเครื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2.3.2 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสือดิจิทัลประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มหัดอ่าน หรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Books) เป็นต้น หนังสือดิจิทัลชนิดนี้เน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร และเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษา โดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มเรียนภาษาของเด็ก ๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

2.3.3 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือภาพนิ่งหรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสือดิจิทัลที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การเติมแต่งภาพ การเลือกเฉพาะส่วนภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลการ

เชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

2.3.4 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสือดิจิทัลที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวิดีโอ (video Clips) หรือภาพยนตร์สั้น ๆ (Films Clips) ผสมผสานข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญ ๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญ ๆ ของโลกในโอกาสต่าง ๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

2.3.5 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสือดิจิทัลที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างภาพ (Visual Media) ที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมผสานกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกับหนังสือดิจิทัลอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

2.3.6 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสือดิจิทัลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสือดิจิทัลแบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และอื่นๆ เป็นต้น

2.3.7 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Books) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or online Information Source) เมื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต

2.3.8 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Digital Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิริยา หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน เหมือนกับหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิริยากับผู้อ่าน (ดังตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Help ที่ Microsoft Word เป็นต้น

2.3.9 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือทางไกล (Telemedia Digital Books) หนังสือดิจิทัลประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Digital Book แต่เน้นการ

เชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Resource) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิดและเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

2.3.10 หนังสือดิจิทัลแบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสือดิจิทัลประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสือดิจิทัลหลาย ๆ แบบ ที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของสื่อที่หลากหลาย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

2.4 องค์ประกอบของหนังสือดิจิทัล

ปิลันธนา สงวนบุญญพงษ์ (2542 : 13) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหนังสือดิจิทัล ดังนี้

2.4.1 อักษร (Text) หรือข้อความ เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดียสามารถนำอักษรมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพ หรือสัญลักษณ์ กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยงนำเสนอเนื้อหาเสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ อักษรมีประสิทธิภาพในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่ยูเอไอ สัญลักษณ์ภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ช่วยทำให้ผู้ใช้ฝึกและจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้น มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการประสมประสานอักษร สัญลักษณ์ ภาพ รวมถึงสี เสียง ภาพนิ่ง และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

2.4.2 ภาพนิ่ง (Still Image) เป็นภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่แผนที่ภูมิ ที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอก

2.4.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างกันมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ให้ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสี การลบภาพ โดยทำให้ภาพเลือนจางหายหรือทำให้ภาพปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กัน นับเป็นสื่อที่อีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย

2.4.4 เสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียง อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง

2.4.5 ภาพวิดีโอ (Video) เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล มีลักษณะแตกต่างภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูน ภาพวิดีโอ

2.4.6 การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้งานมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูล ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง คือ การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะดูข้อมูล รูปภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวิดีโอ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้

2.4.6.1 การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือการจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที

2.4.6.2 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียงหรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

2.4.7 การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย ปัจจุบันนิยมเก็บข้อมูลในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM :Compact Disk Read Only Memory) และแผ่นดีวีดี (DVD) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้สูงมากและสามารถเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลอื่น ๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ

2.5 เทคโนโลยีสำหรับหนังสือดิจิทัล

เทคโนโลยีสำหรับหนังสือดิจิทัล มี 3 ประเภท ดังนี้ (เจษฎา ถาวรณรงค์, 2553 : 11)

ฮาร์ดแวร์ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อ่านหนังสือดิจิทัล นอกจากคอมพิวเตอร์แล้ว ปัจจุบันได้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะที่พกพาได้ มีรูปทรงขนาด และราคาให้เลือกมากขึ้น โดยใช้กับซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านซึ่งสามารถสั่งซื้อ หรือดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต

ซอฟต์แวร์ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านหนังสือดิจิทัลเป็นโปรแกรมที่ใช้อ่านหนังสือดิจิทัลซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบที่บริษัทผลิต ส่วนใหญ่จะดาวน์โหลดได้ฟรีจากอินเทอร์เน็ต เช่น อะโดบี รีเดอร์ (Adobe Reader), Microsoft Reader, Palm Reader และ DNL Reader เป็นต้น

ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างหนังสือดิจิทัล เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำหนังสือดิจิทัล เช่น Adobe FrameMaker, Adobe PageMaker, Adobe InDesign, Adobe Acrobat, Adobe Acrobat Capture, The Read in Microsoft Reader add-in for Microsoft Word, The Palm Ebook, Studio authoring tool, DesktopAuthor, FlipAlbum เป็นต้น

2.5.1 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสือดิจิทัล หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book)

โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสือดิจิทัล มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน โปรแกรมเหล่านี้จะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่านหนังสือดิจิทัลด้วย มิฉะนั้นแล้วจะเปิดเอกสารไม่ได้

2.5.1.1 โปรแกรมชุด Flip Album ตัวอ่านคือ FlipViewer

2.5.1.2 โปรแกรม DeskTop Author ตัวอ่านคือ DNL Reader

2.5.1.3 โปรแกรม Flash Album Deluxe ตัวอ่านคือ Flash Player

นอกจากนี้ยังสามารถใช้โปรแกรม Flash Mx ก็สามารถสร้าง E-Book ได้เช่นกัน แต่ต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียน Action Script และ XML เพื่อสร้าง E-Book ให้แสดงผลตามที่ต้องการได้

2.5.2 โครงสร้างหนังสือดิจิทัล (E-Book Construction)

ลักษณะโครงสร้างของหนังสือดิจิทัลจะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไป ที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็คือกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ สรุปโครงสร้างทั่วไปของหนังสือดิจิทัล ประกอบด้วย

2.5.2.1 หน้าปก (Front Cover) หน้าปก หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือธรรมดาทั่วไปนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง

2.5.2.2 คำนำ (Introduction) หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล และเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือธรรมดาทั่วไปนั้น

2.5.2.3 สารบัญ (Contents) หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้

2.5.2.4 สารของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) สารของหนังสือแต่ละหน้า หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

2.5.2.5 หน้าหนังสือ (Page Number) ข้อความ (Texts) ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff

2.5.2.6 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips, flash) .mpeg, .wav, .avi จุดเชื่อมโยง (Links)

2.5.2.7 อ้างอิง (Reference) การอ้างอิง หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำรา หรือ เว็บไซต์ก็ได้ การบอกแหล่งที่มาของข้อความที่ใช้อ้างอิง ในเนื้อหาที่นำมาเขียนเรียบเรียง

2.5.2.8 ดัชนี (Index) หมายถึง การระบุคำสำคัญหรือคำหลักต่าง ๆ ที่อยู่ในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

2.5.2.9 ปกหลัง (Back Cover) ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัล

2.6.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัล

ทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของหนังสือดิจิทัล ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 45) โดยมีแนวคิดดังนี้

2.6.1.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมหนังสือดิจิทัลที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับ

การเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.6.1.2 ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขาของคราวเดอร์ ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับเนื้อหาของบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง โดยผู้เรียนสามารถจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

2.6.1.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญา จะมีความแตกต่างกันทางแนวคิดอยู่มาก แต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบหนังสือดิจิทัลในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาหนังสือดิจิทัล ในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติตอบสนองต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วยโดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ หนังสือดิจิทัลแบบสื่อประสมที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย (เหมือนใยแมงมุม) การออกแบบหนังสือดิจิทัลนั้น ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ามผู้ออกแบบสามารถพัฒนาผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่นในการออกแบบสามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรง ในส่วนของเนื้อหาความรู้ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะของสาขาหรือสื่อหลายมิติได้ในเนื้อหาความรู้ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวและความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน เป็นต้น (ปัลลัธนา สงวนบุญญพงษ์, 2542 : 37)

2.6.2 จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัล

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์

เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสือดิจิทัลนั้น ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 57-67)

2.6.2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสือดิจิทัลที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายดายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้า และรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียนการใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษร หรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

2.6.2.2 การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหาและหลักในการทำซ้ำ ซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และ ลักษณะสื่อหลายมิติ

2.6.2.3 การเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบหนังสือดิจิทัล ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่างการประยุกต์กฎและการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอหนังสือดิจิทัลและกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่นการเลือกออกแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

2.6.2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสือดิจิทัลที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียนที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.6.2.5 แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสือดิจิทัลได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่า

แรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียน ควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจเกี่ยวกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับบทเรียนการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียนการใช้เทคนิคพิเศษ ในการนำเสนอภาพ จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและหรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวให้ออกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน มีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นแรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกแบบหนังสือดิจิทัล ผู้ออกแบบหนังสือดิจิทัลสามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่ดีพอ

2.6.2.6 การออกแบบควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียนรู้ เนื้อหาประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือการให้โปรแกรมและผู้เรียน ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียนจะมีประสิทธิผลอย่างไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมทั้ง 2 ฝ่าย

2.6.2.7 การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากหนังสือดิจิทัลนั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงก็คือการถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริงของบทเรียน ประเภทปริมาณความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

2.6.2.8 ความแตกต่างระบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างไปการออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัศวเดช ศรีมณีพันธ์ (2547 : 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือข้อมูลในลักษณะ e-Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถเสนอข้อมูลตัวอักษร จากการคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง และรวมถึงภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าไฮเปอร์

มีเดีย (Hypermedia) การประสานและการเชื่อมโยงสัมพันธ์เนื้อหาอย่างไร้รอยต่อของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

พัชรภรณ์ เพ็ญินดี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอาหาร และโภชนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 80.65 / 80.47 ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.65 นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทิดพงศ์ ดารารัตนโรจน์ (2550, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องพิมพ์ออฟเซต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.05/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สุนทรตา สมใจ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพลงบอก เรื่อง คำสรรพนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลการพัฒนาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพลงบอก เรื่อง คำสรรพนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.32/90.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ที่ตั้งไว้ ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพลงบอก เรื่อง คำสรรพนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนร้อยละ 38.89 หลังเรียนร้อยละ 79.56 ค่าความต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนร้อยละ 40.67 ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ 31.01 มากกว่า ค่า t จากตาราง มีค่าเท่ากับ 2.642 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % หรือ .01 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ผลการประเมินความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพลงบอก เรื่อง คำสรรพนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

กฤษฎา มณีเชษฐา (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “หนูอยากให้คุณอื่นได้รับรู้” เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า หนังสือดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรกมีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.80 และ 80 หลังมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

วีรณัฐ สกุลเหลืองอร่าม (2550 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 60 คนจากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และ 0.48 อยู่ในระดับดีเมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 อยู่ในระดับดี

พรธนธิภา เพชรบุญมี (2551 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาโครงสร้างข้อมูล โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน จากนักศึกษาแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดตาก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโครงสร้างข้อมูล ในภาคการศึกษาที่ 2/2550 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น จากการทำแบบฝึกหัดและฝึกทบทวนนอกเวลาเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้เพื่อเป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน และสามารถลดข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ของการเรียน และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัฒน์ พลอยศรี (2553 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วัสดุทางการพิมพ์ เพื่อหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอและเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนบทเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วัสดุทางการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.26 มีคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนออยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 การหาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วัสดุทางการพิมพ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีรายละเอียด วิธีการดำเนินการ ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง และผู้เชี่ยวชาญ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.4 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผล

3.1 กลุ่มทดลอง และผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มทดลองและผู้เชี่ยวชาญ ที่ใช้ในการวิจัยการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีดังนี้

3.1.1 กลุ่มทดลอง

เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 35 คน

3.1.2 ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพของหนังสือดิจิทัล

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์มี ดังนี้

3.1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ จำนวน 3 ท่าน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากอาจารย์ผู้สอนหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีการพิมพ์ ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโท หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อย

กว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้มากกว่า 3 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้

3.1.2.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ หนังสือหนังสือดิจิทัล จำนวน 3 ท่าน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากอาจารย์ผู้สอนหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโท หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อยกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ไม่น้อยกว่า 3 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.2.1 สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการนำเสนอ เป็นแบบประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ โดยยึดหลักเกณฑ์ Likert

3.2.3 แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

3.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

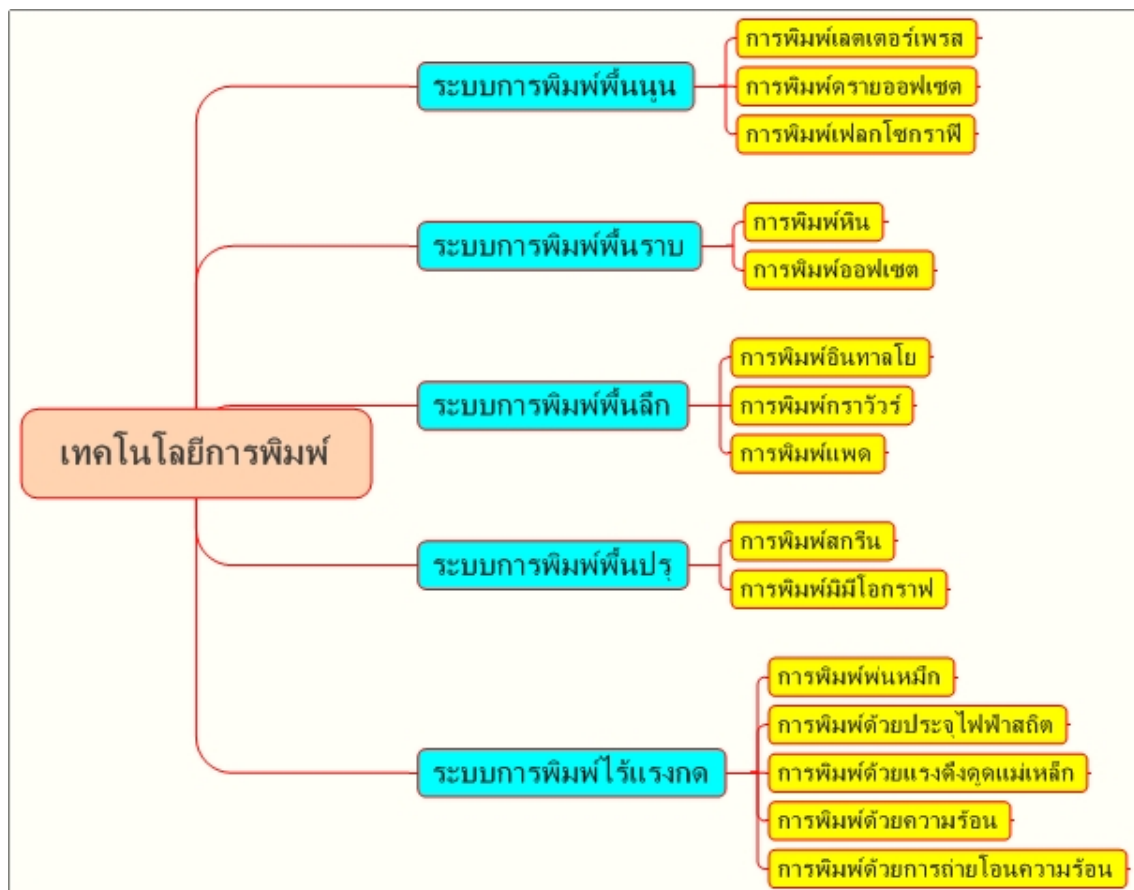
การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

3.3.1 การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

ในการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ผู้วิจัยได้ยึดหลักการสร้างตามแบบอย่าง ของโพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณิจ (2546 : 35-120) ดังนี้

3.3.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

1) สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) เป็นขั้นตอนการค้นหาหัวเรื่องทั้งหมดเป็นเป้าหมายขององค์ความรู้ และความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันกับเรื่องเทคโนโลยีการพิมพ์ที่จะทำให้เป็นภาพรวมของบทเรียนทั้งหมดว่าควรจะประกอบไปด้วยส่วนใดบ้าง เนื้อหาควรมีแนวทางการเรียนอย่างไร ผู้วิจัยได้ดำเนินการระดมสมองโดยขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน โดยเริ่มจากผู้วิจัยได้ระบุหัวข้อเรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ไว้ตรงกลาง จากนั้นจึงเขียนหัวข้อที่อาจจะมีเกี่ยวข้องเนื่องสัมพันธ์กับเรื่องนี้ขยายออกไปเป็นหัวข้อย่อย โดยใช้เส้นเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา และหัวข้อย่อยต่าง ๆ ผลจากการระดมสมองได้แผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart)



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart)

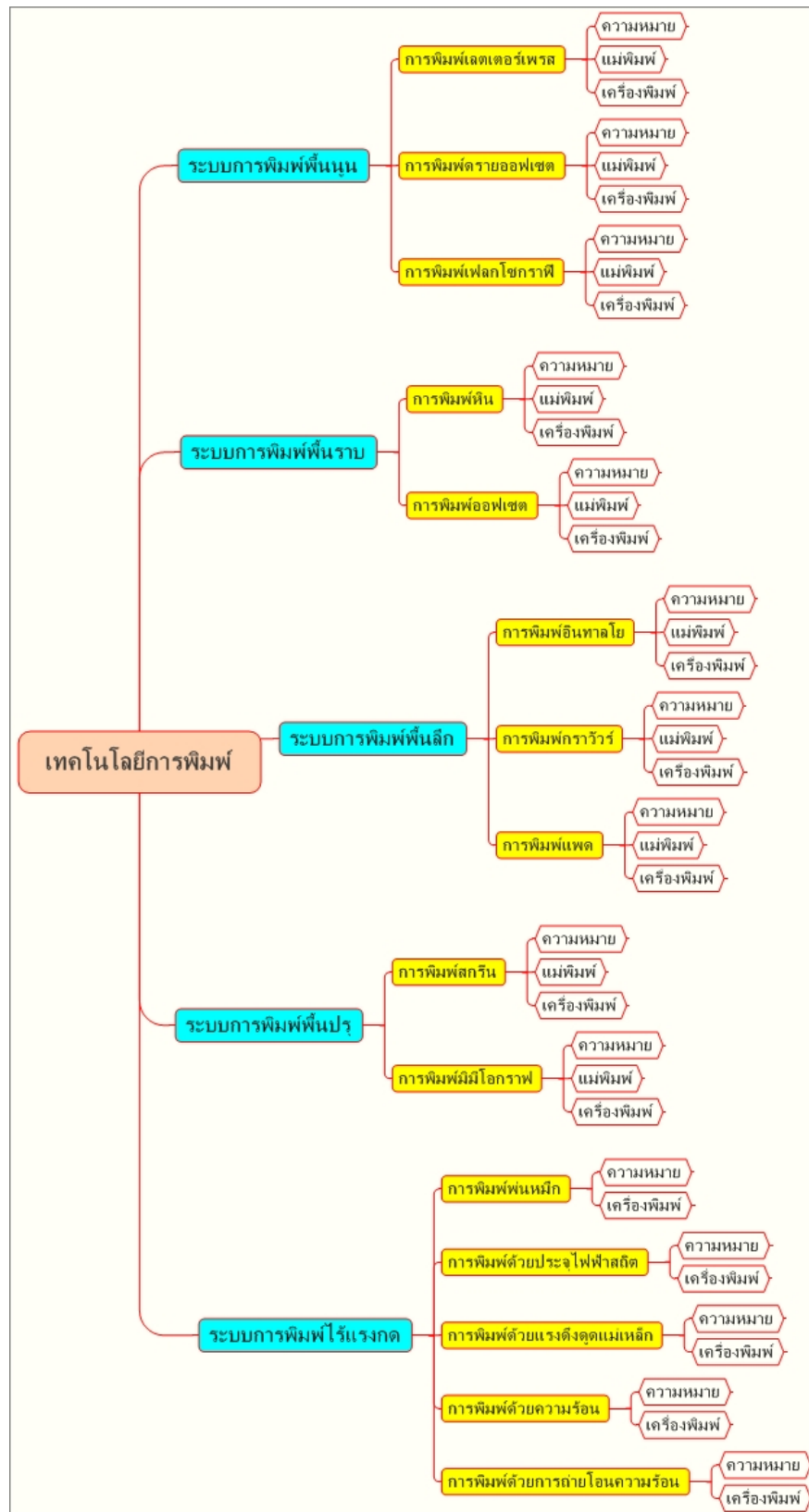
2) สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) เมื่อได้แผนภูมิระดมสมองแล้ว ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้ทำการวิเคราะห์หัวเรื่องจากแผนภูมิโดยละเอียด แล้ว

จึงตัดทอนเนื้อหาที่ไม่มีความสัมพันธ์ออกไป หรือรวมกันในเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน และลำดับความสัมพันธ์ในส่วนที่เหลือใหม่ให้มีความสอดคล้องกับและถูกต้องมากขึ้น เพราะเนื้อหาที่พิจารณาในขั้นตอนนี้จะต้องนำไปใช้ในการสร้างหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์สอดคล้องสัมพันธ์กัน เป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ของเนื้อหา (Concept Chart)



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

3) การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) เมื่อสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ถูกต้องแล้วให้นำเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอลำดับขั้นของเนื้อหาในหนังสือดิจิทัล แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาจะแสดงให้เห็นถึงลำดับการนำเสนอว่าควรให้ผู้เรียน เรียนในส่วนใดก่อนและเมื่อเรียนในส่วนหลักแล้วสามารถเลือกเรียนใน ส่วนรองลงไปได้เพื่อช่วยกำหนดการเรียนรู้ของผู้เรียน



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

3.3.1.2 ขั้นการออกแบบบทเรียน (Design)

กำหนดกลวิธีการนำเสนอ โดยผู้วิจัยได้จัดลำดับแผนการนำเสนอเป็นแผนภูมิบทเรียนทั้งรายวิชา (Corse Flow Chart Drafting) ที่แสดงในภาคผนวก ก (รูปที่ ก.1) ซึ่งการแบ่งจะคำนึงถึงโครงข่ายเนื้อหาของวิชาวัสดุทางการพิมพ์ ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการพิมพ์พื้นฐาน ระบบการพิมพ์พื้นราบ ระบบการพิมพ์พื้นลึก ระบบการพิมพ์พื้นปรุ ระบบการพิมพ์ไร้แรงกด และสร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละโมดูล (Module Presentation Chart Drafting) ในการนำเสนอแต่ละหน่วยการเรียนรู้

กลวิธีการนำเสนอ ผู้วิจัยพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือ พื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย ลักษณะ ความยากง่ายของเนื้อหาของเนื้อหา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอนในชั้นเรียนปกติ ให้สอดคล้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ไม่จำกัดเวลา ผู้เรียนสามารถเลือกหน่วยการเรียนรู้ใดก่อนหรือหลังก็ได้

จากนั้นผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ได้ตามแผนภูมิการนำเสนอ ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่อให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามเนื้อหาที่มีในบทเรียน เมื่อเขียนเสร็จผู้วิจัยตรวจสอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ช่วยตรวจสอบอีกครั้ง

3.3.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1) การเขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development) โดยการนำมาเขียนลงในเอกสารกรอบบทเรียนตามแผนภูมิการนำเสนอที่ได้วางไว้ ซึ่งจะเป็นการสร้างต้นแบบของการนำเสนอก่อนการพัฒนาบทเรียนจริงโดยแต่ละเฟรม ผู้วิจัยจะกำหนดเนื้อหาลงในกรอบบทเรียนในแต่ละหน้าและกำหนดทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอ รวมทั้งลำดับการนำเสนอและเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีทั้งหมดลงในกรอบแต่ละกรอบอย่างละเอียด

2) จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เมื่อได้กำหนดเนื้อหาลงในกรอบเสร็จแล้วผู้วิจัยได้นำกรอบบทเรียนที่ได้มาจัดเรียงลำดับการนำเสนอตามที่ได้ทำการวางแผนการนำเสนอและออกแบบไว้ และเป็นไปตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาที่กำหนดไว้ โดยจะอยู่ในรูปเอกสารทั้งหมด

3) ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ภาษาที่ใช้ และความสมบูรณ์ของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จากนั้นปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำ

4) ทำการออกแบบ แบบทดสอบ เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยให้แบบทดสอบครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ

และทำการปรับปรุงให้ถูกต้อง เหมาะสมตามคำแนะนำ และสร้างแบบทดสอบให้มีมากกว่าจำนวนที่ต้องการใช้จริงและนำไปใช้ทดสอบเพื่อนำมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นข้อสอบ โดยได้ข้อสอบที่มีคุณภาพทั้งหมด 65 ข้อ เลือกมาจำนวน 50 ข้อ นำไปใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

3.3.1.4 ขั้นการสร้างสื่อบทเรียน (Implementation)

1) การรวบรวมข้อมูลในส่วนของการพัฒนาบทเรียนมากำหนดเป็นโครงสร้าง และแนวทางโดยเลือกโปรแกรมชื่อ Desktop Author เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน เนื่องจากความสามารถของโปรแกรมมีความเหมาะสมกับการใช้งานโดยสามารถนำข้อมูลไปใช้ในระบบออนไลน์ได้และนำไปใช้ในการศึกษาแบบส่วนบุคคลโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมในการแสดงผล และเป็นโปรแกรมที่นิยมในการสร้างหนังสือดิจิทัลสามารถที่จะตอบสนองการทำงานโดยมีเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียนได้ง่าย เช่น การเลือกส่วนในการศึกษาเองโดยผู้เรียนกำหนด การแสดงผลคะแนนหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ เป็นต้น

2) สร้างกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมที่สนับสนุนงานด้านการตกแต่งกราฟิก เพื่อนำมาประกอบในหนังสือดิจิทัล โปรแกรมสนับสนุนดังกล่าว ได้แก่ Adobe Photoshop CS4 , Adobe Illustrator CS4

3) การดำเนินการสร้างเป็นสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ตามลำดับขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในขั้นการพัฒนาสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ เรียบร้อยแล้ว จึงทำการเชื่อมโยงกรอบเนื้อหาทั้งหมดเข้าไว้ด้วยรูปแบบการเชื่อมโยงของโปรแกรมให้กรอบเนื้อหาทุกกรอบมีความสัมพันธ์กันเป็นหนังสือดิจิทัล

3.3.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1) สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่สร้างเสร็จแล้ว ตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่าถูกต้อง และสามารถนำไปใช้ตรวจสอบคุณภาพได้จริง ซึ่งในการตรวจสอบประเมินคุณภาพในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน แล้วนำผลที่ได้จากแบบประเมินมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1.1) อาจารย์วัฒน์ พลอยศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1.2) อาจารย์ไกรพ เจริญโสภาก อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1.3) คุณศุภจิต ผ่องใส หัวหน้าแผนกพัฒนาบรรจุภัณฑ์ บริษัท ฐเปียอุตสาหกรรม จำกัด และผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างสื่อและการนำเสนอ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1.4 อาจารย์พรทิพย์ ธรรมจริยาพันธุ์ หัวหน้าสาขาวิชาออกแบบสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1.5 อาจารย์ดลพร ศรีฟ้า อาจารย์พิเศษ ด้านมัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต และมหาวิทยาลัยสยาม

1.6 นายณัฐภูฏินัย ห่วงศรี นักวิชาการคอมพิวเตอร์ 4 การประปาส่วนภูมิภาคเขต 10 จังหวัดนครสวรรค์

2) ปรับปรุง แก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3.3.1.6 จัดทำคู่มือการใช้งานสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

3.3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพจะสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากหลักการของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2535 : 122-125) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบประเมิน เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะต้องครอบคลุมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.3.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เมื่อกำหนดความหมายขอบเขตสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างขึ้นเป็นแบบประเมินขึ้นมา ซึ่งแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีจำนวน 2 ชุด จำแนกเป็น

1) ด้านเนื้อหาแบ่งออกเป็น ส่วนเนื้อหา ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหวและส่วนแบบทดสอบ

2) ด้านสื่อและการนำเสนอแบ่งออกเป็น ส่วนของโปรแกรม ส่วนของภาพและส่วนของตัวอักษร

ซึ่งในแบบประเมินคุณภาพได้กำหนดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าน้ำหนักคะแนน

ค่าเฉลี่ยของคะแนน	ค่าระดับคะแนน
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	ปรับปรุง

แหล่งที่มา : (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 163-170)

3.3.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเพื่อแก้ไข

3.3.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพให้ถูกต้องเหมาะสมที่จะสามารถนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละด้านประเมินคุณภาพได้จริง

3.3.3 การสร้างแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบคู่ขนาน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530 : 40-56, 272-301, 309-333) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 สร้างแบบประเมินระดับความสำคัญของเนื้อหาสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยแบบประเมินนี้จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไว้ ระดับการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนบทเรียน และทำแบบทดสอบแล้ว

3.3.3.2 สร้างแบบทดสอบโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ เป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก หลักการคิดคะแนนคือ ผู้เรียนตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ได้ 0 คะแนน

3.3.3.3 ตรวจทานข้อสอบ โดยนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้มาพิจารณาทบทวน โดยได้พิจารณาถึงข้อสอบนั้นสามารถวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการได้หรือไม่ ความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ โดยรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงใหม่เหมาะสม ได้ข้อสอบจำนวน 65 ข้อ เพื่อสำรองในกรณีนำไปหาคุณภาพแล้วข้อสอบส่วนหนึ่งอาจจะไปผ่านตามเกณฑ์

3.3.3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม และความครอบคลุมทางด้านเนื้อหา อีกครั้ง โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าสอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งในกระบวนการนี้ได้ข้อสอบจำนวน 65 ข้อ (ค่าดัชนีความสอดคล้อง แสดงรายละเอียดใน ตาราง ข.1)

3.3.3.5 นำแบบทดสอบ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปให้กลุ่มซึ่งเป็น นักศึกษาศาสาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น มาแล้ว รวมจำนวน 20 คน มาทดลองทำแบบทดสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ

3.3.3.6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยได้ข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวน 63 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีการพิมพ์ ที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 (แสดงในภาคผนวก ข ในตารางที่ ข.2, ข.6, ข.10, ข.14 และ ข.21) ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (แสดงในภาคผนวก ข ในตารางที่ ข.3, ข.7, ข.11, ข.15 และ ข.19) และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (แสดงในภาคผนวก ข ในตารางที่ ข.5, ข.9, ข.13, ข.17 และ ข.21) ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ได้

3.3.3.7 เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพจาก 63 ข้อ โดยเลือกนำมาใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหนังสือดิจิทัล จำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อสอบที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ เพื่อมาไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.3.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปเขียนลงบนโปรแกรม Desktop Author เพื่อนำไปใช้ในหนังสือดิจิทัล โดยทำการสลับข้อ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนจำข้อสอบได้ ให้มีความแตกต่างกับระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน

3.4 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษากิจการวิจัยการสร้างหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยใช้หลักการของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 249-257) ครั้งนี้ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 การทดลองใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) โดยแนะนำบทเรียนให้กับผู้เรียนทราบรายละเอียดที่สำคัญเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการเรียนหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ให้ผู้เรียนทราบก่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบแผนการทดลอง

การทดลองใช้แบบแผนการทดลอง กลุ่มทดลองกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

สอบก่อน	การจัดการกระทำ	สอบหลัง
T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

X แทน การจัดการกระทำ (Treatment) เป็นการเรียนจากหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest) และประเมินความพึงพอใจ

3.4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

เมื่อกลุ่มทดลองผ่านการแนะนำบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด และทำการเก็บผลคะแนนจากกลุ่มทดลองไว้ เพื่อนำไปใช้เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2 การจัดกระทำ (Treatment)

ให้กลุ่มทดลอง เรียนจากหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Desktop Author

3.4.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ จากหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) จากหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ นำผลที่ได้ไปใช้เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและกรรมวิธีวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ความพึงพอใจของผู้เรียน ของหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ $\bar{X}$ และค่า S.D

3.5.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนที่เรียนด้วยหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐานที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพหนังสือหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ และความพึงพอใจของผู้เรียน ใช้ค่าเฉลี่ยแบบแจกแจงความถี่ ($\bar{X}$) อ้างอิงในลัคน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538 : 73-79) มีสูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	=	คะแนนเฉลี่ย
	f	=	ความถี่
	$\sum fx$	=	ผลรวมทั้งหมดของความถี่ คูณคะแนน
	$\sum f$	=	ผลรวมทั้งหมดของความถี่ ซึ่งเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด (N)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation:S.D) อ้างถึงในลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 73-79) มีสูตร ดังนี้

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum fx^2 - (\sum f x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	f	=	ความถี่
	N	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum fx$	=	ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณด้วยคะแนน

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ลัวินสายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 104) ใช้สูตร t-tast Dependent ดังนี้

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

โดยที่	D	=	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ

3.6.3.1 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความสอดคล้องตรงตามเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความสอดคล้องเที่ยงตรงตามเนื้อหา คือ ค่าความเที่ยงตรง (Index of Consistency : IOC) (ไพโรจน์ ติรณนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แย้มพินิจ 2546 : 139-141) มีสูตรดังนี้

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

โดยที่ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง

R = ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลค่า IOC ได้ดังนี้

ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 คือ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตั้งแต่ 0.00 – 0.49 คือ ไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.6.3.2 หาค่าความยากง่าย (P)

การหาความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2535 : 136) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ P = ระดับความยากง่าย

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

การแปลความหมายของค่า p แบ่งได้เป็น 5 ช่วง อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 275) ดังนี้

ค่า $p = 0-.20$	เป็นข้อสอบที่ยากมาก
ค่า $p = .21-.40$	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
ค่า $p = .41-.60$	เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ
ค่า $p = .61-.80$	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
ค่า $p = .81-1.00$	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

3.6.3.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r)

อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2535 : 177) ใช้สูตรนี้

$$r = \frac{R_u - R_e}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r	=	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
R_u	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R_e	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N	=	จำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

การแปลความหมายค่า r ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย อ้างถึงใน ภัทรา นิควานนท์ (2543 : 156-157) ดังนี้

r	มีค่าระหว่าง 0.40 ถึง 1.00	หมายความว่า	จำแนกดีมาก
r	มีค่าระหว่าง 0.30 ถึง 0.39	หมายความว่า	จำแนกดี
r	มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.29	หมายความว่า	จำแนกพอใช้
r	มีค่าระหว่าง -0.19 ถึง +.19	หมายความว่า	จำแนกได้ไม่ดี
r	มีค่าระหว่าง -0.20 ถึง -1.00	หมายความว่า	จำแนกกลับ

3.6.3.4 หาค่าความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2535 : 130)

$$\gamma_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum p q_i}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ γ_{tt}	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	=	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	=	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
q	=	$1-p$ = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
S_t^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

การแปลความหมายค่า γ ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย อ้างถึงใน รวีวรรณ ชินะตระกูล (2542 : 144) ดังนี้

- γ มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
- γ มีค่าระหว่าง 0.60-0.79 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันสูง
- γ มีค่าระหว่าง 0.40-0.59 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
- γ มีค่าระหว่าง 0.20-0.39 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันต่ำ
- γ มีค่าระหว่าง 0.01-0.19 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันต่ำมาก

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน ได้ผลดังนี้

4.1 ผลการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.4 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

4.1 ผลการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างผลการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ผู้วิจัยได้สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ซึ่งอยู่ในรูปของซีดีรอมเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

บทเรียนประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ระบบการพิมพ์พื้นฐาน
- หน่วยที่ 2 ระบบการพิมพ์พื้นราบ
- หน่วยที่ 3 ระบบการพิมพ์พื้นลึก
- หน่วยที่ 4 ระบบการพิมพ์พื้นปรุ
- หน่วยที่ 5 ระบบการพิมพ์ไร่แรงกด

4.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการนำสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบในด้านเนื้อหา ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับของ คุณภาพ
ส่วนของเนื้อหา			
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ความถูกต้องของคำศัพท์	4.67	0.58	ดีมาก
7. ลำดับในการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องกัน	4.33	0.58	ดี
8. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
9. เนื้อหามีความทันสมัย	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความเหมาะสมกับการสร้างเป็นหนังสือดิจิทัล	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย	4.50	0.51	ดี
ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว			
1. ภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดภาพประกอบในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ภาพประกอบมีความทันสมัยและถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหวนำเสนอได้ถูกต้องตามกระบวนการปฏิบัติงาน	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ย	4.47	0.52	ดี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับของ คุณภาพ
ส่วนของแบบทดสอบ			
1. แบบทดสอบที่นำมาใช้ทดสอบกับผู้เรียนมีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ปริมาณของแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนทดสอบมีความสอดคล้อง เหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. รูปแบบของแบบทดสอบที่นำมาใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4. แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5. แบบทดสอบวัดได้ครบตามวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ย	4.60	0.51	ดีมาก
สรุป	4.52	0.50	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยี
การพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน เฉลี่ย	S.D	ระดับของคุณภาพ
ส่วนของเนื้อหา	4.50	0.51	ดี
ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว	4.47	0.52	ดี
ส่วนของแบบทดสอบ	4.60	0.51	ดีมาก
ผลการประเมิน	4.52	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหวได้ค่าเฉลี่ย 4.47 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของแบบทดสอบได้ค่าเฉลี่ย 4.60 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี

และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 สรุปได้ว่า สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก

4.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของหนังสือดิจิทัล โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการนำสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ ในด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	X	S.D	ระดับของ คุณภาพ
ส่วนของโปรแกรม			
1. ความสมบูรณ์ของหนังสือดิจิทัล	4.33	0.58	ดี
2. ความยากง่ายต่อการใช้งาน	4.33	0.58	ดี
3. การออกแบบให้มีความน่าสนใจชวนติดตาม	4.00	0.00	ดี
4. การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของการออกแบบการเชื่อมโยง (Hyper Link)	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย	4.33	0.49	ดี
ส่วนของภาพ			
1. ลักษณะของสี การจัดวางองค์ประกอบของภาพ และความ น่าสนใจ ของภาพ	4.33	0.58	ดี
2. สีพื้นหลังของหนังสือดิจิทัล	4.33	0.58	ดี
3. ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบ	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ย	4.33	0.49	ดี

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	X	S.D	ระดับของ คุณภาพ
ส่วนตัวอักษร			
1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอต่อการอ่าน	4.33	0.58	ดี
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
3. การใช้สีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง	4.33	0.58	ดี
4. ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า และการจัดวาง ตัวอักษรเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.40	0.51	ดี
สรุป	4.36	0.48	ดี

ตารางที่ 4.4 แสดงสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอของสื่อหนังสือ
ดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D	ระดับของคุณภาพ
ส่วนของโปรแกรม	4.33	0.49	ดี
ส่วนของภาพ	4.33	0.49	ดี
ส่วนของตัวอักษร	4.40	0.51	ดี
ผลการประเมิน	4.36	0.48	ดี

จากตารางที่ 4.4 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของโปรแกรมได้ค่าเฉลี่ย 4.33 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของภาพได้ค่าเฉลี่ย 4.33 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี ส่วนของตัวอักษรได้ค่าเฉลี่ย 4.40 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพดี และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.48 สรุปได้สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดี

4.4 ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของสื่อหนังสือดิจิทัล มีผลการศึกษาดังนี้ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน อย่างละจำนวน 50 ข้อ ได้ผลการเรียนเปรียบเทียบผลต่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จากเดิมใช้กลุ่มทดลอง 35 คน นักศึกษาออกไป 2 คน ทำให้ข้อมูลที่น่ามาใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ใช้เพียง 33 คน ได้ผลดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังหน่วยการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลอง 33 คน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 50 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน 50 คะแนน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D ²)
1	4	40	36	1296
2	12	41	29	841
3	9	42	33	1089
4	13	41	28	784
5	14	41	27	729
6	8	39	31	961
7	8	43	35	1225
8	11	45	34	1156
9	10	44	34	1156
10	7	45	38	1444
11	9	46	37	1369
12	6	47	41	1681
13	13	44	31	961
14	15	40	25	625
15	6	38	32	1024
16	10	45	35	1225
17	7	45	38	1444
18	4	42	38	1444

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 50 คะแนน	คะแนนสอบหลังเรียน 50 คะแนน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D ²)
19	12	45	33	1089
20	11	43	32	1024
21	10	46	36	1296
22	5	48	43	1849
23	8	47	39	1521
24	10	41	31	961
25	9	40	31	961
26	8	42	34	1156
27	8	44	36	1296
28	13	45	32	1024
29	11	40	29	841
30	14	39	25	625
31	14	42	28	784
32	5	47	42	1764
33	13	45	32	1024
ผลรวม	317	1422	1105	37669
ค่าเฉลี่ย (X)	9.61	43.09		

ตารางที่ 4.6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลที่ได้จาก	n	$\bar{X}$	SD	$\sum D$	$\sum D^2$	t-test
ผลการทดสอบก่อนเรียน	33	9.61	9.68	1105	37669	49.35*
ผลการทดสอบหลังเรียน	33	43.09	7.33			

จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 นำมาคำนวณหาค่า t-test ของผู้เรียนเปรียบเทียบก่อนเรียนกับหลังเรียนผ่านสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ แล้วได้ค่า t เท่ากับ 49.35* เมื่อนำไปเทียบกับตารางค่าวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ที่ $df = n-1$ คือ $33-1 = 32$ โดยค่า $\alpha = 0.05$ ได้ค่า t ที่อ่านได้จากตารางเท่ากับ 2.0345 เมื่อนำไปเทียบกับผลจากการทดลองที่หามาได้ ผลจากการ

ทดลองมีค่า 49.35 นั้นมากกว่าค่าในตารางวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ดังนั้นผลที่ได้คือ ผู้เรียนที่เรียนผ่านหนังสือดิจิทัลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent

โดยอ่านค่าจากตารางค่าวิกฤตของการแจกแจงแบบ t ที่

$$df = n-1 : 33-1 = 32 \text{ โดยค่า } \alpha = 0.05 \text{ ได้ค่า } t = 2.0345$$

การคำนวณหาค่า t ของการทดลอง โดยสูตร t-test แบบ Dependent

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

$$df(v) = n-1$$

แทนค่า

$$t = \frac{1105}{\sqrt{\frac{33(37669) - (1105)^2}{33-1}}}$$

$$t = \frac{1105}{\sqrt{\frac{1243077 - 1221025}{32}}}$$

$$t = \frac{1105}{\sqrt{501.625}}$$

$$t = \frac{1105}{22.39}$$

$$t = 49.35^*$$

4.5 ผลการหาค่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

ผู้วิจัยได้หาค่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง โดยได้แจกแบบวัดความพึงพอใจกับกลุ่มทดลอง เพื่อหาค่าความพึงพอใจที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ที่สร้างขึ้น ได้ผลตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนบทเรียนหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ส่วนของโปรแกรม			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบการเชื่อมโยง (Hyper Link)	4.19	0.68	มาก
2. โปรแกรมบทเรียน ใช้งานสะดวก	4.37	0.49	มาก
3. การออกแบบมีความน่าสนใจชวนติดตาม	4.24	0.43	มาก
4. การออกแบบหน้าจอและเมนูเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.26	0.59	มาก
5. ความสมบูรณ์ของโปรแกรมบทเรียน	4.15	0.41	มาก
เฉลี่ย	4.24	0.53	มาก
ส่วนของเนื้อหา			
1. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.07	0.26	มาก
2. ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา	4.15	0.66	มาก
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.19	0.55	มาก
4. ลำดับขั้นตอนในการเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.26	0.44	มาก
5. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
6. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.09	0.35	มาก
7. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความพึงพอใจ
8. เนื้อหามีความทันสมัย	4.63	0.49	มากที่สุด
9. ความถูกต้องของคำศัพท์ที่ใช้ในเนื้อหา	4.13	0.44	มาก
10. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.43	0.60	มาก
เฉลี่ย	4.29	0.53	มาก
ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิทัศน์			
1. ความเหมาะสมของกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิทัศน์ที่ใช้ประกอบ	4.17	0.47	มาก
2. ลักษณะของสีและความน่าสนใจของภาพที่ใช้ประกอบ	4.93	0.26	มากที่สุด
3. ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	4.63	0.49	มากที่สุด
4. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.24	0.43	มาก
5. ระยะเวลาในการปรากฏของภาพ	4.26	0.59	มาก
เฉลี่ย	4.44	0.54	มาก
ส่วนตัวอักษร			
1. รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.81	0.39	มากที่สุด
2. การใช้สีของตัวอักษร	4.20	0.41	มาก
3. ความหนาแน่นของข้อความในแต่ละหน้า	4.19	0.68	มาก
4. ภาพประกอบสื่อความหมายได้ง่าย และตรงกับเนื้อหา	4.72	0.45	มากที่สุด
5. การจัดวางตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อความเข้าใจ	4.22	0.60	มาก
เฉลี่ย	4.43	0.59	มาก
สรุป	4.30	0.55	มาก

ตารางที่ 4.8 แสดงสรุประดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ส่วนของโปรแกรม	4.24	0.53	มาก
ส่วนของเนื้อหา	4.29	0.53	มาก
ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์	4.44	0.54	มาก
ส่วนของตัวอักษร	4.43	0.59	มาก
ผลการประเมิน	4.30	0.55	มาก

จากตารางที่ 4.8 มีคะแนนดังนี้ ส่วนของโปรแกรมได้ค่าเฉลี่ย 4.24 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.53 ส่วนของเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.29 ซึ่งอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.53 ส่วนของรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.44 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.54 ส่วนของตัวอักษร ได้ค่าเฉลี่ย 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.59 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และเมื่อนำทุกหัวข้อมาหาค่าเฉลี่ยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.55 นั้นแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ สามารถสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน
- 5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นี้จะประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งสิ้น 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการพิมพ์พื้นฐาน ระบบการพิมพ์พื้นราบ ระบบการพิมพ์พื้นลิ้นระบบการพิมพ์พื้นปรุ ระบบการพิมพ์ไร้แรงกด ในแต่ละหน่วยจะมีส่วนเนื้อหา และส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน และส่วนแบบทดสอบหลังเรียน การรายงานผลการเรียนให้ทราบโดยทันที ส่วนเนื้อหาประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพ และวิดีโอที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

การประเมินคุณภาพของสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.52 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 มีคุณภาพด้านการผลิตสื่อและการนำเสนออยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.36 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.48

การหาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนผ่านสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.55

วัฒน์ พลอยศรี. 2553. รายงานการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ เรื่อง วัสดุทางการพิมพ์
โดยใช้บทเรียนออนไลน์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สรุปได้ว่า การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีคุณภาพ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่า หนังสือดิจิทัลที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพและเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนโดยได้ประยุกต์จากการพัฒนาบทเรียนของไพโรจน์ ตีรณนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แย้มพินิจ (2546 : 35-120) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) การออกแบบการสอนบทเรียน (Design) การพัฒนากรอบเนื้อหาบทเรียน (Development) การสร้างบทเรียน (Implement) และการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น (Evaluation) ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละหน่วยการเรียนรู้ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำ ตรวจสอบและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ และได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ ด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวีรณัฐกุลเหลืออร่าม (2550 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 60 คนจากนักศึกษาชั้น ปีที่ 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และ 0.48 อยู่ในระดับดีเมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 อยู่ในระดับดี ทำให้ผู้เรียนรู้เพิ่มขึ้น และด้านความพึงพอใจ ของทดลองที่มีต่อสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.55 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเทิดพงศ์ ดารารัตนโรจน์ (2550, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องพิมพ์ออฟเซต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 60 คน ผลการวิจัย

พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.05/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.3 ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า สื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ มีรูปแบบในการนำเสนอสื่อแบบผสมผสาน ได้แก่ เนื้อหาโดยมีภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบการนำเสนอ มาช่วยดึงดูดความสนใจ และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและเข้าใจบทเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้ สามารถนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์เบื้องต้น ในระดับปริญญาตรี ได้

การนำเอาสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ไปใช้นั้น ควรส่งเสริมให้อาจารย์ประจำวิชาเพิ่มเติมข้อมูล เนื้อหาในบทเรียนและกิจกรรมที่บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้ สามารถเพิ่มเติมเนื้อหาความรู้ได้อีก หรือผู้เรียนสามารถสร้างกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ภายใต้ขอบเขตการดูแลของอาจารย์ผู้สอน ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และควรเพิ่มความรู้ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาให้นักศึกษาเพื่อให้มีประโยชน์ในการศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ต่อไป

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

หลังจากผู้วิจัยได้ทำการวิจัยการสร้างสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ ผู้วิจัยพบว่าข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

5.4.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ทั้งแบบการสอนแบบปกติ กับแบบการใช้หนังสือดิจิทัลว่ามีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างไร ในกรณีที่กลุ่มทดลองมีจำนวนมากพอ แต่จะต้องมีการควบคุมเนื้อหาและจุดประสงค์ให้ตรงกันระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม

5.4.2 ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อหนังสือดิจิทัล เรื่อง เทคโนโลยีการพิมพ์ หรือเรื่องอื่น ๆ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ ในส่วนของกระบวนการนำเสนอเนื้อหา โดยนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ เช่น แบบฝึกปฏิบัติ เกม เป็นต้น

บรรณานุกรม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2542. **พระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542**. กรุงเทพฯ : พรินทวาทกรฟิสิกส์จำกัด

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. 2545. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรมการสอน
ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ”**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2551. **การพัฒนาคอร์สแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย**. พิมพ์ครั้งที่ 12.
มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เจษฎา ถาวรวงศ์. 2553. **รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธี
ปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

สิทธิพร บุญญานุวัตร. 2540. **"สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนและการฝึกอบรม"**. วารสาร
พัฒนาเทคนิคศึกษา. 9 (ตุลาคม - ธันวาคม 2540). 23-27.

กำธร บุญเจริญ. 2550. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ผ่านเว็บ 2 รูปแบบที่ต่างกัน เรื่องการเขียนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**.
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปิ่นธนา สงวนบุญยพงษ์. 2542. **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
แบบสื่อประสมเรื่องสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์**. กรุงเทพฯ : สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วังมด ไพธักซ์ จำกัด

อัศวเดช ศรีมณีพันธ์. 2547. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อ
การอบรม เรื่อง "การใช้สื่อการสอน"สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจ
บัณฑิตย์. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พัชรภรณ์ เพ็ญยงค์. 2549. การพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารและ
โภชนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. รายงานการศึกษาคณะ
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เทิดพงศ์ ดารารัตนโรจน์. 2550. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง
การบำรุงรักษาเครื่องพิมพ์ออฟเซต. รายงานการวิจัยปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สุนทรตรา สมใจ. 2550. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพลงบอก เรื่อง คำสรรพนาม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 1. โรงเรียนบ้านทับปรือ สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาระยะที่

กฤษฎา มณีเชษฐา. 2550. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง "หนุ่ยอยากให้คนอื่นได้รับรู้"
เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยิน โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีฯ จังหวัดลำปาง.
เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วีรณัฐ สกุลเหลืองอร่าม. 2550. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตสิ่งพิมพ์
บรรจุภัณฑ์. รายงานการวิจัยปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พรพนธิภา เพชรบุญมี. 2551. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาโครงสร้างข้อมูล.
รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดตาก.

วัฒน์ พลอยศรี. 2553. รายงานการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ เรื่อง วัสดุทางการพิมพ์
โดยใช้บทเรียนออนไลน์. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา