

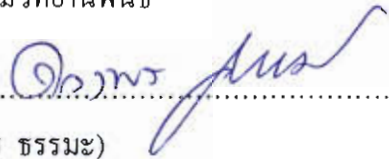
การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่
เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร
สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา


ศักดิ์ดา สุจริต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ศักดา สุจริต ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..........อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ดวงพร ธรรมะ)


..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.นกร ละลอกน้ำ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..........ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ)

..........กรรมการ
(ดร.ดวงพร ธรรมะ)

..........กรรมการ
(ดร.นกร ละลอกน้ำ)

..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศรี ทองนุช)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..........คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 26 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา
จากเงินงบประมาณเงินรายได้ คณะศึกษาศาสตร์
ครั้งที่ 1 ปีงบประมาณ 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำปรึกษาและช่วยแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก ดร.ดวงพร ธรรมะ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.นคร ละลอกน้ำ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม และ ดร.เอกวิทย์ โทปุรินทร์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาในการดำเนินงาน ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบแนวทาง ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และประสบการณ์อย่างกว้างขวาง ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง ในความอนุเคราะห์ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณา และอนุเคราะห์ตรวจสอบ ความเที่ยงของเครื่องมือ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่าง ๆ เป็นอย่างดี นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่กรุณาให้ความสนับสนุน และความร่วมมือด้วยดีในการทำวิจัยในครั้งนี้

คุณค่า และประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ และมีส่วนในการสร้างพื้นฐาน การศึกษาที่ดีแก่ผู้วิจัย จนประสบความสำเร็จด้วยดี

ศักดิ์ สุจริต

51960581: สาขาวิชา: เทคโนโลยีทางการศึกษา; กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์/ การออกแบบสาร/ การออกแบบสารเพื่อการจำ/ กระบวนการเรียนรู้ 9 ชั้นของกาเย่

ศักดา สุจริต: การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา (A DEVELOPMENT OF ELECTRONICS BOOK BASED ON GAGNÉ LEARNING PROCESS ON MESSAGE DESIGN FOR RETENTION FOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY UNDERGRADUATE STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ดวงพร ธรรมะ, กศ.ด., นคร ละลอกน้ำ, กศ.ด. 160 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) และเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การออกแบบสาร ในปีการศึกษา 2557 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา 2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่า t (t-test Dependent sample)

ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีประสิทธิภาพ 92.83/93.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

51960581: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; M.Ed.
(EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: E-BOOK/ MESSAGE DESIGN/ MESSAGE DESIGN FOR RETENTION/
GAGNÉ'S NINE STEPS OF INSTRUCTION

SAKDA SUJARIT: A DEVELOPMENT OF ELECTRONICS BOOK BASED ON
GAGNÉ LEARNING PROCESS ON MESSAGE DESIGN FOR RETENTION FOR EDUCATIONAL
TECHNOLOGY UNDERGRADUATE STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: DUANGPORN
THAMMA, Ed.D., NAKHON LALOGNUM, Ed.D. 160 P. 2015.

The purposes of this research were to develop an electronic book based on Gagné learning principle on the topic "Message Design for Retention" for educational technology undergraduate students to meet the 90/90 standard criteria, and to compare the pre-test scores and the post-test scores of the students learning with the developed electronic book. The samples were 30 educational technology undergraduate students at the Faculty of Education, Burapha University who enrolled in the Instructional Message Design course in the year 2014. They were purposively selected to participate in the study. The research instruments were; 1) electronic book on message design for retention based on Gagné learning principle, 2) a pre-test and a post-test. The statistics used for the data analysis were; mean, standard deviation and t-test for dependent sample group.

The research result revealed that the efficiency of the electronic book was at 92.83/93.33 which meet the set standard of 90/90. The posttest scores was significantly higher than the pretest scores at the .05 statistics significant level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	8
ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่.....	32
แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร.....	36
การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์.....	49
แนวคิดเกี่ยวกับความจำ.....	61
การออกแบบสารเพื่อการจำ.....	70
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	73
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	81
ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย.....	81
กำหนดคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	82
การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	84
ทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	87
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	89

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	108
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย.....	108
ขอบเขตของการวิจัย.....	108
วิธีดำเนินการวิจัย.....	110
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	110
สรุปผลการวิจัย.....	111
การอภิปรายผล.....	113
ข้อเสนอแนะ.....	117
บรรณานุกรม.....	118
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก.....	127
ภาคผนวก ข.....	133
ภาคผนวก ค.....	147
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	160

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	100
2 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	101
3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของ กาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร.....	104
4 การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังของผู้ที่เข้าเรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ.....	107

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 โมเดลคำนิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง.....	17
2 โมเดลคำนิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว.....	18
3 โมเดลคำนิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย.....	19
4 โครงสร้างตรรกะของหน้าจอ.....	20
5 แบบจำลอง SMCR ของเบอร์โต.....	37
6 การสร้างจุดเด่นโดยใช้ภาพบุคคลที่มีชื่อเสียง.....	45
7 ภาพที่ชวนให้เกิดความรู้สึกน่ากลัว.....	45
8 ภาพที่มีรายละเอียดมากเกินไป ทำให้หาจุดเด่นไม่ได้.....	46
9 ภาพภาพคนที่ถูกปรับสีสด ๆ แปลกตา ทำให้ภาพเกิดจุดสนใจได้.....	46
10 ภาพที่สร้างเกินจริง.....	47
11 ภาพรถยนต์ที่เล็กเกินจริง.....	47
12 การออกแบบภาพ ให้ดูเหมือนว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดยื่นออกมานอกภาพ.....	48
13 ภาพโฆษณาที่ใช้การออกแบบโดยใช้ภาพพาโนรามาเพื่อเน้นจุดเด่นของผลิตภัณฑ์.....	48
14 การรับสัมผัสของมนุษย์.....	50
15 ภาพตัวอย่าง หญิงสาวและบางครั้งก็เห็นเป็นหญิงแก่.....	54
16 ภาพตัวอย่าง Perceptual organization: Grouping.....	55
17 โครงสร้างความจำของแอดคินสันและชิฟพรีน.....	62
18 ความสัมพันธ์ของกระบวนการจำ.....	63
19 ภาพหัวสุนัขที่ใหญ่เกินจริง.....	71
20 ภาพคำเตือนจากซองบุหรี่.....	72
21 ภาพโฆษณา รณรงค์ต่อต้านการส่งข้อความในขณะขับรถ.....	72
22 ภาพการใช้สิ่งสองสิ่งมีหน้าที่ทดแทนกัน.....	73
23 ส่วนหน้าปกของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	95
24 ส่วนคำนำ เส้นทางการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	95
25 ส่วนของคำแนะนำการใช้งาน และวิดีโอแนะนำการใช้งาน.....	96
26 ส่วนสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเลือกเนื้อหา.....	96
27 ตัวอย่างส่วนนำในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	97

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28 ตัวอย่างส่วนเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	97
29 ส่วนสรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้.....	98
30 ส่วนแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน.....	98
31 ส่วนบรรณานุกรม ดัชนีคำศัพท์.....	99
32 ภาพปกหลัง.....	99

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ต่อทุกวงการทั่วโลก รวมทั้งวงการศึกษาก็ไม่例外 โดยประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกต่างหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนในทุกระดับ โดยมีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความคิด รักการเรียนรู้ มีหลักในการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ มีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น (เพ็ญญา พัทธชนม์, 2544, หน้า 4) เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ถือเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทโดยตรงกับระบบการศึกษา โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอและการแสดงผลด้วยระบบสื่อต่าง ๆ ทั้งในด้านข้อมูล รูปภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ และสามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์แบบโต้ตอบทำให้การเรียนรู้ยุคใหม่ประสบความสำเร็จ (ชิน ภู่วรรณ, 2546, หน้า 47-48) แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้จึงได้ขยายออกไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงทำให้เกิดลักษณะของการเรียนรู้แบบใหม่ขึ้น โดยเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนะนำและคอยให้คำปรึกษา โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่สามารถนำมาขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วและเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของผู้เรียน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จึงมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งนำไปใช้งานทางการศึกษาด้านอื่น ๆ ด้วย (ทิสนา แจมมณี, 2545, หน้า 149-153) ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2540, หน้า 2-3) พบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีบทบาทเป็นผู้สอนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีสอนแบบปกติที่ใช้ครูเป็นผู้สอน ในปัจจุบันปัญหาสำคัญ ที่ทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนลดน้อยลงนั้น เป็นผลเนื่องจากจำนวนผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนการสอนไม่เพียงพอแก่ผู้เรียน ขาดแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม รวมถึงปัญหาการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน จนทำให้ขาดความเข้าใจในบทเรียน ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียน มีความเข้าใจในบทเรียน และสามารถตอบสนองผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น จึงต้องอาศัยกระบวนการสอนที่ดี และมีรูปแบบของการสื่อสารที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดประโยชน์ที่คุ้มค่าและเหมาะสม

สามารถใช้บทวนเนื้อหาหลังจากเรียนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สุทิน โรจน์ประเสริฐ, 2552, หน้า 1-2) ดังนั้น ควรมีสื่อการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

ผู้เรียนส่วนใหญ่ในปัจจุบันไม่ค่อยมีความอดทน ขาดนิสัยรักการอ่าน ไม่สามารถทนต่อการค้นคว้าหรืออ่านหนังสืออย่างเข้าใจ และมีใจจดจ่อได้ เพราะเคยชินต่อสิ่งที่เข้ามาเร็วแล้วก็ออกไปอย่างรวดเร็ว หากต้องการนำเสนอสิ่งใดต่อผู้เรียนที่มีลักษณะเช่นนี้ ต้องทำให้สิ่งที่จะนำเสนอ นั้นมีความน่าสนใจจริง ๆ ผู้เรียนจึงจะยอมฟังและให้ความสนใจ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2537, หน้า 105; สุธรรม อารีกุล, 2541, หน้า 72) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2554) ที่ได้ทำการสำรวจถึงสาเหตุที่ไม่อ่านหนังสือนอกเวลาเรียน/ นอกเวลาทำงาน มีดังนี้ ประมาณเกือบครึ่งชอบดูโทรทัศน์ ซึ่งมีการนำเสนอทั้งภาพและเสียง ซึ่งมีความเร้าความสนใจมากกว่าการอ่านหนังสือ การสร้างหนังสือส่งเสริมการอ่านจึงเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ยิ่งขึ้น เป็นแหล่งความรู้ความบันเทิงที่ทำให้ผู้อ่าน ได้มีความรู้ใหม่ ช่วยส่งเสริมและปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน รักการค้นคว้าและการใช้ประโยชน์ ความรู้ของนักเรียนจะกว้างมากยิ่งขึ้นด้วยการอ่านหนังสือเพิ่มเติมในระดับที่สูงขึ้น (นุชนารถ ยิ้มจันทร์, 2546, หน้า 1) ในการสร้างหนังสือเพื่อส่งเสริมการอ่านควรจะทำให้หนังสือมีความน่าสนใจ ซึ่งในปัจจุบันวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมีการพัฒนาไปอย่างก้าวกระโดด มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในหลากหลายวงการ วงการการศึกษาก็เช่นกัน ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนจนทำให้หนังสือ หรือสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ นั้นอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ ทำให้หนังสือไม่ได้เป็นเพียงสิ่งพิมพ์ ที่มีแค่ตัวอักษรและภาพประกอบเท่านั้น อีกทั้งยังสามารถใส่เสียงบรรยายประกอบ ภาพเคลื่อนไหว สามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาได้ง่าย ทำสำเนาได้ง่ายและไม่จำกัด สามารถอ่านพร้อมกันได้เป็นจำนวนมาก สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlinks) ออกไปยังข้อมูลภายนอกได้ ซึ่งเป็นการทำลายข้อจำกัดของหนังสือแบบเดิม ซึ่งนวัตกรรมขั้นนี้เรียกว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) คือ สิ่งพิมพ์ที่ได้รับการแปลงลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล หรือหนังสือที่พิมพ์ลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัลแทนที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษเหมือนสิ่งพิมพ์ธรรมดา (กิดานันท์ มลิทอง, 2540, หน้า 12) มีรูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ เรียกว่าของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ทำให้ผู้อ่านสามารถเลือกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540, หน้า 175) หนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากการตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียงทำให้เกิดความตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิภาพในแง่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545, หน้า 33 อ้างถึงใน นิศากร แสงพงสานนท์, 2554, หน้า 20-21) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปตามความสามารถ และความถนัด สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ ทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าสามารถใช้เป็นสื่อเสริมทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือทั่วไป (ชิน ภู่วรรณ, 2546, หน้า 47-48) ทั้งนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความทันสมัยและมีลักษณะที่เด่นเหมาะกับการนำมาใช้สนับสนุนทางการเรียนการสอนได้นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ เรื่องของการออกแบบและการจัดการระบบให้เหมาะสม (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2534, หน้า 3 อ้างถึงใน ชนกานต์ สุวรรณทรัพย์, 2556, หน้า 15)

ทฤษฎีการเรียนการสอนที่ช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงขึ้นนั้นมีหลากหลายทฤษฎี ทฤษฎีหนึ่งที่น่าสนใจและได้รับความนิยมมากที่สุดทฤษฎีหนึ่งก็คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้นของโรเบิร์ต กาย ซึ่งเป็นทฤษฎีบูรณาการระหว่าง ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยมกับทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพุทธินิยม ซึ่งเป็นกระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองสมรรถภาพทั้ง 5 ของมนุษย์ อันได้แก่ การเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะด้านเชาว์ปัญญา ยุทธศาสตร์ในการคิด ทักษะการเคลื่อนไหว และเจตคติ ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ภายในสมองเมื่อมีการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมายทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว (จำเนียร อรัญญิก, 2551, หน้า 3 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2548, หน้า 101) ทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้น ของโรเบิร์ต กาย นั้นถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ เช่น งานวิจัยของ พรเพ็ญ เอกเอี่ยมวัฒนกุล (2554) เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ของ โรเบิร์ต กาย วิชา การประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ บนระบบ Moodle LMS พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยเว็บช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ หทัยรัตน์ ลิ้มกุล (2554) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามขั้นตอนการสอนของกาย เรื่อง หลักการใช้ภาษา โรงเรียนวัดอาวุธวิกสิตาราม สังกัดกรุงเทพมหานคร และมีการอภิปรายผลการวิจัยพบว่า การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย โดยอาศัยขั้นตอนการเรียนการสอนของกาย มาใช้ในการออกแบบ จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ตอบกับระบบมัลติมีเดียมากขึ้น มากกว่าการออกแบบโดยนำเสนอเนื้อหาเพียงด้านเดียว จากตัวอย่างงานวิจัยจะเห็นได้ว่า มีการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาย มาใช้กับพัฒนาสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ชนิดรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทางผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้น ของโรเบิร์ต กาย มาประยุกต์ ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้เช่นกัน

จากหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบสาร (Instructional message design) ซึ่งเป็นวิชาเอกบังคับของนิสิตระดับปริญญาตรี เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ หลักการการออกแบบสาร โดยใช้ภาพ เสียง ข้อความ กลุ่มข้อความ หรืออื่น ๆ เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น การบอกกล่าว การจูงใจ การสอน เป็นต้น นิสิตจำเป็นต้องมีความเข้าใจในเรื่อง หลักการการออกแบบสารอย่างท่องแท้ จึงจะสามารถออกแบบสารได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้ จากการสัมภาษณ์คณาจารย์ผู้สอนรายวิชาการออกแบบสารพบว่า หัวข้อการออกแบบสารเพื่อการจำ มีความน่าสนใจที่จะนำมาพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหัวข้อดังกล่าวมากขึ้น และเนื้อหาวิชาดังกล่าวยังขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย และตอบสนองต่อพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นการนำร่องในการทำสื่อการสอนหัวข้ออื่น ๆ ในรายวิชาการออกแบบสารต่อไป

จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจเนื้อหา เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ ได้ดียิ่งขึ้น สามารถทบทวนความรู้นอกเหนือเวลาเรียนได้ด้วยตนเอง และเป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้สนใจศึกษาเรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard)
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. คะแนนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. เป็นแหล่งข้อมูลและความรู้ในเรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้เข้าใจกระบวนการพัฒนา ตลอดจนใช้เป็นแนวทางการพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตของการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 423211 การออกแบบสาร จำนวน 79 คน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนวิชา 423211 การออกแบบสาร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน
3. ขอบเขตของเนื้อหา

ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาเฉพาะประเด็นต่อไปนี้

 - 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
 - 3.2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
 - 3.3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ

3.4 การออกแบบสารเพื่อการจำ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนเนื้อหาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

6. ระยะเวลาการวิจัย

ปีการศึกษา 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ ที่ออกแบบโดยยึดกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagné) 9 ขั้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว

3. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่ง เกณฑ์ 90/90 มีความหมาย ดังนี้ (เปรี๊อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

3.1 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า (เปรี๊อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

3.2 90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมดได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อ (เปรี๊อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

4. กระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne') 9 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention)
- 4.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective)
- 4.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge)
- 4.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)
- 4.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning)
- 4.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response)
- 4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)
- 4.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance)
- 4.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่
3. แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
4. การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
5. แนวคิดเกี่ยวกับความจำ
6. การออกแบบสารเพื่อการจำ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ได้มีผู้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลากหลายท่านดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2539) ได้ให้คำจำกัดความของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งพิมพ์ที่ได้รับการแปลงลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล เช่น CD-ROM หรือหนังสือที่พิมพ์ลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล แทนที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษเหมือนสิ่งพิมพ์ธรรมดา เช่น นิตยสารนาutilus (Nautilus) ที่ผลิตออกมาด้วยการบันทึกบทความภาพและเสียงลงบน CD-ROM และส่งให้สมาชิกตามบ้านเช่นเดียวกับนิตยสารทั่วไป

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540) ให้นิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึงรูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นข้อความตัวเลขภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ คือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสมหรือไฮเปอร์มีเดีย

ปณิธา วรณพิรุณ (2542 อ้างถึงใน สุทิน โรจน์ประเสริฐ, 2552, หน้า 9) ได้ให้คำจำกัดความของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือที่จัดทำด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องพิมพ์เนื้อหาสาระของหนังสือบนกระดาษหรือจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเปิดอ่านได้จากจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เหมือนกับเปิดอ่านจากหนังสือ โดยตรงแต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถมากมาย เช่น ข้อความภายในหนังสือสามารถเชื่อมโยงกับข้อความภายในหนังสือเล่มอื่นได้ โดยเพียงแค่ผู้อ่านกดเมาส์ในตำแหน่งที่สนใจแล้ว โปรแกรม Browsers จะทำหน้าที่ดึงข้อมูลที่เชื่อมโยงมาแสดงให้อ่านหนังสือต่อได้ทันที”

เกวลี พิชัยสวัสดิ์ (2545) ได้กล่าวว่า เอกสารหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเอกสารที่มีการเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ในเอกสารเข้าด้วยกันเป็นการเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปดูส่วนต่าง ๆ ของเอกสารที่อยู่หน้าเดียวกันหรือคนละหน้าได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เมื่อกดปุ่มที่จุดเชื่อมโยงที่กำหนดไว้โปรแกรมจะทำการเปิดส่วนของเอกสารที่ถูกกำหนดไว้ทันที

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการศึกษาศึกษา เพื่อสนองความต้องการมนุษย์ที่จะนำสื่อเข้าไปบรรจุในรูปแบบดิจิทัลทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไปบทบาทของผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้านการศึกษาความรู้ความเข้าใจและความสามารถวิธีสอนที่หลากหลายตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง

กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกอบรม (2548) ได้กล่าวถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นคำเฉพาะที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งพิมพ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมีเดีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่นจานข้อมูลเสียง (Optical disc) เช่น ซีดีรอมและซีดีไอและเป็นซอฟต์แวร์ (ในรูปของดิสก์ขนาด 8 ซม.) และเป็นคำที่ใช้ในการอธิบายตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังสืออยู่ในรูปแบบดิจิทัล โดยแสดงให้เห็นบนจอคอมพิวเตอร์เป็นหนังสือถูกนำมาจัดพิมพ์ในรูปแบบดิจิทัล ไม่บังคับการพิมพ์และการเข้าเล่มแผ่นซีดีรอมสามารถจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมากในรูปแบบของตัวอักษรทั้งลักษณะภาพดิจิทัลภาพอนิเมชันวิดีโอภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องคำพูดเสียงดนตรีและเสียงอื่นๆที่ประกอบตัวอักษรเหล่านั้นมูลค่าของการจำลองลงบนแผ่นจานข้อมูลเสียง (Optical disc) เพียงแค่เป็นส่วนของการจัดพิมพ์และการห่อหนังสือในขณะที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการฮาร์ดแวร์ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และขณะนี้มีราคาหลายระดับ ลักษณะของซอฟต์แวร์ที่เพิ่มเป็นแบบสื่อหลายมิติ สามารถแสดงผลของการค้นหาตัวอักษรได้ เชื่อมต่อกับไฮเปอร์เท็กซ์มีคำแนะนำที่สามารถอธิบายศัพท์เป็นระบบออนไลน์และอาจมีหมายเหตุตรงขอบ เป็นต้น

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง หนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบปาล์มท้อป หรือพ็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตัวได้สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้ สามารถไหลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

กลุ่มพัฒนาสื่อเทคโนโลยี ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้ สำหรับหนังสือ หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นี้ จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลง อยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้ โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ สะดวกและรวดเร็ว ในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วไป

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสือเล่มในการพลิกหน้า โดยที่ไม่ได้มีการพลิกหน้าจริง หากแต่เป็นไปในลักษณะของการซ้อนทับกัน (Barker & Singh, 1985 cited in Barker & Menji, 1991) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือเล่มอย่างเด่นชัดนั่นก็คือ การปฏิสัมพันธ์ และความเป็นพลวัต (Barker, 1996) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน และการปฏิสัมพันธ์จากผู้อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเหมือนกับหนังสือเล่ม ดังภาพประกอบ 2 คือ มีหน้าปกเพื่อบอกข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหนังสือ หากใน 1 หน้ามีข้อมูลเป็นหน้าคู่ ด้านซ้ายมือเป็นหน้าซ้ายด้านขวามือจะเป็นหน้าขวา กดปุ่มไปหน้าก็จะไปยังหน้าต่อไป กดปุ่มถอยหลังจะกลับไปหน้าก่อน

อาภรณ์ ไชยสุวรรณ (2548) กล่าวถึงลักษณะและรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หัวใจของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ “แผ่นงานข้อมูลเสียง” หรือซีดีรอม แผ่นดิสก์ดังกล่าวจะเก็บข้อมูลในรูปแบบเดียวกับแผ่นซีดีที่ใช้บันทึกเพลงคือแต่ละจุดที่บันทึกอยู่บนแผ่นดิสก์จะใช้แทนจำนวนข้อมูลและจุดเหล่านี้สามารถอ่านค่าด้วยแสงเลเซอร์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดพกพาติดตัวได้เปิดโคมเมื่อไม่นานนี้ด้วยราคา 300 ปอนด์ ประกอบด้วย ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดเหมาะมือ มีคีย์บอร์ดขนาดเล็กทำหน้าที่ปัดนาฬิกา จอมิขนาด 6 ตารางเซนติเมตร และมีช่องสำหรับใส่แผ่นดิสก์ 1 ช่อง ความสามารถที่เป็นจุดเด่นของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ ความสามารถในการใช้งานข้อมูลที่บรรจุอยู่ในแผ่นดิสก์แบบเดียวกับคอมพิวเตอร์คือ สามารถใช้งานในรูปแบบของตัวอักษรและกราฟิกหรือที่เรียกว่าแบบไฮเปอร์เท็กซ์แต่ก็มีจุดอ่อนในตัวเองเหมือนกันเมื่อมีข้อมูลมากจึงทำให้มีขนาดใหญ่และหนักกว่าหนังสือที่เป็นกระดาษและเปลืองไฟมาก ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบให้มีขนาดเล็กน้ำหนักเบาและ

ใช้พลังงานน้อยขอมิขนาดเล็กว่าจอโทรทัศน์ทั่วไปจึงทำให้เกิดอาการเคืองตาและเหนื่อยเป็นอย่างมาก หากต้องอ่านนาน ๆ

ไพทิวรี่ ศรีฟ้า (2550) ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หมายถึงหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ได้ มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียน สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ด้วยระบบดิจิทัล และมีการนำลักษณะของไฮเปอร์เทกซ์มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ว่าจะจะเป็นข้อมูลภายในหรือภายนอกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างง่ายดาย สามารถเปิดอ่านได้จากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออนไลน์และออฟไลน์

ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในช่วงเริ่มต้นของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลจากหนังสือปกดิไปเป็นข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้น กระทำโดยใช้วิธีการสแกน (Scan) เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นแฟ้มภาพขึ้นมาใหม่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นทำการแปลงแฟ้มภาพเหล่านั้นเป็นข้อความ (Text) ด้วยกระบวนการ OCR (Optical character recognition) (ไพทิวรี่ ศรีฟ้า, 2550) และสร้างเป็นรูปแบบข้อความแบบ ASCII ซึ่งรูปแบบ ASCII ยังไม่ดึงดูดใจในการอ่าน และไม่สามารถที่จะนำเสนอข้อมูลในลักษณะกราฟิกได้ และจากกระบวนการพัฒนาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่เริ่มมีการป้อนข้อมูลในระยะต่อมา โดยมีการส่งผ่านข้อมูลเพื่อการประมวลผลผ่านแป้นพิมพ์ และออกมาเป็นตัวอักษร หรือข้อความในลักษณะที่เป็นไฟล์ (File) ข้อมูล จึงทำให้เกิดการพัฒนาารูปแบบของไฟล์จัดเก็บข้อมูลที่หลากหลายขึ้น เช่น ไฟล์ ในประเภท .doc .txt .rtf เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 1971 ไมเคิล ฮาร์ท (Michael Hart) ได้ทำการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาเป็นครั้งแรก โดยจัดทำเป็นห้องสมุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สาธารณะ (Public Library of diigital books) ซึ่งโครงการกูเดนเบิร์ก แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (Project Gutenberg of Illinois University) ต่อมาในปี ค.ศ. 1981 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มแรกเพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า ก็ถูกเปิดตัวสู่ตลาด ซึ่งเป็นพจนานุกรม (Dictionary) ที่ผลิตโดย Random House (www.myebookdesign.com) และเมื่อมีการพัฒนาภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ข้อมูลต่าง ๆ ก็จะถูกออกแบบและตกแต่งในรูปแบบของเว็บไซต์ โดยในแต่ละหน้าของเว็บไซต์เราเรียกว่า Web Page โดยสามารถ

เปิดดูเอกสารเหล่านั้นได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงผลข้อความ ภาพ และการปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมในวงกว้าง

ในปี ค.ศ. 1988 มีการจัดงาน E-book Fair ครั้งแรกที่ แมริแลนด์ (Maryland) ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำให้เกิดการสร้างมาตรฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบที่เป็นมาตรฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้น และในปีถัดมาจึงได้ข้อสรุปว่า HTML และ XML เป็นมาตรฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และต่อมาเมื่ออินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น บริษัท ไมโครซอฟต์ (Microsoft) ได้ผลิตเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมา เพื่อคอยแนะนำในรูปแบบ HTML Help ขึ้นมา มีรูปแบบของไฟล์เป็น .CHM โดยมีตัวอ่านคือ Microsoft Reader (.LIT) และหลังจากนั้น ก็เริ่มมีหลายบริษัทให้ความสนใจที่จะพัฒนาทั้งเครื่องอ่านและโปรแกรม สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น จนกระทั่งมีความสามารถผลิตออกมาเป็นลักษณะเหมือนกับหนังสือทั่วไป รวมทั้งมีการเพิ่มเติมนคุณลักษณะเด่นของความเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์จนทำให้เกิดการใช้สื่อประเภทนี้ อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระยะแรกนั้น ได้มาจากการสแกน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาเป็นเพิ่มภาพขึ้น แล้วทำการแปลงเป็นข้อความด้วยกระบวนการ OCR (Optical Character Recognition) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นได้รับการเปลี่ยนแปลงจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ และมีมาตรฐานการจัดเก็บหลายรูปแบบ รวมทั้งมีการเพิ่มเติมนคุณลักษณะเด่นของการเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์จนทำให้เกิดการใช้สื่อประเภทนี้ อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้ (เพ็ญญา พัทธชนม์, 2544, หน้า 14-21 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ จันทร์คำ, 2554, หน้า 15-18)

1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน (Collis, 1991, p. 365) รูปแบบนี้ จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุก ๆ แบบที่มี โดยแบ่งออกเป็น

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated reference books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและอ่านจนจบเนื้อหานั้น จากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงสามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลปีเดีย จัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้ง่ายมาก ในอนาคตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก

ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหา และใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ยังคงไว้ซึ่ง โมเดลการอ้างอิงอยู่

1.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated textbook books) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมีกรอ่านเนื้อหา เหล่านั้นไปเรื่อย ๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ตามความสนใจ ของผู้อ่าน หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านจะมี ความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริม คำนิยามของหนังสือเรียน โดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร (Barker, 1991) สามารถ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตา ดู หรือใช้หูฟังแต่เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture books) หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking books)

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทาง เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตา ดู ใช้หูฟัง ใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly media books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia books)

3. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่ (Barker & Giller, 1992) สามารถ แบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสาร ขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ค้นปลาขสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดีย คอมพิวเตอร์ (Compton's multimedia encyclopedia)

3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรก และมีลักษณะเฉพาะ มากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียน แพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus music catalogue)

3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer-based training)

3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ ขนาดการตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด ข้อสอบ ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

4. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเรื่องอำนวยความสะดวก (Barker, 1992) สามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภท คือ

4.1 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรง มีโครงสร้างเป็นตัวอักษร (Text) ต่อมาจะมีลักษณะที่เป็นมัลติมีเดียมากขึ้น โดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static picture books) จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งหลาย ๆ ชนิดรวมกัน ภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving picture books) มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้น ๆ (Animation clips) หรือภาพวิดีโอ (Motion video segment) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ช่วยต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia books) เป็นการรวมช่องทางการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสาร เป็นการรวมตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเส้นตรง เมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปแบบของสื่อเดียว ได้แก่ งานแม่เหล็กหรือซีดีรอม

4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly media books) มีลักษณะตรงกันข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม โดยใช้การรวมสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอม งานแม่เหล็ก กระจาย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ เพื่อส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ใช้

4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia books) จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม คือ ใช้การสื่อสารหลายช่องทาง แต่จะมีโครงสร้างเป็นแบบนอนลิเนียร์ โดยมีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

4.8 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent electronic books) มีการบรรจุเทคนิคปัญญาเทียม เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) และระบบเครือข่ายประสาท (Neural networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

4.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อทางไกล (Telemedia electronic books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเรียนการสอนในระบบเทคโนโลยีการส่งข้อความทางอีเมล ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล เช่น ในห้องสมุดดิจิทัล

4.10 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyberbook books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง

นอกจากนี้ยังมีผู้แบ่งประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่าน (ปานทิพย์ คอนอ่วม ไพโร, 2553, หน้า 37-38) เช่น Robbins (2004) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่ามีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ

1. Scanned printing books คือ การสำเนาเนื้อหาในหนังสือให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือสแกนจากหนังสือด้วยคอมพิวเตอร์ และเพิ่มเครื่องมือที่มีความสามารถพิเศษคือ เครื่องมือในการค้นหา การขยายตัวอักษร ที่ค้นหนังสือ และเครื่องมือในการขีดเส้นได้ข้อความเพื่อเน้นให้เด่น
2. Interactive electronic books คือ รูปแบบหนังสือที่มีเนื้อหาเหมือนกับหนังสือแบบเดิม ๆ และมีสื่อประสมที่ประกอบไปด้วย เสียง วิดิทัศน์ และการมีปฏิสัมพันธ์ในการอ่านโดยตรงกับกิจกรรม เช่น

- 2.1 การมีปฏิสัมพันธ์ด้วยกิจกรรมผ่านการสัมผัสด้วยมือ
- 2.2 การพิมพ์ไปยังเนื้อหาผ่านทางคำอธิบายประกอบ
- 2.3 การนำเสนอเนื้อหาที่ได้รับการพัฒนาจากเนื้อหา
- 2.4 การเชื่อมโยงไปยังหนังสือเล่มอื่น ๆ
- 2.5 รองรับการเรียนร่วมกับผู้อื่น

Leonard (2005) ได้แบ่งประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็นรูปแบบหลัก ๆ อยู่สองรูปแบบ คือ

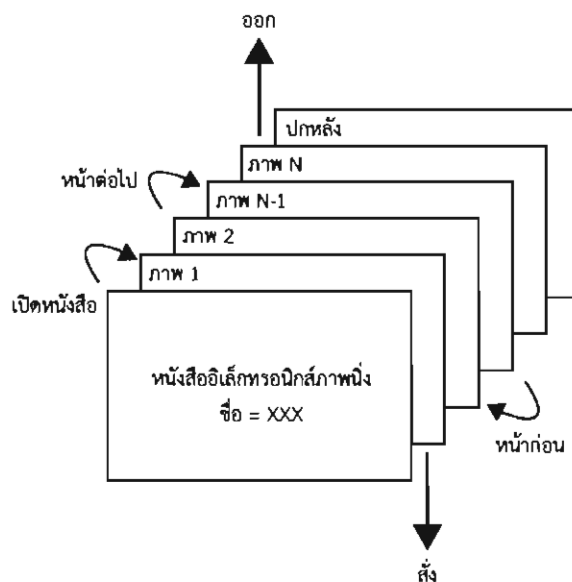
1. เป็นรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คัดลอกจากหนังสืออย่างถูกต้องกับเนื้อหาการเพิ่มจุดเด่นเข้าไปเช่น เครื่องมือในการค้นหา ชุมชขาย เครื่องมือที่ค้นหนังสือและเครื่องมือขีดเส้นใต้หรือแท็บป้ายตัวอักษรให้มีลักษณะเด่นขึ้นมา

2. เป็นรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหาเหมือนเดิม (นอกจากจะเปลี่ยนแปลงตามความต้องการ) และรูปร่างหน้าของสื่อประสม เช่น เสียง วิดิทัศน์ และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivities)

Barker and Manji (1991, pp. 273-280 อ้างถึงใน จันทร์จิรา คำด้อย, 2554, หน้า 15-19) กล่าวว่า การที่ยกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภท คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียมาเปรียบเทียบนั้นเพราะว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภทนี้จัดเป็นพื้นฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดที่มีอยู่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2 ชนิดแรกสนับสนุนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer-assisted learning) ส่วนชนิดสุดท้ายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการเรียนแบบค้นพบของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้แบ่งประเภทและเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static picture books)

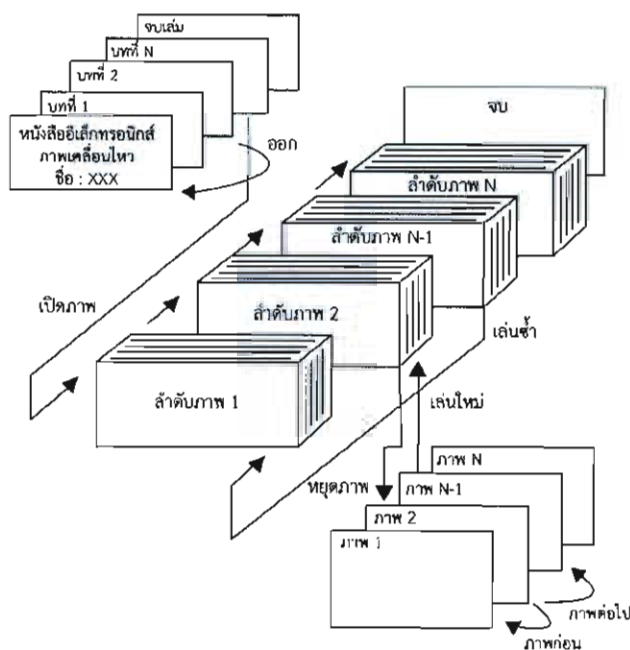
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งเป็นการรวบรวมภาพที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ด้วยกันตามแต่จุดประสงค์ใด ๆ ที่ผู้ผลิตต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น โมเดลคำนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งประกอบด้วย ปกหน้า กลุ่มภาพนิ่ง และปกหลัง ภาพนิ่งนี้อาจเป็นภาพจากวิดีโอ ซีดีรอม หรือจากที่อื่น ๆ ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งคือ ขาดโครงสร้างของบท แต่หากจะให้ก็มีก็สามารถทำได้ไม่ยากโดยเก็บรวบรวมภาพที่มีลักษณะแนวเดียวกัน เช่น หัวข้อเกี่ยวกับสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นบทที่อยู่ตามลำพังไม่ขึ้นกับบทอื่น ใช้รวบรวมสัตว์พวกแมวหมา นก และสัตว์อื่น ๆ สิ่งสำคัญสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ ต้องมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายแทนลูกศรใน โมเดลของมันซึ่งอาจควบคุมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่มหรือเป็นบางตอน



ภาพที่ 1 โมเดลคานิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Barker & Menji, 1991, p. 275)

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving picture book)

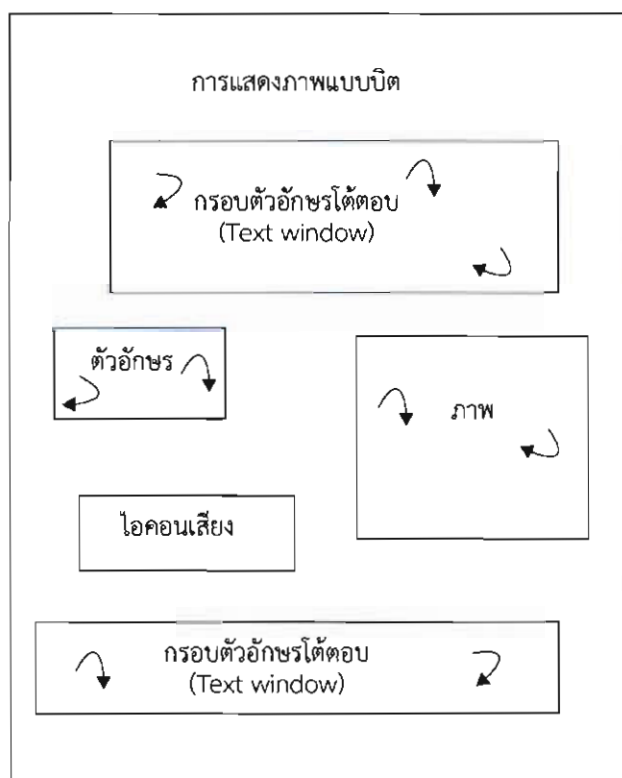
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่ง ซึ่งบรรจุภาพเคลื่อนไหวไว้มากกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้ อาจมาจากคอมพิวเตอร์ หรือสื่อจากสื่ออื่น เช่น วิดีโอหรือซีดีรอม ภาพจะมีการนำเสนออย่างไรขึ้นอยู่กับอัตราที่ดึงไว้ อาจนำเสนออย่างรวดเร็ว ช้าหรือปกติก็ได้ โมเดลคานิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกันต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว โมเดลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เหมือนกับโมเดลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง โดยจะมีปกหน้า และปกหลัง ตรงกลางจะประกอบด้วยโครงสร้างของบทที่มีลักษณะเหมือนกัน ดังภาพที่ 1 แต่ละบทจะประกอบด้วย ภาพจำนวนมาก ซึ่งเรียงลำดับตามหัวข้อหรือเนื้อเรื่อง ถ้าต้องการแบ่งเป็นหมวดหมู่ หรือย่อยไปกว่านั้นก็สามารถกำหนดให้เพิ่มขึ้นได้อีกในโครงสร้าง ควรมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวโดยสามารถเล่น หยุดดู ถอยหลัง ไปหน้าได้ตามที่ผู้อ่านต้องการ



ภาพที่ 2 โมเดลค่านิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Barker & Menji, 1991, p. 275)

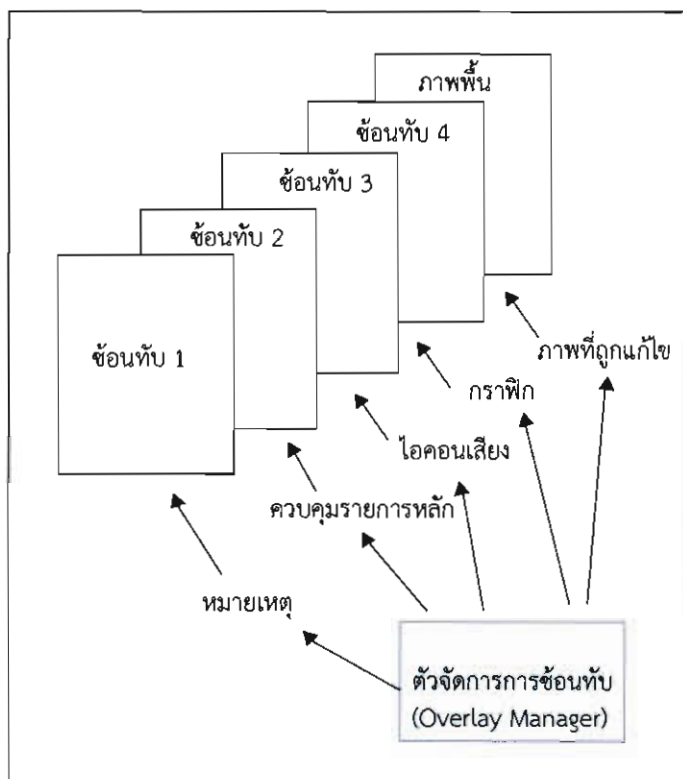
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย (Multi-media books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียประกอบด้วยตัวอักษร เสียงและภาพรวมกัน โครงสร้างหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียมีในส่วนที่เรเงาในภาพนำเสนอตัวอักษร เสียง และภาพตามที่ใช้เลือก ภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียอาจเป็นภาพธรรมดาที่มีเอฟเฟคหรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ในหนึ่งหน้าจอ จะประกอบไปด้วยหลายส่วน ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กรอบโต้ตอบระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ในหน้านี้อาจใส่เสียงด้วย โดยอาจใส่ไว้ในรูปของปุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้



ภาพที่ 3 โมเดลคำนิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย (Barker & Menji, 1991, p. 276)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ ประเภท รวมทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียจะได้รับความสะดวกสลายจากตัวจัดการซ้อนทับ (Overlay manager) หน้าจอทั้งหมดที่ผู้ใช่มองเห็นเกิดจากการรวมตัวของแต่ละหน้าจอทางตรรกะวิทยา (Logical screen) ที่มีอยู่ โดยแต่ละหน้าจอจะมีภาพพื้นฐานเป็นภาพหลัก ตัวซ้อนทับ 1, 2, 3 และ 4 จะปรากฏขึ้นเอง หรือต้องอาศัยการกดปุ่มช่วยขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรมว่าจะออกแบบไว้อย่างไร ตัวจัดการการซ้อนทับมีประโยชน์ต่อการรวบรวมการควบคุม โครงสร้าง และการที่จะเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย จะต้องอาศัยพื้นฐาน โมเดลตัวจัดการซ้อนทับ (Overlay model) ด้วย



ภาพที่ 4 โครงสร้างตรรกะของหน้าจอ (Barker & Menji, 1991, p. 276)

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถแบ่งตามรูปแบบได้หลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งแบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร ตามหน้าที่และตามชนิดของข้อมูล จากรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวผู้ศึกษาได้สร้างเครื่องมือในประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย (Multi-media books) โดยมีการบรรจุเนื้อหา ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง มีการกำหนดปุ่มไปยังหน้าหรือหัวข้อที่ต้องการ ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สุนทร สุจิรกุลไกร (2539, หน้า 8-10 อ้างถึงใน ทองสุข คำแก้ว, 2553, หน้า 19-21)

ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้ คือ

1. ข้อมูลข่าวสาร จะเก็บอยู่ในรูปแบบของสัญญาณดิจิทัล (Digital signal)

ข่าวสารที่จะส่งไปยังผู้อ่านนั้น ไม่ว่าจะเป็นการแปลงมาจากสื่อสิ่งพิมพ์ดั้งเดิมหรือข้อมูลที่สร้างขึ้นแบบอิเล็กทรอนิกส์อยู่แล้วจะจัดเก็บในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมไปถึงข้อมูลคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ การนำเสนอจะผ่านแปลงไปอยู่ในรูปแบบไฟล์ (Format) ที่เหมาะสมกับสื่อที่จะนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ต่อ เช่น เสนอในหน้าเว็บไซต์ก็จะจัดเข้าในแบบไฟล์ข้อมูลเอกสารเว็บ (Web document; Html xml dml asp เป็นต้น)

หรืออาจจะนำไปใช้กับเครื่องมือสำหรับอ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะเช่น Adobe acrobat reader (PDF) เป็นต้น

ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นแบบดิจิทัลนั้นต้องอ่านผ่านหน้าจอทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์มือถือ หรืออุปกรณ์สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ จึงเรียกได้ว่าเป็นสื่อแบบ Screen-based ซึ่งจะต่างจากสื่อสิ่งพิมพ์ดั้งเดิม ที่เป็นการอ่านผ่านกระดาษหรือเรียกว่า Paper-based

2. มีลักษณะของการเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Mass database)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อนี้มีได้เป็นเพียงจับเอาหนังสือหรือตำราหนึ่งเล่มมาแปลงเป็นรูปของสื่อดิจิทัลเท่านั้น หากแต่ได้มีการจัดระบบข้อมูล ข่าวสาร ภาพและข้อมูลอื่น ๆ ให้สามารถเข้ามาค้นคว้าได้ตลอดเวลา ด้วยความสะดวกสบาย ซึ่งเราสามารถกำหนดดัชนี (Index) หรือคำสำคัญ (Keywords) ในการค้นหาได้ ไม่ว่าจะเป็น

- ตามหมวดหมู่ของลักษณะเนื้อหา (Categories) เช่น หนังสือภาษาไทย ภาษาดังประเทศ หนังสือรูปภาพ เป็นต้น

- ตามแหล่งข้อมูลหรือผู้แต่ง (Author) เช่น Jonlock, ปรีดี พนมยงค์ หรือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นต้น

- ตามคำสำคัญ (Keyword)

- ตามช่วงเวลา (Time or period)

- ตามความสำคัญของเรื่อง (Title value)

นอกจากนี้ยังสามารถเรียกค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไปได้อีกด้วย เช่น

- Hyper text เป็นการจัดความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันหรืออ้างอิงถึงกันให้สามารถเรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้นขึ้นมาอ่าน โดยง่าย

- Relative seek เป็นวิธีการค้นหาสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไป

- Preferred filter เป็นการเลือกรับข่าวสาร โดยอาศัยรสนิยมของผู้รับสารเป็นเกณฑ์

ในการเลือก เช่น เปิดรับเฉพาะข่าวสารกีฬา ด้านกีฬาบอล

- Express or typical reading จะมีการให้เลือกได้ว่าต้องการใช้บริการข่าวสารในรูปแบบใดแบบสรุปข่าว (Express eading) หรือข่าวเต็ม (Typical reading)

3. มีคุณสมบัติเป็นสื่อประสม (Multimedia)

ศาสตราจารย์ Nicholas Ngoparte แห่ง Media Lab of MIT ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า คือสื่อดิจิทัล โดยมีลักษณะเด่น คือ เป็นการรวมกันระหว่างคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ออดิโอ (Audio) วิดีโอ (Video) มีความเป็นปฏิสัมพันธ์ (Interactive) สามารถโต้ตอบกันได้รวมไปถึงการสั่งงาน โดยใช้เสียงพูดแทนการพิมพ์

ข่าวสารจากหนังสือพิมพ์ออนไลน์จึงเป็นสื่อที่มีชีวิต โดยมีข้อความในรูปแบบหลัก แต่ผู้รับสารสามารถเลือกรับฟังเป็นเสียงแทนได้ หรือชมภาพเคลื่อนไหวไปด้วยขณะรับฟังข้อความ และยังเก็บภาพที่ต้องการจากสื่อนี้ได้ด้วย

4. ความสามารถในการออนไลน์ (Online)

เนื่องจากข่าวสารข้อมูลจากสื่อใหม่นี้สามารถที่จะถูกแพร่กระจายไปยังผู้รับจำนวนมาก และมีความแตกต่างกันในหมู่ผู้รับ การกระจายข่าวสารข้อมูลสามารถถูกผ่านสายสื่อสารต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายใยแก้วนำแสง คลื่นไมโครเวฟ หรือสัญญาณดาวเทียม โดยเครือข่ายในการกระจายข่าวสารที่สำคัญได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. ความสามารถในการโต้ตอบ (Interactive)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้อ่านด้วยระบบมัลติมีเดีย ได้อย่างสมบูรณ์แบบทั้งภาพและเสียง คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้เกิดการสื่อสารแบบสองทาง (Two-way communication) ซึ่งทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นกว่าสื่อสิ่งพิมพ์แบบดั้งเดิม ตัวอย่างเช่น ขณะที่อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การออกกำลังกาย แล้วผู้อ่านต้องการทราบรายละเอียดของการทำโยคะนั้นก็สามารถคลิกที่ภาพการออกกำลังกายหนังสือก็จะสามารถดึงไฟล์ภาพเคลื่อนไหวหรือภาพวิดีโอดิจิทัลเข้ามาผนวกและแสดงตัวอย่างให้ดูได้

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณลักษณะสำคัญต่าง ๆ ดังนี้ ข้อมูลข่าวสารจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบดิจิทัล (Digital signal) มีลักษณะเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Mass database) มีคุณสมบัติเป็นสื่อประสม (Multimedia) มีความสามารถในการออนไลน์ (Online) มีความสามารถในการโต้ตอบ (Interactive) จากคุณลักษณะที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความสามารถในการเผยแพร่ออนไลน์ได้ และมีการใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์เท็กซ์ในการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก

ลักษณะโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551) ได้กล่าวว่า ลักษณะโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนคือ กระบวนการผลิต รูปแบบและวิธีอ่านหนังสือ สรุปรูปโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย

1. หน้าปก (Front cover) หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรกเป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง
2. คำนำ (Introduction) หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและเรื่องราวต่าง ๆ ของหนังสือเล่มนั้น
3. สารบัญ (Content) หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยง ไปสู่หน้าต่าง ๆ ภายในเล่มได้
4. สารของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents) หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่มประกอบด้วย
 - 4.1 หน้าหนังสือ (Page number)
 - 4.2 ข้อความ (Texts)
 - 4.3 ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff
 - 4.4 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi
 - 4.5 ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, flash), .mpeg, .wav, .avi
 - 4.6 จุดเชื่อมโยง (Links)
5. อ้างอิง (Reference) หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิงอาจเป็นเอกสาร ตำราหรือเว็บไซต์ก็ได้
6. ดัชนี (Index) หมายถึง การระบุค่าสำคัญหรือคำหลักต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง
7. ปกหลัง (Back cover) หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม
สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับหนังสือทั่วไป สิ่งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน คือกระบวนการผลิต รูปแบบและวิธีอ่านหนังสือ โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย หน้าปก (Front cover) คำนำ (Introduction) สารบัญ (Content) สารของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents) อ้างอิง (Reference) ดัชนี (Index) ปกหลัง (Back cover)

รูปแบบการจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นในส่วนของคอมพิวเตอร์สามารถจำแนกได้ 5 รูปแบบ คือ (คมสันต์ ชโนสุวรรณย์, 2544 อ้างถึงใน ทองสุข คำแก้ว, 2553, หน้า 21)

1. รูปแบบเวิร์ล ไซด์ เว็บ (World wide web) เช่น เเพจ Support เเพจ Catalog เเพจ Technical support หรืออื่น ๆ ในรูปแบบของ File HTML ผสมกับ Hyper Link และ Hypertext โดยใช้ Browser เป็นเครื่องมือในการอ่าน

2. รูปแบบ Help File ในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

3. รูปแบบ Tutorial ในลักษณะเวิร์ลไซด์เว็บ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบนี้อาศัย Browser เป็นเครื่องมือหลักในการเปิดเพจ โดยยึดโครงสร้างแบบเดียวกับเวิร์ลไซด์เว็บในข้อแรก โดยข้อมูลทั้งหมดถูกบันทึกลงในฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม

4. รูปแบบไฟล์ PDF (ไฟล์ฟอร์แมต Acrobat reader) การอ่านอาศัยซอฟต์แวร์ที่ชื่อ Adobe acrobat E-book reader เป็นเครื่องมือหลักในการอ่านไฟล์ข้อมูล เมื่อแปลงเอกสารของ Microsoft Word มาเป็นไฟล์ PDF แล้ว ช่วยให้ปัญหาของเอกสารหมดไป เช่น ตัวอักษร การกั้น หน้า-หลัง รูปภาพเคลื่อนจากเดิม เป็นต้น โดยข้อมูลทั้งหมดถูกบันทึกลงในฮาร์ดดิสก์ หรือซีดีรอม ในลักษณะ Online manuals หรือ Manuals เราพบไฟล์ PDF ได้ง่ายและแพร่หลายอย่างมากเนื่องจากเป็นผู้นำในด้านนี้มานานและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง Palm pilot ก็ใช้รูปแบบไฟล์ PDF เช่นกัน

5. รูปแบบไฟล์ LIT (ไฟล์ฟอร์แมต Microsoft reader) รูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นมาโดยบริษัท Microsoft ยักษ์ใหญ่แห่งวงการซอฟต์แวร์ ที่เล็งเห็นถึงการเจริญเติบโตของธุรกิจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เติบโตและยิ่งใหญ่ในอนาคต ก็ไม่นิ่งเฉยในตลาดที่มีมูลค่ามหาศาล โดยใช้ Pocket PC เป็นอุปกรณ์เข้าสู่ตลาดอิเล็กทรอนิกส์ การอ่านต้องอาศัยซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเฉพาะชื่อ Microsoft reader เป็นเครื่องมือหลักในการอ่านไฟล์ข้อมูล เช่นเดียวกับ Adobe acrobat E-book reader

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีรูปแบบการจัดเก็บได้ 5 รูปแบบ ดังนี้ รูปแบบ เวิร์ลไซด์ เว็บ (World wide web) รูปแบบ (Help file) รูปแบบ (Tutorial) รูปแบบไฟล์ PDF และรูปแบบไฟล์ LIT

ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (เพ็ญภา พัทธชนม์, 2544, หน้า 21-22) มีดังนี้
ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น (สิทธิพร บุญญานุวัตร, 2540, หน้า 24)
3. ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้ใช้ในการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดได้ (Roffey, 1995)
4. มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้
5. หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์ (ลีปนันทน์ เกตุทัต, 2538, หน้า 60)
6. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์
7. มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์
8. ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก
9. การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย
10. มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ
11. ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

1. คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า (ลีปพนนท์ เกตุทัต, (2538, หน้า 60) อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์และความสะดวกในการอ่านก็ยังไม่ค่อยกว่ามาก
2. หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มาก ๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร
4. ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

สรุปได้ว่า ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อหลายประเภทมารวมกันอยู่ในสื่อตัวเดียว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการจูงใจให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนต้องการได้ เช่น อ่าน เขียน ฟัง และ พูด สามารถเผยแพร่ได้ง่ายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตได้ สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือน และห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้ง่าย รวดเร็ว และยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยเทคโนโลยีไฮเปอร์เท็กซ์ มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลัง ทำให้ต้นฉบับไม่เสื่อมคุณภาพ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยนักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานได้อย่างรวดเร็ว

ข้อจำกัดของอิเล็กทรอนิกส์ คือ ความสะดวกในการใช้งานยังไม่สามารถทดแทนหนังสือทั่วไปได้ หากไฟล์ขนาดใหญ่จะมีความล่าช้าในการใช้งาน การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ ต้องใช้ความรู้ความชำนาญในด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาสื่อ และในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นต้องใช้เวลาในการออกแบบมาก เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

ประโยชน์และความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน โดยมีรายละเอียดโดยสรุปดังต่อไปนี้ (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545, หน้า 33-35)

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสันภาพและเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย

3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมีประสิทธิภาพในแง่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคลมีประสิทธิภาพในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

5. สามารถแสดงได้ทั้งข้อความภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงใดอย่างหนึ่งก็ได้

6. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเอกสาร (File) แยกระหว่างตัวอักษรภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงโดยใช้แฟ้มข้อความ (Text file) เป็นศูนย์กลางแล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้ โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน

7. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างจำกัดจากทั่วโลก

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผลมีความคิดและทักษะที่มีเหตุผลเพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอนมีระเบียบและมีเหตุผลพอสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน

10. .ครุมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนได้มากขึ้น

11. ครุมีเวลาศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น

12. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนได้ไม่ยาก สามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนสะดวก เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ไม่น่าเบื่อ มีการตอบสนองที่รวดเร็วแสดงข้อมูลได้หลายรูปแบบ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีการเชื่อมโยงของข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ มารวมกัน สามารถค้นหาและเผยแพร่ได้ง่าย เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดและทักษะที่มีเหตุผล เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์นั้นต้องทำอย่างมีขั้นตอนมีระเบียบและมีเหตุผล

ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป

ไพฑูรย์ สีฟ้า (2551) ได้กล่าวว่า ความแตกต่างของหนังสือทั้งสองประเภทจะอยู่ที่รูปแบบของการสร้าง การผลิตและการใช้งาน เช่น

1. หนังสือทั่วไปใช้กระดาษหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ
2. หนังสือทั่วไปมีข้อความและภาพประกอบที่เป็นภาพนิ่งทั่วไปส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างข้อความและภาพประกอบให้มีความเคลื่อนไหวได้
3. หนังสือทั่วไปไม่สามารถแทรกเสียงประกอบในเล่มได้แต่สำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกเสียงประกอบได้
4. หนังสือทั่วไปแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ยาก ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ง่าย
5. หนังสือทั่วไปสมบูรณ์ในตัวเองส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงในตัวเอง (Links) ทั้งภายในเล่มและเชื่อมต่อกับข้อมูลที่เป็นเว็บไซต์ภายนอกได้
6. หนังสือทั่วไปต้นทุนการผลิตสูงส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้นทุนการผลิตต่ำ
7. หนังสือทั่วไปมีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายไม่จำกัด
8. หนังสือทั่วไปเปิดอ่านจากตัวเล่มหนังสือได้โดยตรงส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะต้องอ่านผ่านจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการอ่านเท่านั้น
9. หนังสือทั่วไปใช้เพื่อการอ่านแต่อย่างเดียว ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากอ่านได้แล้วยังสามารถสั่งพิมพ์เอกสาร (Print) ได้ด้วย
10. หนังสือทั่วไปอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่มส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านได้พร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)
11. หนังสือทั่วไปพกพาลำบาก (ต้องใช้พื้นที่) ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถพกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ บันทึกใน Hard disk, Handy drive หรือแผ่น CD

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นแตกต่างกับหนังสือทั่วไป จะอยู่ที่รูปแบบของการสร้าง การผลิต และการใช้งาน เช่น หนังสือทั่วไปใช้กระดาษหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ หนังสือทั่วไปไม่สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ทำให้มีการพัฒนาได้ตลอดเวลา เป็นต้น

ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom (Bloom's taxonomy) Bloom ได้แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ

- 1.1 ความรู้ที่เกิดจากความจำ (Knowledge) ซึ่งเป็นระดับต่ำสุด
- 1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)
- 1.3 การประยุกต์ (Application)
- 1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถแก้ปัญหาตรวจสอบได้
- 1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่างๆ มาประกอบเป็นรูปแบบใหม่ได้

ให้แตกต่างจากรูปเดิมเน้นโครงสร้างใหม่

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) วัดได้และตัดสินได้ว่าอะไรถูกหรือผิดประกอบ การตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของ Bloom นั้นได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ ความรู้ที่เกิดจากความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งการนำทฤษฎีนี้มาใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นั้นจะทำให้เราสามารถเลือกวิธีการวัดและวิธีการประเมินผล ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

2. การเรียนรู้ตามทฤษฎีของเมเยอร์ (Mayor)

ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนการวิเคราะห์ความจำเป็นเป็นสิ่งสำคัญและตามด้วย จุดประสงค์ของการเรียนโดยแบ่งออกเป็นย่อย ๆ 3 ส่วนด้วยกัน

- 2.1 พฤติกรรมควรชี้ชัดและสังเกตได้
- 2.2 เจื่อนใจพฤติกรรมสำเร็จได้ควรมีเงื่อนไขในการช่วยเหลือ
- 2.3 มาตรฐานพฤติกรรมที่ได้นั้นสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของเมเยอร์ นั้นให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์การเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้เราสร้างสื่อการเรียนการสอนได้มีประสิทธิภาพ และจุดประสงค์ของการเรียนนั้น ประกอบด้วย 3 ส่วน คือพฤติกรรมควรชี้ชัดและสังเกตได้ เจื่อนใจพฤติกรรมสำเร็จได้ควรมีเงื่อนไขในการช่วยเหลือ และมาตรฐานพฤติกรรมที่ได้นั้นสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

3. การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner)

- 3.1 ความรู้ถูกสร้างหรือหล่อหลอมโดยประสบการณ์
- 3.2 ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบในการเรียน
- 3.3 ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายขึ้นมาจากแง่มุมต่าง ๆ
- 3.4 ผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง

3.5 ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและกิจกรรมเอง

3.6 เนื้อหาควรถูกสร้างในภาพรวม

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของบรูเนอร์ นั้นให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผู้เรียน ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ความรู้ถูกสร้างหรือหล่อหลอมโดยประสบการณ์ ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบในการเรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายขึ้นมาจากแง่มุมต่างๆ ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและกิจกรรมเอง เนื้อหาควรถูกสร้างในภาพรวม เป็นต้น

4. การเรียนรู้ตามทฤษฎีของไทเลอร์ (Tylor)

4.1 ความต่อเนื่อง (Continuity) หมายถึง ในวิชาทักษะต้องเปิดโอกาสให้มีการฝึกทักษะในกิจกรรมและประสบการณ์บ่อยๆและต่อเนื่องกัน

4.2 การจัดช่วงลำดับ (Sequence) หมายถึง การจัดสิ่งที่มีความง่ายไปสู่สิ่งที่มีความยาก ดังนั้นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้มีการเรียงลำดับก่อนหลังเพื่อให้ได้เรียนเนื้อหาที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4.3 บูรณาการ (Integration) หมายถึง การจัดประสบการณ์จึงควรเป็นในลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความคิดเห็นและได้แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน เนื้อหาที่เรียนเป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมดของผู้เรียนที่จะได้ใช้ประสบการณ์ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ประสบการณ์การเรียนรู้จึงเป็นแบบแผนของปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ที่แวดล้อม

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของไทเลอร์ นั้นได้กล่าวเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอน ว่า จะต้องมีความต่อเนื่อง เช่นในวิชาทักษะต้องให้ผู้เรียนมีการฝึกทักษะอย่างบ่อย ๆ และต่อเนื่อง เป็นต้น การจัดช่วงลำดับจากสิ่งที่มีความง่ายไปสู่สิ่งที่มีความยาก และบูรณาการ คือการจัดประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความคิดเห็น และได้แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน เนื้อหาที่เรียนนั้นเพิ่มความสามารถทั้งหมดของผู้เรียนที่จะได้ใช้ประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นแบบแผนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์แวดล้อม

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ไพฑูริย์ สีฟ้า (2551) ได้กล่าวว่า โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีอยู่หลายโปรแกรมแต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่

โปรแกรมชุด Flipalbum

โปรแกรม Desktop author

โปรแกรม Flash album deluxe

โปรแกรม Flash page flip

โปรแกรม Flipping book

โปรแกรม Fresh flash catalog

ในบางชุดโปรแกรมจะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย
มีฉะนั้นแล้วจะเปิดเอกสารไม่ได้ เช่น

โปรแกรมชุด Flip album ตัวอ่านคือ Flip viewer

โปรแกรม Desktop author ตัวอ่านคือ DNL reader

โปรแกรม Flash album deluxe ตัวอ่านคือ Flash player

นอกจากนี้ยังมีโปรแกรม Adobe flash ก็สามารถสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้เช่นเดียวกัน
แต่ต้องมีความรู้เรื่องการเขียน Action script และ Source code XML เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้
แสดงผลตามที่ต้องการได้

สรุปได้ว่า เครื่องมือในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น มีหลากหลาย โปรแกรมและ
หลายรูปแบบซึ่งบางโปรแกรมจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วย
ถึงจะสามารถใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้

ขั้นตอนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบ
สารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
โดยอาศัยแนวคิด หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่ง ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546, หน้า 195) ได้กล่าวถึง
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้

1. การตัดสินใจสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะต้อง
พิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความเหมาะสมที่นำมาสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.2 จะเขียนรูปแบบใด

2. ลำดับขั้นการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 การศึกษาหลักสูตร (Study of syllabus) ขั้นนี้เป็นขั้นของการวิเคราะห์ภารกิจ

(Test analysis)

2.2 กำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือจุดหมายปลายทาง ขั้นนี้เป็นขั้นของ
การตั้งจุดมุ่งหมายและเตรียมแบบทดสอบ

2.3 วางขอบเขตของงานและบุคลากร ตลอดจนลำดับเรื่องราวเนื้อหา

2.4 การเลือกสื่อ (Selection of media)

2.5 ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป (Preparing learning materials)

2.6 ปรับแต่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อสร้างเสร็จแล้ว

2.7 แบบทดสอบบทเรียน ทำได้ 3 ลักษณะ คือ ทดสอบเป็นรายบุคคล (Individual tryout) ทดสอบเป็นกลุ่มย่อย (Small group tryout) และนำมาปรับปรุง

2.8 วิเคราะห์ผลการทดสอบและปรับแต่งบทเรียนให้ดีขึ้นนำไปใช้การทดสอบผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่นิยมใช้มากที่สุดวิธีหนึ่ง คือ The 90/90 Standard

สรุปได้ว่า การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) เป็นต้น แบบในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้
ขั้นการตัดสินใจในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และลำดับขั้นการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาย่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาย่

โรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagne) เป็นนักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา (ค.ศ. 1916-2002) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอน คือ ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of learning) โดยทฤษฎีการเรียนรู้ของกาย่ จัดอยู่ในกลุ่มผสมผสาน (Gagne's eclecticism) ซึ่งเชื่อว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนจำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาย่ อธิบายว่าการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1 หลักการและแนวคิด

1.1 ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภท คือ

1.1.1 ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ซึ่งประกอบด้วยกรจำแนกแยกแยะ การสร้างความคิดรวบยอด การสร้างกฎ การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง

1.1.2 กลวิธีในการเรียนรู้ (Cognitive Strategy)

1.1.3 ภาษาหรือคำพูด (Verbal Information)

1.1.4 ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills)

1.1.5 เจตคติ (Attitude)

1.2 กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และในขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในสมองกำลังเกิดขึ้น เหตุการณ์ภายนอกร่างกายมนุษย์มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน กาย่จึงได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมี

ลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยการจัดสภาพภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้อย่างดี รวดเร็ว และสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน

3. กระบวนการเรียนการสอน

ภายใต้แนวทางความคิดมาใช้ในการเรียนการสอนโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอน 9 ประการ ได้แก่ 1) เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention) 2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective) 3) ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge) 4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) 5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning) 6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response) 7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback) 8) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance) และ 9) สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer) รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

3.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention)

กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับบทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียนการเร้าความสนใจผู้เรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/ หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนบทนำ

3.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective)

การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้โดย การเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้น การที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่กำหนดไว้

3.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบ คำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

3.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)

การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่ง วิดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

3.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning)

การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response)

นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน โดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์ รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือการที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยกำกับการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

3.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance)

การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งเพราะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

3.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

องค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้จากแนวคิดนักการศึกษา กายเอ่ (Gagne') คือ

1. ผู้เรียน (Learner) มีระบบสัมผัสและระบบประสาทในการรับรู้
2. สิ่งเร้า (Stimulus) คือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. การตอบสนอง (Response) คือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

การสอนด้วยสื่อตามแนวคิดของกายเอ่ (Gagne')

1. ได้รับความสนใจมีโปรแกรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่น ใช้การ์ตูนหรือกราฟิกที่ดึงดูดสายตาความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนการตั้งคำถามก็เป็นอีกสิ่งหนึ่ง
2. บอกวัตถุประสงค์ผู้เรียนควรทราบถึงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนเพื่อให้ทราบว่าบทเรียนเกี่ยวกับอะไร
3. กระตุ้นความจำผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ในการโยงข้อมูลกับความรู้ที่มีอยู่ก่อนเพราะสิ่งนี้สามารถทำให้เกิดความทรงจำในระยะยาวได้เมื่อได้โยงถึงประสบการณ์ผู้เรียนโดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวคิดหรือเนื้อหานั้น ๆ
4. เสนอเนื้อหาขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายเนื้อหาให้กับผู้เรียน โดยใช้สื่อชนิดต่าง ๆ ในรูปกราฟิกหรือเสียงวิดีโอ
5. การยกตัวอย่างการยกตัวอย่างสามารถทำได้โดยยกกรณีศึกษาการเปรียบเทียบเพื่อให้เข้าใจได้ซาบซึ้ง
6. การฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะหรือพฤติกรรมเป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียนได้เรียนถูกต้องเพื่อให้เกิดการอธิบายซ้ำเมื่อรับสิ่งที่ผิด
7. การให้คำแนะนำเพิ่มเติมเช่นการทำแบบฝึกหัด โดยมีคำแนะนำ
8. การสอบเพื่อวัดระดับความเข้าใจ
9. การนำไปใช้กับงานที่ทำการทำสื่อควรมีเนื้อหาเพิ่มเติมหรือหัวข้อต่าง ๆ ที่ควรจะรู้

เพิ่มเติม

การประยุกต์ใช้แนวคิดของกาเย่ในการเรียนการสอน

แนวคิดของกาเย่ สามารถนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอนได้โดยตรง โดยการสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อสร้างความตั้งใจแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนแล้ว ผู้สอนก็แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาก่อนหน้ากับความรู้ใหม่ให้เข้ากันได้ จากนั้นก็เสนอบทเรียนใหม่ มีการแนะนำชี้แนวทางในการเรียนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้มีกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติจริงและแจ้งผลการปฏิบัติงานให้นักเรียนทราบเป็นระยะเพื่อเป็นการประเมิน และมีการสรุปเสริมบทเรียนเพื่อสร้างความแม่นยำและการถ่ายโยงความรู้ไปใช้กับสิ่งอื่น ๆ ในโอกาสต่อไป

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอน คือ ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ ซึ่งเชื่อว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว บางประเภทมีความซับซ้อนต้องใช้ความสามารถขั้นสูง ซึ่งกาเย่ได้อธิบายว่าการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

1. หลักการและแนวคิด ซึ่งได้อธิบายเกี่ยวกับผลการเรียนรู้และทักษะความสามารถในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ และกระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์
2. วัตถุประสงค์ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างดี รวดเร็วและจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน
3. กระบวนการเรียนการสอน กระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้นตอน ได้แก่

เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention) บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective) ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance) สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)

ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำ กระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้นตอน ของกาเย่ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร

ความหมายของการสื่อสาร นักการสื่อสารคนสำคัญ ได้ให้ความหมายของการสื่อสารไว้หลายทัศนะ ดังนี้

จอร์จ เอ มิลเลอร์: เป็นการถ่ายทอดข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

จอร์จ เกร็บเนอร์: เป็นการแสดงกิริยาสัมพันธ์ทางสังคม โดยใช้สัญลักษณ์และระบบสาร

วิลเบอร์ ชแรมส์: เป็นการมีความเข้าใจร่วมกันต่อเครื่องหมายที่แสดงข่าวสาร

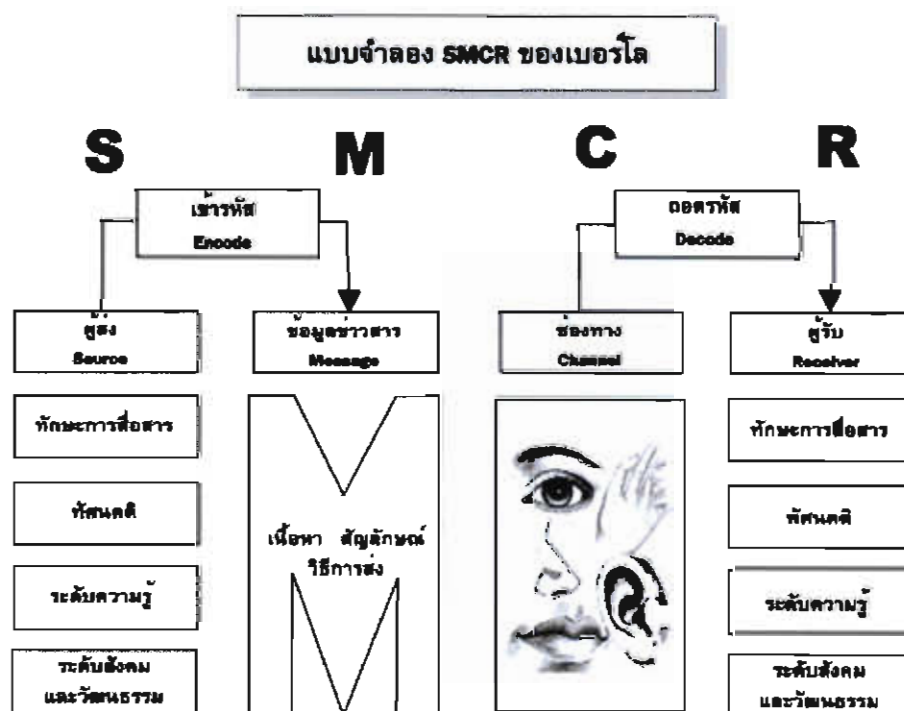
แบบจำลองการสื่อสารตามแนวคิดของเบอร์โล (ศุภรศมี จิตติกุลเจริญ, 2540)

เดวิด เค เบอร์โล (David K. Berlo) เสนอแบบจำลองการสื่อสารไว้ เมื่อปี พ.ศ. 2503

โดยอธิบายว่า การสื่อสารประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญ 6 ประการ คือ

1. ต้นแหล่งสาร (Communication source)
2. ผู้เข้ารหัส (Encoder)
3. สาร (Message)
4. ช่องทาง (Channel)
5. ผู้ถอดรหัส (Decoder)
6. ผู้รับสาร (Communication receiver)

จากส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญ 6 ประการนั้น เบอร์โล ได้นำเสนอเป็นแบบจำลองการสื่อสารที่รู้จักกันดีโดยทั่วไปว่า "แบบจำลอง SMCR ของเบอร์โล" (Berlo's SMCR model) โดยเบอร์โลได้รวมต้นแหล่งสารกับผู้เข้ารหัสไว้ในฐานะต้นแหล่งสารหรือผู้ส่งสาร และรวมผู้ถอดรหัสกับผู้รับสารไว้ในฐานะผู้รับสาร แบบจำลองการสื่อสารตามแนวคิดของเบอร์โลนี้ จึงประกอบไปด้วย S (Source or sender) คือ ผู้ส่งสาร M (Message) คือ สาร C (Channel) คือ ช่องทางการสื่อสาร และ R (Receiver) คือ ผู้รับสาร ซึ่งปรากฏในภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5 แบบจำลอง SMCR ของเบอร์โล (กิดานันท์ มลิทอง, 2540)

จากทัศนะข้างต้นสรุปได้ว่า การสื่อสาร หมายถึง การถ่ายทอดข้อมูล ข่าวสารที่ผ่านการเข้ารหัสในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ส่งสารเพื่อให้ผู้รับสารมีความเข้าใจร่วมกัน

ประสิทธิภาพในการสื่อสาร (ศุภรศมี จูติกุลเจริญ, 2540)

จากแบบจำลองการสื่อสารตามแนวคิดของเบอร์โล แสดงให้เห็นว่า ผู้ส่งสาร (Source or S) คือ ผู้เริ่มต้นการสื่อสาร ทำหน้าที่ในการเข้ารหัส ซึ่งผู้ส่งสารจะทำหน้าที่ในการสื่อสารได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติต่าง ๆ 5 ประการ คือ

1. ทักษะในการสื่อสาร เช่น ความสามารถในการพูด การเขียน และความสามารถในการคิดและการใช้เหตุผล เป็นต้น

2. ทักษะคิด หมายถึง วิธีการที่บุคคลประเมินสิ่งต่าง ๆ โดยความโน้มเอียงของตนเอง เพื่อที่จะเข้าถึงหรือเป็นการหลีกเลี่ยงสิ่งนั้น ๆ เช่น ทักษะคิดต่อตนเอง ต่อหัวข้อของการสื่อสาร ต่อผู้รับสาร ต่อสถานการณ์แวดล้อมการสื่อสารในขณะนั้น เป็นต้น

3. ความรู้ หมายถึง ความรู้ของผู้ส่งสาร ในเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ บุคคลหรือกรณีแวดล้อมของสถานการณ์การสื่อสารในครั้งหนึ่ง ๆ ว่ามีความแม่นยำหรือถูกต้องเพียงไร

4. ระบบสังคม ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมกรรมการสื่อสารของบุคคล เพราะบุคคลจะขึ้นอยู่กับกลุ่มทางสังคมที่ตนเองอยู่ร่วมด้วย

5. ระบบวัฒนธรรม หมายถึง ขนบธรรมเนียม ค่านิยม ความเชื่อ ที่เป็นของตัวมนุษย์ในสังคม และเป็นตัวกำหนดที่สำคัญในการสื่อสารด้วย เช่น การสื่อสารระหว่างบุคคลต่างวัฒนธรรมกัน อาจประสบความล้มเหลวได้เนื่องจากความคิดและความเชื่อที่มีไม่เหมือนกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร

ในแง่ของสาร (Message or M) นั้น เบอร์โล หมายถึง ถ้อยคำ เสียง การแสดงออกด้วยสีหน้า อากัปกิริยาท่าทาง ที่มนุษย์สร้างขึ้นในขณะที่เป็นผู้ส่งสาร ถ้าความหมายเป็นทางการ ก็คือผลผลิตทางกายภาพที่เป็นจริงอันเกิดจากผลการเข้ารหัสของผู้ส่งสารนั่นเอง ตามความคิดของเบอร์โลนั้นสารมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

1. รหัสของสาร (Message code) เช่น ภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาท่าทาง หรือรหัสอื่น ๆ
2. เนื้อหา (Content)
3. การจัดสาร (Treatment) คือ วิธีการที่ผู้ส่งสารเลือกและจัดเตรียมเนื้อหาของสาร เช่น การใช้ภาษา ไวยากรณ์ ศัพท์ รวมถึง คำถาม คำอุทาน ความคิดเห็น เป็นต้น สารที่ถูกจัดเตรียมไว้ดี จะทำให้เกิดการรับรู้ความหมายในผู้รับสารได้

ส่วนช่องทาง (Channel or C) ช่องทาง ซึ่งเป็นพาหนะนำสารไปสู่ผู้รับสาร และตามทัศนะของเบอร์โล ททางติดต่อหรือช่องทางที่จะนำสารไปสู่ประสาทรับความรู้สึกทั้ง 5 ประการ ของมนุษย์ ได้แก่

1. การเห็น
2. การได้ยิน
3. การสัมผัส
4. การได้กลิ่น
5. การลิ้มรส

ประการสุดท้ายในด้านของผู้รับสาร (Receiver or R) นั้น ก็จำเป็นจะต้องมีคุณสมบัติด้านต่าง ๆ 5 ประการ เช่นเดียวกับผู้ส่งสาร คือ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะคิด ความรู้ ระบบสังคม และระบบวัฒนธรรม

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของการสื่อสาร นั้นขึ้นอยู่กับ ผู้ส่งสาร (Source) สาร (Message) ช่องทาง (Channel) ผู้รับสาร (Receiver) ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ผู้ออกแบบสารจำเป็นต้องคำนึงถึงเพื่อให้การสื่อสารนั้นมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์

ประเภทของการสื่อสาร (กมลรัฐ อินทรทัศน์ และพรทิพย์ เย็นจะบก, 2547)

1. การสื่อสารภายในบุคคล (Intrapersonal communication) การคิดหรือจินตนาการกับตัวเอง เป็นการคิดไตร่ตรองกับตัวเองก่อนที่จะมีการสื่อสาร ประเภทอื่นต่อไป
2. การสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal communication) การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป มาทำการสื่อสารกันอย่างมีวัตถุประสงค์ เช่น การพูดคุย ปรีกษาหารือในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
3. การสื่อสารกลุ่มย่อย (Small-group communication) การสื่อสารที่มีบุคคลร่วมกันทำการสื่อสารเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันแต่จำนวนไม่เกิน 25 คน เช่น ชั้นเรียนขนาดเล็ก ห้องประชุมขนาดเล็ก
4. การสื่อสารกลุ่มใหญ่ (Large-group communication) การสื่อสารระหว่างคนจำนวนมาก เช่น ภายในห้องประชุมใหญ่ โรงภาพยนตร์ โรงละคร ชั้นเรียนขนาดใหญ่
5. การสื่อสารในองค์กร (Organization communication) การสื่อสารระหว่างสมาชิกภายในหน่วยงาน เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วง เช่นการสื่อสารระหว่างเพื่อนร่วมงาน เจ้านายกับลูกน้อง
6. การสื่อสารมวลชน (Mass communication) การสื่อสารกับคนจำนวนมากในหลาย ๆ พื้นที่พร้อมกัน โดยใช้สื่อมวลชนเช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ เป็นสื่อกลาง เหมาะสำหรับการส่งข่าวสารไปยังผู้คนจำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน

7. การสื่อสารระหว่างประเทศ (International communication) การสื่อสารระหว่างบุคคลที่มีความแตกต่างกันใน เชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรม การเมืองและสังคม เช่นการสื่อสารทางการทูต การสื่อสารเจรจาต่อรองเพื่อการทำธุรกิจ

สรุปได้ว่า ประเภทของการสื่อสารนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 7 ประเภท ได้แก่ การสื่อสารภายในบุคคล (Intrapersonal communication) การสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal communication) การสื่อสารกลุ่มย่อย (Small-group communication) การสื่อสารกลุ่มใหญ่ (Large-group communication) การสื่อสารในองค์กร (Organization communication) การสื่อสารมวลชน (Mass communication) และการสื่อสารระหว่างประเทศ (International communication) ซึ่งการสื่อสารแต่ละประเภทยังมีทั้ง การสื่อสารภายในบุคคล การสื่อสารระหว่างบุคคลไม่ว่าจะ 2 คน หรือกลุ่มเล็กกลุ่มใหญ่ สื่อสารในองค์กรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ปฏิบัติงานได้ลุล่วง การสื่อสารมวลชนเป็นการสื่อสารกับคนจำนวนมาก ในหลาย ๆ พื้นที่พร้อม ๆ กัน และการสื่อสารระหว่างประเทศ ที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างกัน ในเชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรม ฯลฯ

ความหมายของการออกแบบสาร (Message design) (ก่อเกียรติ ขวัญสกุล, 2556)

คำว่า “สาร” พจนานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายว่า หมายถึง แก่น เนื้อแท้ ข้อความ ถ้อยคำ เรื่องราว

การออกแบบสาร จึงเป็นการนำเอาแก่น เนื้อแท้ ข้อความ ถ้อยคำ หรือเรื่องราวมาทำการออกแบบ วางแผน เพื่อทำการถ่ายทอดความคิดจินตนาการของข้อความ ถ้อยคำ เรื่องราวหรือแก่นนั้นออกมาเป็นชิ้นงานหรือผลงานได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อแสดงให้ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสและเป็นสิ่งที่เข้าใจในผลงานร่วมกัน

จากขอบข่ายเทคโนโลยีการศึกษาของ Association for Educational Communications and Technology (Seels & Richey, 1994, p. 26) กล่าวว่าออกแบบสาร (Message design) เป็นการวางแผน เปลี่ยนแปลงสาร เน้นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานของความสนใจ การรับรู้ ความจำ การออกแบบสารมีจุดประสงค์เพื่อการสื่อความหมายกับผู้เรียน

สิ่งสำคัญในการออกแบบสาร ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาหลักและทฤษฎีการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถออกแบบสารได้อย่างบรรลุตามวัตถุประสงค์

สรุปได้ว่า การออกแบบสาร หมายถึง การนำเอาแก่นแท้ เนื้อหา มาทำการออกแบบ โดยยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ที่ประยุกต์อยู่บนพื้นฐานของความสนใจ การรับรู้ การจำ เพื่อสื่อความหมายกับผู้รับสาร

หลักการออกแบบสาร (ก่อเกียรติ ขวัญสกุล, 2556)

จากองค์ประกอบของการสื่อสาร และลักษณะของการสื่อสารที่กล่าวมา จำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการสื่อสาร ดังนั้น จึงควรต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนการสื่อสาร โดยสามารถศึกษาได้จากแบบจำลองการสื่อสารของเบอร์โล ที่กำหนดแนวคิดไว้ในแบบจำลองการสื่อสาร ดังนี้

ผู้ส่งสาร และผู้รับสาร (Sender and receiver) เบอร์โล ได้ให้ความสำคัญในตัวผู้ส่งสารและผู้รับสาร ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถช่วยให้การสื่อสารประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากทั้งผู้ส่งและผู้รับมีสิ่งเหล่านี้ใกล้เคียงกัน ได้แก่ ทักษะในการสื่อสาร (Communication skill) เช่น การพูด การฟัง การอ่าน การเขียน รวมถึงการแสดงออกทางท่าทางและกริยาต่าง ๆ การที่ผู้ส่งสารและผู้รับสาร มีทักษะการสื่อสารที่ดีทั้งสองฝ่าย ลำดับต่อไป ได้แก่ ทัศนคติ (Attitude) การมีทัศนคติที่ดีต่อการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นค้อตนเอง ต่อเรื่องที่ทำการสื่อสาร หรือแม้กระทั่งต่อช่องทางและตัวผู้รับสาร และในทางกลับกันทัศนคติของผู้รับสารที่มีต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ก็สามารถทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพที่ดี แต่หากทั้งผู้ส่งและผู้รับมีทัศนคติที่ไม่ดีและไม่ตรงกันแล้ว ย่อมทำให้การส่งสารและรับสารเกิดความล้มเหลวได้ นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาถึง ความรู้ (Knowledge) ของตัวผู้ส่งสารและผู้รับสารเอง ที่จะส่งผลต่อการสื่อสาร ทั้งที่เป็นความรู้ในส่วนเนื้อหาที่จะสื่อสาร ต้องศึกษาข้อเท็จจริง เพื่อให้การสื่อสารที่ทำให้ผู้รับสารเข้าใจได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ในขณะที่ผู้รับสารนั้นหากขาดความรู้ในเรื่องที่สื่อสารก็อาจไม่สามารถทำความเข้าใจได้และต้องมีความรู้ในกระบวนการสื่อสาร เพื่อสามารถที่จะวางแผนทำการสื่อสารให้สำเร็จ ลำดับสุดท้ายที่ต้องพิจารณาประกอบ ได้แก่ สถานภาพทางสังคมและวัฒนธรรม (Social and culture) เช่น ตำแหน่งหรือหน้าที่การงาน จะมีส่วนกำหนดเนื้อหาและวิธีการในการสื่อสาร ด้านวัฒนธรรม ความเชื่อ ค่านิยม วิถีทางในการดำเนินชีวิต ก็เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดทัศนคติ ระบบความคิด ภาษา การแสดงออกในการสื่อสารด้วยเช่นกัน

จากหลักการสื่อสารที่กล่าวมา จะเห็นถึงองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การสื่อสารได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ แต่สิ่งที่ต้องพิจารณา ก็คือ สื่อแต่ละประเภท แต่ละชนิดมีหลักการและกระบวนการออกแบบที่แตกต่างกัน ผ่านสื่อประสาทสัมผัสต่าง ๆ กัน ได้แก่ ตา หู จมูก ผิวหนัง และลิ้น และต้องพิจารณาว่าจะใช้การนำเสนอด้วยวิธีใดจึงจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด การออกแบบสาร จึงมีหลักการพื้นฐานที่เป็นประเด็นสำคัญ สามารถนำมาใช้สำหรับพิจารณาการออกแบบสารก่อนทำการนำเสนอ โดยมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาที่จะส่งว่าต้องการนำเสนอประเด็นสาระในเรื่องใด จะออกแบบสารโดยใช้สื่อประเภทใด ประเด็นเนื้อหาของสารที่ต้องการนำเสนอให้ผู้รับทราบ มีสาระสำคัญอย่างไร

โดยต้องบอกให้ทราบใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อใด และมีวัตถุประสงค์อย่างไร สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบสาร คือ การกำหนดผู้รับสารลงไปในสาร จะทำให้การออกแบบเข้าถึงผู้รับได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์

2. ศึกษาวิเคราะห์ผู้รับสาร การออกแบบสารต้องให้ความสำคัญกับการรับรู้ลักษณะที่แตกต่างกันของผู้รับสาร เกี่ยวกับวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของผู้คนแต่ละประเทศแต่ละท้องถิ่น ที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อความเข้าใจในสารที่ถูกส่งออกไปว่าต้องการให้เกิดการรับรู้ประเด็นสาระเรื่องใด การวิเคราะห์ผู้รับสารเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ออกแบบสารได้รับข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับสารอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์ ทำสามารถให้วางแผนการออกแบบสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผู้รับสารอาจจำแนกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่

2.1 ผู้รับสารที่อยู่ในฐานะผู้ชม (Spectator) เช่น การออกแบบสารเพื่อเผยแพร่เฉพาะกลุ่ม เช่น เด็ก ผู้หญิง คนพิการ ฯลฯ ผู้ออกแบบต้องพิจารณาถึงสื่อที่จะใช้ และเนื้อหาสาระที่ต้องการถ่ายทอด

2.2 ผู้รับสารในฐานะสาธารณชน (Public) เป็นการออกแบบสารที่สามารถเผยแพร่ในสถานที่เปิดเผยแก่ผู้รับสารในที่สาธารณะทั่วไป

2.3 ผู้รับสารในฐานะสื่อมวลชน (Mass) เป็นการออกแบบสารเพื่อนำเสนอในลักษณะสื่อสารมวลชน ผ่านสื่อต่างๆ ผู้ออกแบบสาร และนำเสนอสารประเภทนี้ ต้องมีความระมัดระวัง และต้องมีวิจยารณญาณในการนำเสนอสารมากกว่าประเภทอื่น ๆ

2.4 ผู้รับสารในฐานะการตลาด หรือ นำเสนอต่อผู้บริโภค (Market/ consumer) เป็นการออกแบบสารที่เป็นสินค้าอุปโภค บริโภค เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ศึกษาองค์ประกอบแทรกซ้อนในการออกแบบสาร ที่อาจก่อให้เกิดการรับรู้ที่ไม่ตรงกับประเด็นที่ต้องการนำเสนอ เช่น การออกแบบที่ขาดเนื้อหา สาระ ประเด็นที่ชัดเจน อาจก่อให้เกิดความเข้าใจที่คาดเคลื่อน

หลักการออกแบบสารตามที่กล่าวมา ผู้ออกแบบสาร ต้องตระหนักถึงประเด็นที่เป็นสาระในการนำเสนอ และสาระที่เป็นความต้องการสื่อไปยังของผู้รับ รวมทั้งการพิจารณาความผิดพลาดอันอาจจะเกิดขึ้นกับการนำออกแบบสารที่นำเสนอออกไป

ประเด็นสาระ จึงถือว่าเป็นการกำหนดจุดประสงค์ ของเนื้อหาที่ต้องการออกแบบสารที่จะนำเสนอว่าต้องการให้ผู้รับทราบอะไร เป็นการวิเคราะห์ผู้รับว่าต้องการให้ได้รับความรู้และข้อมูลในเรื่องใด การที่จะทราบความต้องการของผู้รับได้ อาจต้องมีการศึกษาจากแหล่งข้อมูลโดยตรง สื่อที่ออกแบบที่นำเสนอโดยไม่ให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้รับ จะทำให้การนำเสนอสาระไม่ตรงกับความต้องการ ขอบกพร่องของการออกแบบที่สำคัญอย่างหนึ่ง ได้แก่ การที่ผู้ออกแบบ

มักที่จะเสนอในสิ่งที่ตนเองต้องการนำเสนอ ตามความสามารถ ความถนัดหรือความรู้ที่ตนเองมีอยู่ โดยไม่ได้คำนึงถึงผู้รับข้อมูลเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า ในการออกแบบสาร จะคำนึงถึงประเด็นที่จะนำเสนอเป็นสำคัญ ซึ่งมีประเด็นต้องพิจารณาด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาที่จะส่งว่าต้องการนำเสนอประเด็นสาระในเรื่องใด จะออกแบบสารโดยใช้สื่อประเภทใด ประเด็นเนื้อหาของสารที่ต้องการนำเสนอที่จะให้ผู้รับสารได้ทราบ มีสาระสำคัญอย่างไร 2) ศึกษาวิเคราะห์ผู้รับสาร คำนึงถึงความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ของผู้รับสาร ซึ่งจะมีผลต่อความเข้าใจ และจำแนกผู้รับสารเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ ผู้รับสารในฐานะผู้ชม (Spectator) ผู้รับสารในฐานะสาธารณชน (Public) ผู้รับสารในฐานะการตลาด หรือนำเสนอต่อผู้บริโภค (Market/ Consumer) 3) ศึกษาองค์ประกอบแทรกซ้อนในการออกแบบสาร ที่อาจก่อให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจากประเด็นที่นำเสนอ

ความสำคัญของการออกแบบสาร ให้ความสำคัญกับการปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เสนอประเด็นสาระ ให้ตรงกับความต้องการของผู้รับสาร
2. ยอมรับความแตกต่างและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในประเด็นสาระที่จะนำเสนอ
3. จัดทำประเด็นสาระที่จะนำเสนอให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถรับรู้ได้ เข้าใจได้อย่างชัดเจน และนำเสนอให้ครอบคลุมรอบด้าน
4. ให้ความสำคัญกับหลักการและกระบวนการใช้สื่อ การผลิตสื่อ การออกแบบสื่อที่เป็นภาพ กราฟิก ตัวอักษร สี รวมทั้งเสียงที่ใช้ ทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของส่วนประกอบที่นำเสนอ ในสื่อแต่ละประเภท และแต่ละชนิด
5. การอธิบายและขยายความในเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจให้เป็นเรื่องที่ย่อยต่อการเข้าใจ รวมทั้งการสร้างให้เกิดความสมดุล ถูกต้อง

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการออกแบบสาร ให้ความสำคัญกับการปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1) เสนอประเด็นสาระให้ตรงกับความต้องการของผู้รับสาร 2) ยอมรับความแตกต่างและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้น 3) จัดทำประเด็นสาระให้อยู่ในรูปแบบที่รับรู้ เข้าใจ ได้อย่างชัดเจน 4) ให้ความสำคัญกับหลักการและกระบวนการใช้สื่อ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของ 5) อธิบายและขยายความในเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจได้ง่ายและถูกต้อง

หลักการพิจารณาภาพประกอบการออกแบบสาร

ภาพประกอบนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบสาร เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยให้สารสามารถสื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์มากขึ้น คุณสมบัติของภาพมีลักษณะพิเศษคือ ให้รายละเอียดได้มากกว่าและยังสามารถเห็นได้เหมือนจริง ภาพจะทำให้เกิดความเข้าใจได้โดยไม่ต้องตีความ แม้คนไม่รู้หนังสือก็สามารถเข้าใจความหมายได้ การใช้ภาพประกอบจึงมี

ความหมายและสำคัญต่อการออกแบบสาร มีผลต่อการสื่อสารสูง สามารถอธิบายสิ่งที่อยู่ในจินตนาการได้เป็นอย่างดี ภาพประกอบจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของนักออกแบบที่นำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการอธิบายสาร ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายที่ไม่สามารถอธิบายออกมาเป็นภาษาเขียนได้

ความสำคัญของภาพประกอบ

ภาพประกอบมีความสำคัญต่อการออกแบบสาร โดยเฉพาะในด้านการสื่อความหมายและการถ่ายทอดสาร ความสำคัญของภาพประกอบ สรุปได้ดังนี้

1. สร้างความเข้าใจ แทนการอธิบายด้วยตัวอักษร
2. ใช้อ้างอิงหลักฐานทางประวัติศาสตร์ เช่น ภาพบุคคลสำคัญ ภาพเหตุการณ์
3. ใช้ตกแต่งเพิ่มจุดเน้นและความสวยงามให้งานออกแบบสาร

ประเภทของภาพประกอบ

ภาพประกอบในการออกแบบ จำแนกได้หลายประเภท ดังนี้

1. ภาพถ่าย เป็นภาพที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยอุปกรณ์ถ่ายภาพ ภาพถ่ายมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ เนื่องจากกำหนดสิ่งที่ต้องการ ได้ ยกเว้นภาพเหตุการณ์ให้ความเหมือนจริง และความละเอียด
2. ภาพวาดลายเส้น เป็นภาพที่ใช้ในการออกแบบตั้งแต่ยุคแรก ๆ และยังได้รับความนิยมอยู่จนถึงปัจจุบัน ภาพลายเส้น เช่น ภาพการ์ตูนล้อเลียนการเมือง การ์ตูนเล่ม ๆ ฯลฯ
3. ภาพเขียน ภาพวาดระบายสี เช่น ภาพวาดของจิตรกร และภาพการ์ตูนสี
4. ภาพพิมพ์ เป็นภาพที่ผ่านการพิมพ์ด้วยระบบต่าง ๆ ภาพประเภทนี้สามารถนำมาใช้ประกอบการออกแบบได้ แต่ควรอ้างอิงแหล่งที่มาของภาพ และหลีกเลี่ยงการละเมิดลิขสิทธิ์เจ้าของผลงาน
5. ภาพดิจิทัล หมายถึง ภาพที่ผ่านกระบวนการจัดการ โดยคอมพิวเตอร์ด้วยกระบวนการแปลงรูปภาพ เช่น การกราดภาพ (Scan) การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล และการสร้างภาพขึ้นมาใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

White (1990, หน้า 4-53 อ้างถึงใน ก่อเกียรติ ขวัญสกุล, 2556) เขียนหนังสือชื่อ “กราฟิก ไอเดียโน้ตบุ๊ก” (GraphicIdea notebook) กล่าวถึง เทคนิคการออกแบบตกแต่งภาพประกอบในการออกแบบ ให้มีจุดเด่นที่น่าสนใจ มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ใช้ภาพบุคคลที่มีชื่อเสียง สร้างจุดดึงดูดให้กับงานออกแบบ



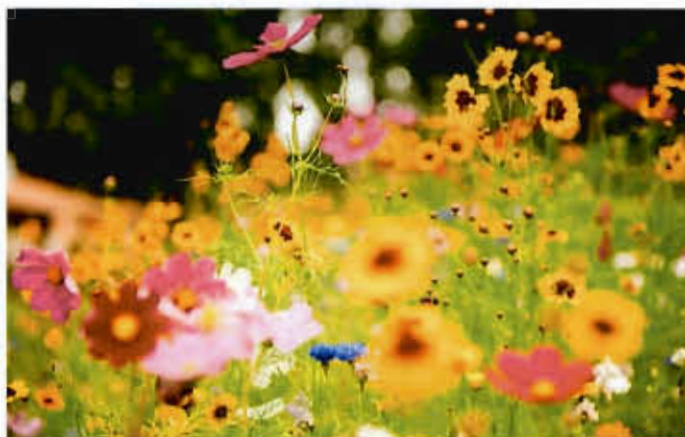
ภาพที่ 6 การสร้างจุดเด่นโดยใช้ภาพบุคคลที่มีชื่อเสียง (http://www.bangkokbiznews.com/home/media/2014/05/31/images/news_img_585720_1.jpg)

2. ใช้ภาพที่น่าสะพรึงกลัว เกินจริง เช่น ภาพโครงกระดูก แทนสัญลักษณ์ของความตาย หรือภาพกล้ำเนื้อที่เน้นชัดเจนทุกชิ้นส่วนชวนให้เกิดความรู้สึกน่ากลัว



ภาพที่ 7 ภาพที่ชวนให้เกิดความรู้สึกน่ากลัว (<http://ba0tb3qs21o3vz1f929055zy0a.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2012/06/marilyn-manson-contact-lenses.jpg>)

3. ลดเนื้อที่รายละเอียดส่วนที่ไม่จำเป็นของภาพ รายละเอียดส่วนเกินออก เพื่อเน้นความสนใจไปยังจุดมุ่งหมายที่ต้องการ



ภาพที่ 8 ภาพที่มีรายละเอียดมากเกินไป ทำให้หาจุดเด่นไม่ได้ (http://www.hdwallpapers.in/walls/vivid_flowers-wide.jpg)

4. การที่ภาพมีสีผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริง ช่วยสร้างความสนใจได้



ภาพที่ 9 ภาพภาพคนที่ถูกปรับสีสด ๆ แปรลกตา ทำให้ภาพเกิดจุดสนใจได้

(<https://lh5.googleusercontent.com/-pBIqJJRT680/TYQ92X3XQ-I/AAAAAAAAAw/Dcy53HmAlBk/s1600/ray-ban-colorize11.jpg>)

5. ใช้ภาพความแตกต่างกันอย่างคาดไม่ถึง ภาพล้อเลียนแปลกแหวกแนว ไร้เหตุผล
เหนือจริง มหัศจรรย์ ประหลาดใจ น่าตกใจ ซึ่งเป็นภาพที่คาดไม่ถึง ภาพต่าง ๆ เหล่านี้ มักจะนำมา
ซึ่งความแปลก ก่อให้เกิดความสงสัยชวนให้น่าติดตามและน่าสนใจขึ้น



ภาพที่ 10 ภาพที่สร้างเกินจริง (<http://fc01.deviantart.net/fs45/f/2009/130/7/c/7c23df87bf06369d067b811674f30742.jpg>)

6. สร้างความแตกต่างให้ชัดเจน การสร้างความแตกต่างให้ปรากฏต้องแสดงให้เห็นชัดเจน
และมั่นใจว่าต้องการกระทำสิ่งนั้นจริง ๆ เช่น นำสิ่งของที่ใหญ่มาก ๆ บรรจุอยู่ในพื้นที่เล็ก ๆ หรือ
ของเล็กมาก ๆ แต่อยู่ในพื้นที่ใหญ่ ๆ



ภาพที่ 11 ภาพรถยนต์ที่เล็กเกินจริง (<http://theultralinx.com/2014/04/25-clever-print-ads.html>)

7. สร้างภาพให้นำสายตา พื้นที่สีขาวรอบ ๆ รูปภาพคือพื้นที่ของคนอ่าน ส่วนเนื้อที่ภายในรูปภาพเป็นพื้นที่ของบุคคลหรือวัตถุที่อยู่ในภาพนั้น จะต้องกำหนดขอบเขตสายตาของผู้อ่าน โดยทำการตัดแต่งส่วนสำคัญของภาพ ให้ดูเหมือนยื่นส่วนหนึ่งส่วนใดออกมาจากรูปภาพเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ด้านนอกและด้านในให้เป็นหนึ่งเดียวกันหัวเรื่องที่ใหญ่มากจนล้น



ภาพที่ 12 การออกแบบภาพ ให้ดูเหมือนว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดยื่นออกมาจากรูปภาพ
(<http://real-eyes.eu/files/2013/07/3DDisplaySClass.jpg>)

8. สร้างภาพมุมกว้างเพื่อขยายเขตการรับรู้ นำเสนอภาพมุมกว้างมาก ๆ เป็นลักษณะของภาพแบบพาโนรามา (Panorama) เพื่อเป็นการขยายการรับรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น



ภาพที่ 13 ภาพโฆษณาที่ใช้การออกแบบโดยใช้ภาพพาโนรามาเพื่อเน้นจุดเด่นของผลิตภัณฑ์
(http://121clicks.com/wp-content/uploads/2012/11/camera_photography_ads_12.jpg)

สรุปได้ว่า ภาพประกอบเป็นองค์ประกอบสำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งในการออกแบบสารประเภทที่ใช้การรับรู้ทางตา เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยให้สามารถสื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์ สามารถอธิบายสิ่งที่อยู่ในจินตนาการของผู้ออกแบบได้เป็นอย่างดี และสามารถอธิบายสิ่งที่ไม่สามารถอธิบายออกมาเป็นภาษาเขียนได้ สามารถใช้อ้างอิงหลักฐานทางประวัติศาสตร์ได้ และยังใช้ประโยชน์ทางด้านความสวยงามของงานออกแบบได้อีกด้วย ภาพประกอบนั้นมีหลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพวาดลายเส้น ภาพเขียน ภาพพิมพ์ และภาพดิจิทัล ในการออกแบบตกแต่งภาพประกอบให้มีจุดเด่นที่น่าสนใจ สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. ใช้ภาพบุคคลที่มีชื่อเสียง
2. ใช้ภาพที่น่าสะพรึงกลัวเกินจริง
3. ลดเนื้อที่รายละเอียดส่วนที่ไม่จำเป็นของภาพออก
4. การใช้ภาพที่มีสีผิดเพี้ยนจากความเป็นจริง
5. ใช้ภาพความแตกต่างกันอย่างคาดไม่ถึง ภาพล้อเลียน แปลก ไร้เหตุผล
6. การเน้นและสร้างความแตกต่างให้ชัดเจน
7. สร้างภาพให้น่าสยดสยอง
8. การใช้ภาพมุมกว้างเพื่อขยายเขตการรับรู้

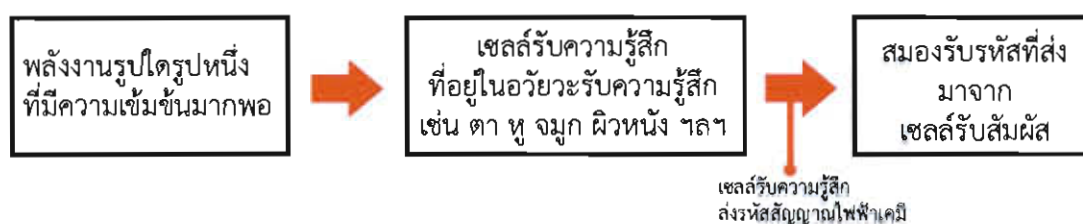
การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์

ลักษณะโดยทั่วไปของการรับสัมผัส (Sensation)

ขั้นตอนการเกิดกระบวนการรับสัมผัส (Sensation) ก่อนข้างไม่ซับซ้อน คือ ขั้นแรกมีพลังงานในรูปใดรูปหนึ่งซึ่งอาจมาจากภายนอกหรือภายในร่างกายก็ได้ กระตุ้นเซลล์รับความรู้สึก (Receptor cell) ของอวัยวะรับความรู้สึก (Sense organ) ชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น ตา จมูก ผิวหนัง ลิ้นหรือ หู เซลล์รับความรู้สึกจะตอบสนองอย่างเฉพาะเจาะจงกับพลังงานชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น พลังงานจะต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เซลล์รับความรู้สึกเกิดปฏิกิริยาขึ้น ถ้ามีพลังงานกระตุ้นอย่างเพียงพอจะทำให้เซลล์รับสัมผัสตอบสนองโดยส่งรหัสผ่านทางสัญญาณไฟฟ้าเคมี (Electrochemical signal) ออกไป การส่งสัญญาณออกไปจะแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้า เช่น ถ้าเป็นแสงสว่างมาก จะมีการส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทอย่างรวดเร็ว ซึ่งตรงข้ามกับแสงที่มีตลัว กระแสประสาทที่ส่งผ่านออกไปตามเซลล์ประสาทนั้นจะอยู่ในรูปรหัสซึ่งทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ไปถึงสมองได้อย่างละเอียดและเที่ยงตรง ดังนั้นสัญญาณรหัสของแสงสีแดงสดก็จะแตกต่างจากสีเหลืองและทั้งสองก็จะแตกต่างจากรหัสของเสียงร้อง

จากการที่มีสัญญาณหลากหลาย สมองจึงสามารถสร้างประสบการณ์ในการรับสัมผัสขึ้นมาได้ การรับสัมผัสต่าง ๆ เป็นประสาทหลอน (Illusion) ที่สมองสร้างขึ้นมา สมองจะคอยรับกระแสประสาทที่ส่งมาจากเส้นใยประสาทนั้น ๆ ดังนั้น การกระตุ้นเส้นประสาทตา (Optic nerve) สมองจะแปลผลว่ามีพลังงานของภาพถูกส่งมาจากกระแสประสาท ดังนั้นเราจะรู้สึกว่ามีภาพหรือแสงปรากฏขึ้นมา อย่างไรก็ตามการกระตุ้นดังกล่าวแม้ว่าจะไม่ใช่แสงแต่สมองยังคงรับรู้ว่ามีแสงหรือภาพเกิดขึ้น ทำนองเดียวกันการมีน้ำเข้าไปในรูหูซึ่งจะไปกระตุ้นเส้นประสาทหู และทำให้เราได้ยินเสียงบางอย่างขึ้นมาได้

สรุปได้ว่า การรับสัมผัสของมนุษย์ สามารถสรุปได้เป็นแผนภาพดังนี้



ภาพที่ 14 การรับสัมผัสของมนุษย์

เมื่อมีพลังงานรูปใดรูปหนึ่ง หรือสิ่งเร้าทั้งจากภายในหรือภายนอกที่มีความเข้มข้นมากพอมากระตุ้นเซลล์รับความรู้สึกภายในอวัยวะรับความรู้สึกชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส ฯลฯ ซึ่งเซลล์รับความรู้สึกจะทำการส่งรหัสสัญญาณไฟฟ้าเคมีไปตามลักษณะของสิ่งเร้าสู่สมอง สมองจะทำการแปลรหัสสัญญาณไฟฟ้าเคมีดังกล่าว เช่น ถ้าแสงสว่างมาก รหัสกระแสประสาทที่ส่งไปยังสมอง ก็จะตรงข้ามกับแสงที่มีคดแล้ว และจากความหลากหลายของสัญญาณไฟฟ้าเคมี (Electrochemical signal) สมองจึงสามารถสร้างประสบการณ์ในการรับสัมผัสขึ้นมาได้ ที่เรียกว่าประสาทหลอน (Illusion) เช่น เมื่อมีน้ำเข้าไปในรูหูซึ่งจะไปกระตุ้นเส้นประสาทหู อาจทำให้เราได้ยินเสียงบางอย่างขึ้นมาได้

การรับรู้ (Perception)

การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการแปล การจัดการ (Organize) และสังเคราะห์ (Synthesis) สิ่งเร้าที่ส่งผ่านมาทางกระบวนการรับสัมผัส (Sensation) ดังการรับรู้จะต้องอาศัยประสบการณ์เดิมและความรู้พื้นฐานเดิมในการแปลสิ่งเร้าออกมาทำให้รู้ความหมายและเข้าใจสิ่งเร้าต่าง ๆ เหล่านั้น นอกจากนี้การรับรู้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ด้วยเช่น ความจำ ค่านิยมทัศนคติ และบุคลิกภาพเดิมของแต่ละคน

สรุปได้ว่า การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการแปล การจัดการ และการสังเคราะห์ สิ่งเร้าที่ผ่านมาทางกระบวนการรับสัมผัส ซึ่งจำเป็นจะต้องอาศัยประสบการณ์เดิม และความรู้พื้นฐานเดิมในการแปลสิ่งเร้า การรับรู้ที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น ความจำ ค่านิยมทัศนคติ และบุคลิกภาพเดิมของแต่ละคน

การรับรู้ระยะทาง (Perception of distance)

การรับรู้ระยะทางสัมพันธ์กับภาพที่ตกบนจอตาซึ่งเป็นภาพ 2 มิติ สิ่งเร้าที่มองเห็นได้จะมีลักษณะเฉพาะที่สัมพันธ์กับระยะทางจากผู้ที่ยังมองเห็นภาพ เราเรียกลักษณะดังกล่าวว่า Distance cue บางลักษณะจะปรากฏเฉพาะการมองด้วยตาสองข้าง (Binocular cue) และบางปรากฏการณ์จะเกิดเฉพาะการมองด้วยตาข้างเดียว (Monocular cue) ดังนั้นการรับรู้ระยะทางจะขึ้นอยู่กับ Cue ต่าง ๆ มากมาย

Binocular cue

โดยทั่วไปแล้วคนที่มิตาสองข้างมักจะได้เปรียบกว่าคนที่มิตาข้างเดียว คนที่มีมิตาสองข้างจะมี Visual field กว้างมากกว่าและยังสามารถมองเห็นวัตถุได้ด้วยตาสองข้างซึ่งจะทำให้สามารถมองเห็นความลึกและระยะทางได้แม่นยำมากกว่าคนที่มิตาข้างเดียว ทำให้รับรู้วัตถุที่มองเห็นเป็นสามมิติได้

การมองเห็นวัตถุเป็นสามมิติในคนที่มิตาสองข้างเกิดจากความแตกต่างของภาพที่ปรากฏบนจอตา (Retinal disparity, Binocular disparity) เราสังเกตได้ว่าการมองภาพเดียวกันโดยตาทีละข้างจะพบว่าภาพที่ปรากฏจากการมองด้วยตาแต่ละข้างจะมีตำแหน่งและระยะต่างกัน ดังนั้นภาพที่เกิดจากการมองด้วยสองข้างเกิดการรวมกันของภาพที่ปรากฏบนจอตาทั้งข้างที่มีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้น จึงทำให้เห็นภาพของวัตถุในแนวลึกได้

การลู่ตาเข้าหากัน (Convergence) ในการมองวัตถุเป็นอีกวิธีหนึ่งของ Binocular cue การ Convergence ของตาทำให้สามารถมองเห็นความลึกและระยะทางของวัตถุได้

Monocular Cue

การมองด้วยตาสองข้างจะมองเห็นความลึกของวัตถุได้แม่นยำกว่า อย่างไรก็ตามการมองด้วยตาข้างเดียวก็สามารถมองเห็นความลึกและระยะห่างของวัตถุได้โดยอาศัย Monocular cue ต่อไปนี้

1. สิ่งชักนำในการปรับเลนส์ตา (Accommodation) การปรับขนาดหนวบางของเลนส์ให้เหมาะสมกับระยะภาพที่ตกบนจอตาให้ชัดเจนขึ้นอยู่กับระยะของวัตถุ ดังนั้นการปรับเลนส์ตาจึงช่วยให้สมองรับรู้วัตถุอยู่ใกล้ไกลเพียงใด

2. สิ่งชักนำที่เกิดจากลักษณะภาพที่ปรากฏบนจอตา ทำให้รับรู้ความลึกและระยะทางของวัตถุได้ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 Superposition การเหลื่อมกันของภาพและวัตถุ เมื่อมีวัตถุหนึ่งมาบดบังอีกวัตถุหนึ่ง จะทำให้เรารับรู้ว่าวัตถุที่อยู่ข้างหน้าอยู่ใกล้กว่าวัตถุที่ถูกบดบัง

2.2 Linear perspective เส้นขนานสองเส้นที่ทอดยาวออกไปและไปบรรจบกัน ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง จะทำให้เรารับรู้ความลึกและระยะทางของทั้งสองเส้น ตัวอย่างเช่น ถ้าเรามองถนนที่มีเสาไฟฟ้าสองข้างทางเราจะรับรู้ว่าจะรู้ว่าจุดที่เรามองเห็นว่าเสาไฟฟ้ามาบรรจบกัน เป็นจุดที่ไกลที่สุด

2.3 Aerial perspective วัตถุที่อยู่ไกล ๆ มักมีลักษณะเป็นสีมัวหรือมีขอบเขตไม่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ภูเขาในวันที่อากาศดีเราจะรับรู้ว่ามันอยู่ใกล้กว่าวันที่มีเมฆหมอกหรือเห็นขอบเขตภูเขาไม่ชัด

2.4 The elevation of the object การเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่ทำให้คนเรารับรู้ถึงความลึกของภาพหรือวัตถุที่มองเห็น วัตถุที่อยู่สูงกว่าจะทำให้คนเรารับรู้ว่าวัตถุนั้นอยู่ไกลกว่าอีกวัตถุที่อยู่ต่ำกว่า

2.5 Texture gradient วัตถุที่อยู่ใกล้จะเห็นลักษณะหยาบและลายละเอียดมากกว่า ส่วนวัตถุที่อยู่ไกลออกไปจะเห็นลายละเอียดลดลงจนกระทั่งไม่สามารถเห็นลายละเอียดของวัตถุนั้น ๆ ได้

2.6 Shadow เงาของวัตถุและภาพเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้คนเราสามารถรับรู้ความลึกของภาพและวัตถุได้ ทำให้มองเห็นภาพเป็นสามมิติได้

2.7 Motion parallax เมื่อเราเคลื่อนที่จะพบว่าวัตถุที่อยู่ใกล้จะเคลื่อนที่ไว้มากส่วนวัตถุที่อยู่ไกลออกไปจะเคลื่อนที่ช้ากว่า ดังนั้นทำให้เรารับรู้ระยะทางของวัตถุและความลึกของวัตถุได้

สรุปได้ว่า การรับรู้ระยะทางนั้นสัมพันธ์กับภาพที่ตกบนจอตาซึ่งเป็นภาพ 2 มิติ สิ่งเร้าที่มองเห็นได้จะมีลักษณะเฉพาะที่สัมพันธ์กับระยะทางจากผู้มองเห็นภาพ ซึ่งบางลักษณะจะปรากฏเฉพาะการมองด้วยตาสองข้าง (Binocular cue) และบางปรากฏการณ์จะเกิดเฉพาะการมองด้วยตาข้างเดียว (Monocular cue) ซึ่งการรับรู้ระยะทางนั้นจะขึ้นอยู่กับ Cue (ตัวชี้แนะ) ต่าง ๆ มากมาย

การรับรู้การเคลื่อนไหว (Motion perception)

การรับรู้การเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การเคลื่อนไหวปรากฏ (Apparent motion)
2. การเคลื่อนไหวจริง (Real motion)

การเคลื่อนไหวปรากฏ

คนเราสามารถรับรู้การเคลื่อนไหวของวัตถุได้ทั้งที่วัตถุนั้นไม่มีการเคลื่อนที่อย่างแท้จริง ตัวอย่างที่เราคุ้นเคยคือการดูภาพยนตร์ แท้จริงแล้วเป็นภาพการเคลื่อนไหวที่ลวงตาเกิดจากการนำรูปภาพมานำเสนอเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เรียกปรากฏนี้ว่า Stroboscopic motion

เมื่อมีการนำเสนอภาพอย่างรวดเร็ว ภาพที่ปรากฏจะเป็นภาพที่เคลื่อนไหวที่กลมกลืน ในอดีตภาพยนตร์จะนำเสนอภาพในอัตรา 16 ภาพต่อวินาที ส่วนในปัจจุบันนำเสนอในอัตรา 24 ภาพต่อวินาที ซึ่งอธิบายว่าทำไมภาพยนตร์ในอดีตภาพจะสั่นและไม่ต่อเนื่องเหมือนปัจจุบัน

อีกรูปแบบหนึ่งของการเคลื่อนไหวแบบ Stroboscopic motion คือ Phi Phenomenon ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการนำหลอดไฟมาเรียงกันอย่างน้อย 2 หลอด และมีการเปิดปิดสลับกันและไล่กัน ทำให้เราคิดว่ามีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น

การเคลื่อนไหวปรากฏอีกลักษณะเรียกว่า Autokinetic illusion ซึ่งเป็นการรับรู้เคลื่อนไหวจากวัตถุที่อยู่หนึ่ง ๆ ตำแหน่งเดียว เช่น เมื่อเราอยู่ในห้องมืดสนิทที่เพียงแสงไฟที่ส่องมาจากจุดเล็ก ๆ เท่านั้น เมื่อเราจ้องมองแสงนั้น ไม่กี่วินาที ต่อมาเราจะมองเห็นแสงเคลื่อนที่ไปมา ทำให้เราไม่ทราบว่าแสงไหนเป็นแสงจริง

การเคลื่อนไหวจริง

การรับรู้การเคลื่อนไหวที่แท้จริงนั้นค่อนข้างซับซ้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุที่เรามองเห็นและการแปลความหมาย เมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ระบบการรับรู้ต้องตัดสินใจว่าวัตถุใดเคลื่อนไหวและวัตถุใดอยู่นิ่งกับที่เพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุอ้างอิง

จากการทดลองพบว่าเมื่อมีข้อมูลเฉพาะการมองเห็น เรามักจะสรุปว่าวัตถุขนาดใหญ่กว่าอยู่นิ่งและวัตถุขนาดเล็กเคลื่อนไหวเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Induced movement เราสามารถเห็นปรากฏการณ์ Induced movement ได้จากการมองพระจันทร์ที่ถูกบังด้วยเมฆที่กำลังเคลื่อนที่ ในคืนที่ท้องฟ้าแจ่มใสเราจะมองเห็นว่าพระจันทร์อยู่นิ่งกับที่ แต่เมื่อมีเมฆเคลื่อนที่มาบังทำให้เรามองเห็นว่าพระจันทร์เคลื่อนที่ส่วนเมฆเหมือนกับอยู่นิ่งกับที่

สรุปได้ว่า การรับรู้การเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การรับรู้เคลื่อนไหวปรากฏ หมายถึง การรับรู้การเคลื่อนไหวของวัตถุได้ทั้งที่วัตถุนั้นไม่มีการเคลื่อนที่อย่างแท้จริง เช่น การดูภาพยนตร์ ซึ่งที่จริงแล้วเป็นภาพการเคลื่อนไหวที่ลวงตาเกิดขึ้นจากการนำรูปภาพมาเสนอเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง หรืออีกหนึ่งลักษณะคือ การนำไฟ 2 ดวงมาเรียงกันแล้วมีการเปิดปิดไล่สลับกัน ทำให้เราเกิดการรับรู้ว่ามีเคลื่อนไหวเกิดขึ้น

2. การรับรู้เคลื่อนไหวจริง ขึ้นอยู่กับวัตถุที่เรามองเห็นและการแปลความหมาย เมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ระบบการรับรู้ต้องตัดสินใจว่าวัตถุใดเคลื่อนไหว และวัตถุใดอยู่นิ่ง เพื่อใช้เป็นวัตถุอ้างอิง

The whole percept

ในต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt ได้ค้นพบว่าการรับรู้ของคนเรามีแนวโน้มที่จะจัดสิ่งต่าง ๆ ที่เห็นออกเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ มากกว่าจะแยกรับรู้เป็นส่วน ๆ

Perceptual Organization

1. Figure and ground: การรับรู้รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม หรือวงกลม เพราะว่ามีขอบเขตและมีการลากเส้นต่าง ๆ อย่างชัดเจน การรับรู้ส่วนที่มีขอบเขตแน่นอนและชัดเจนเรียกส่วนนี้ว่า ภาพ (Figure) ส่วนที่ปรากฏไม่ชัดเจน เราไม่ใส่ใจ หรือมีขอบเขตไม่ชัดเจนเรียกว่า พื้น (Ground) การรับรู้ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องเป็นรูปทรงเรขาคณิตเสมอไป โดยทั่วไปแล้วหลักการรับรู้เรื่องภาพและพื้นอาจจะเป็นการรับรู้ภาพต่าง ๆ หลวดหลายต่าง ๆ หรือสีต่าง ๆ ก็ได้

ในบางครั้งการรับรู้เรื่องภาพและพื้นอาจจะสลับกันไปมาซึ่งอาจเกิดความแตกต่างในตัวบุคคลหรือต่างเวลา เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Reversible figure and ground และอีกปรากฏการณ์หนึ่งคือการรับรู้ภาพและวัตถุเป็นสองแง่สองมุมเรียกว่า Ambiguous figures เช่น รูปบางรูป บางครั้งอาจจะเห็นเป็นหญิงสาวและบางครั้งก็เห็นเป็นหญิงแก่ก็ได้



ภาพที่ 15 ภาพตัวอย่าง หญิงสาวและบางครั้งก็เห็นเป็นหญิงแก่

(<http://meagananderson.files.wordpress.com/2011/01/fashion2.jpg>)

คุณสมบัติที่ทำให้เกิดรูปและพื้นตามที่ Rubin นักจิตวิทยาชาวเดนมาร์กได้ให้คุณสมบัติในการมองเห็นว่าอะไรคือพื้นและอะไรคือรูปดังนี้

1. ถ้าภาพมีความแตกต่างกันสองส่วน แต่ละส่วนเป็นอิสระต่อกัน ส่วนที่เล็กกว่าที่อยู่ตรงกลางจะมีแนวโน้มที่จะมองเป็นภาพ ส่วนที่ล้อมรอบจะเป็นพื้น
2. ส่วนที่เรียงกันตรงแนวตั้งและแนวนอนมีแนวโน้มถูกมองเป็นภาพ
3. ส่วนที่มีสีแตกต่างจากสีข้างเคียงมีแนวโน้มถูกมองเป็นภาพ
4. ถ้าปัจจัยอื่น ๆ เช่น สี แสง เหมือนกัน เรามีแนวโน้มมองส่วนที่เล็กกว่าเป็นรูป
5. ส่วนที่มีลักษณะสมมาตรกันที่สุดจะมองเป็นภาพ

ความแตกต่างระหว่างภาพและพื้น

1. ภาพ คือส่วนที่มองเห็นได้ชัดเจน ส่วนพื้นจะอยู่ด้านหลัง ไม่เด่นชัดและไม่มีรูปร่าง
2. ภาพ จะปรากฏเด่นใกล้ตัวผู้มอง ส่วนพื้นจะอยู่ด้านหลัง และภาพดูชัดใสมากกว่าพื้น
3. ภาพ มองดูมีชีวิตจิตใจ มีลักษณะเด่น ประทับใจ มีความหมายและจดจำได้ง่าย

ซึ่งแตกต่างจากพื้น

2. Perceptual Grouping: การรับรู้ขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ การจัดระบบบางอย่าง และการจัดเรียงสิ่งเร้าต่าง ๆ ดังนี้

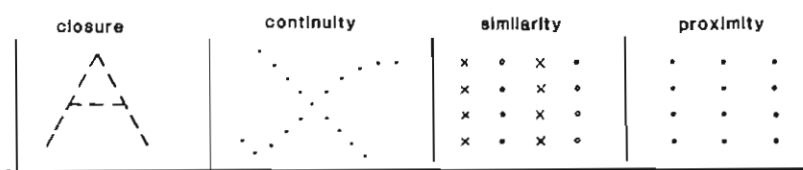
1. Principle of nearness or proximity การรับรู้สิ่งเร้าใด ๆ ก็ตามถ้าปรากฏในที่เดียวกันหรืออยู่ใกล้ชิด คนเรามีแนวโน้มที่รับรู้ว่าเป็นหมวดหมู่เดียวกัน เช่น การเรียงอักษรเป็นชุด ๆ หรือสิ่งเร้าที่เกิดจากการได้ยินเช่น การเคาะจังหวะเป็นชุด ๆ

2. Principle of similarity สิ่งเร้าใดก็ตามที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือเหมือนกัน คนเรามีแนวโน้มที่จะรับรู้ว่าเป็นหมวดหมู่เดียวกัน

3. Principle of continuity or common fate สิ่งเร้าที่มีการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกันหรือปรากฏไปในทิศทางเดียวกัน คนเรามีแนวโน้มที่จะรับรู้ว่าเป็นหมวดหมู่เดียวกัน

4. Principle of closure คนเราสามารถรับรู้ภาพหรือวัตถุที่ขาดหายไป โดยการเติมเต็มส่วนที่ขาดหายไป ดังนั้นภาพที่ไม่สมบูรณ์คนเราก็สามารถรับรู้ได้ว่าเป็นภาพ หรือวัตถุชนิดใด

PERCEPTUAL ORGANIZATION: GROUPING



ภาพที่ 16 ภาพตัวอย่าง Perceptual organization: Grouping (http://brooklynbilbao.files.wordpress.com/2011/07/perceptual-organization_grouping1.jpg)

Perceptual Constancy

Perceptual Constancy หมายถึง แนวโน้มที่จะรับรู้วัตถุค่อนข้างคงที่และไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าข้อมูลที่ได้จากการรับสัมผัส (Sensory information) เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ถ้าคนเราไม่มีการรับรู้คงที่ คงจะทำให้เกิดความสับสนวุ่นวาย เมื่อเรามีการรับรู้คงที่ ไม่ว่าจะวัตถุนั้นจะอยู่ตำแหน่งใด ระยะทางไกลเท่าไร และภายใต้แสงสีใด ๆ เราก็ยังรับรู้วัตถุนั้นเหมือนเดิม ข้อมูลการรับสัมผัสอาจถูกเปลี่ยนแปลงโดยแสงหรือระยะทาง แต่การรับรู้ของคนเราก็คงที่

ความทรงจำและประสบการณ์ต่าง ๆ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการรับรู้ความคงที่ของวัตถุ และความคงที่ของวัตถุแบ่งออกได้ดังนี้

1. Light and color constancy

Light constancy หมายถึง แนวโน้มที่จะรับรู้วัตถุเดียวกันมีความมืดสว่างเท่าเดิม โดยไม่นำสภาพของแสงสว่างขณะนั้นมาเกี่ยวข้องกับการรับรู้ เช่น กระดาษขาวมองดูขาว ส่วนกระดาษสีดำมองดูเป็นสีดำไม่ว่าจะอยู่กลางแจ้งหรือในร่ม โดยปกติความสว่างของวัตถุขึ้นอยู่กับ การสะท้อนแสงของวัตถุนั้น ถ้าวัตถุสะท้อนแสงมากและดูดแสงน้อยก็จะมีแสงสว่างมาก อย่างไรก็ตามกระดาษสีดำที่อยู่กลางแจ้งจะสะท้อนแสงมากกว่ากระดาษสีขาวที่อยู่ในร่ม แต่เรายังรู้ว่ากระดาษสีขาวมีความสว่างมากกว่า ปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นความคงที่ของการรับรู้ความสว่าง-ความมืด

Color constancy หมายถึง แนวโน้มที่จะรับรู้สีของวัตถุคงเดิมแม้ว่าสภาพของสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป ความคงที่ของสีจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามถ้ามองเห็นเพียง บางส่วนอาจไม่เกิดความคงที่ของสี เช่น เมื่อเราส่องดูมะเขือเทศสุกผ่านท่อโดยปิดสิ่งที่อยู่รอบ ๆ มะเขือเทศ และปิดลักษณะรูปร่างของมะเขือเทศด้วย เราจะรู้ว่าสีของมะเขือเทศดังกล่าวอาจจะเป็นน้ำเงิน เขียว หรือสีอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับความถี่ของลำแสงที่มากกระทบ

อย่างไรก็ตามถ้าเรารู้จักวัตถุดังกล่าวก่อนเราสามารถรับรู้สีของวัตถุที่แท้จริงได้เพราะเราสามารถจำสีได้ อย่างไรก็ตามความคงที่ของสีอาจเกิดไม่สมบูรณ์ในบางกรณีเช่น เมื่อไปซื้อของในห้าง เราหาวิธียากมากในการเลือกสีภายในสภาพแสงสว่างในห้าง เมื่อเราซื้อของ สีอาจไม่เหมือนที่ในห้าง ก็ได้ ความคงที่ของสียังไม่เป็นที่เข้าใจอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างแสงที่สะท้อนออกมาจากวัตถุและแสงที่สะท้อนมาจากสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อความคงที่ของสี

2. Shape and Size Constancy

Size constancy: การรับรู้ความคงที่ของขนาดนั้นส่วนหนึ่งเกิดจากประสบการณ์ ซึ่งเราได้จดจำข้อมูลของขนาดของวัตถุต่าง ๆ เอาไว้และส่วนหนึ่งเกิดจาก Distance cue ถ้าไม่มี Distance cue

ความคงที่ของขนาดต้องอาศัยเพียงประสบการณ์การเรียนรู้ในอดีตเท่านั้น โดยปกติแล้วถ้าไม่มี Distance cue จะเกิดการผิดพลาดในการรับรู้ของขนาดได้ อย่างไรก็ตามการรับรู้ขนาดของวัตถุของคนเราจะมีการปรับขนาดของภาพตามลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

1. ขนาดของสัดส่วนที่ปรากฏ (Perspective size) เป็นการรับรู้ขนาดของวัตถุโดยนำเอาระยะทางมาเกี่ยวข้อง เช่น วัตถุที่อยู่ใกล้จะรับรู้ว่ามีขนาดใหญ่ แต่วัตถุที่อยู่ไกลจะรับรู้ว่ามีขนาดลดลง
2. ขนาดวัตถุ (Object size) เป็นการรับรู้ขนาดของวัตถุตามขนาดที่แท้จริง ไม่ว่าวัตถุนั้นจะอยู่ใกล้ไกล
3. การรับรู้ขนาดของวัตถุในสัดส่วนระหว่างขนาดของวัตถุและขนาดสัดส่วนที่ปรากฏ (Compromise between perspective size and object size) เป็นการรับรู้ขนาดตามความลึก หรือระยะทางให้สอดคล้องกับขนาดที่แท้จริงของวัตถุ

จากการทดลอง โดยนำเด็กอายุ 8 ขวบกับผู้ใหญ่เปรียบเทียบความคงที่ในการรับรู้ขนาดของวัตถุที่ระยะตั้งแต่ 10-100 ฟุต พบว่าทั้งเด็กและผู้ใหญ่สามารถรับรู้ขนาดของวัตถุเท่ากับขนาดที่แท้จริงในระยะ 10 ฟุต แต่เมื่อเพิ่มระยะห่างของวัตถุมากขึ้นพบว่าความคงที่ในการรับรู้ขนาดของเด็กจะลดลง ส่วนของผู้ใหญ่การรับรู้ขนาดของวัตถุจะใกล้เคียงกับขนาดที่แท้จริงของวัตถุ

Shape constancy คนเรามีแนวโน้มที่จะรับรู้ความคงที่ของรูปร่างของวัตถุสิ่งของที่คุ้นเคย แม้ว่าภาพที่ตกบนจอตาอาจเป็นคนละมุม เช่น จานใส่อาหาร แม้ว่าเราจะมองด้านข้าง ด้านบนหรือในแนวเฉียงเราก็รับรู้ว่าเป็นจานใส่อาหาร

3. Location constancy

คนเรามีการรับรู้ตำแหน่งและที่ตั้งของวัตถุได้อย่างคงที่ ไม่ว่าวัตถุนั้นจะวางไว้ในลักษณะใด เช่น โต๊ะเรียนไม่ว่าจะวางไว้ในแนวตั้ง กลับหัว เรารู้ว่าส่วนไหนคือด้านข้าง ด้านบน ความคงที่ในการรับรู้ตำแหน่งและที่ตั้งนั้นก็เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่สะสมมานานซึ่งทำให้เราจดจำได้

Perceptual illusion

Illusion หมายถึงการรับรู้วัตถุ หรือสิ่งเร้าแตกต่างไปจากสภาพที่แท้จริง ซึ่งอาจเกิดจากคุณสมบัติของสิ่งเร้า ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งเร้า รวมถึงความเชื่อ ความคิดเห็นของแต่ละคนที่มีต่อการรับรู้

Geographical illusion

Geographical illusion เป็นลักษณะหนึ่งของ Illusion ที่ได้มีรับความสนใจ ภาพดังกล่าวเกิดจากการลากเส้นในลักษณะต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการบิดเบือนการรับรู้ ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบต่อไปนี้

1. Relative size วัตถุที่มีขนาดสัมพันธ์กันทำให้มีผลต่อการรับรู้ เช่น เมื่อวงกลมสองวง

มีขนาดเท่ากัน แต่เมื่อนำวงกลมอื่น ๆ ที่ขนาดต่างกันมาล้อมรอบวงกลมเดิม ทำให้การรับรู้ขนาดของวงกลมทั้งสองวงว่าไม่เท่ากัน

2. Intersecting lines การตัดกันของเส้นตรงทำให้การรับรู้รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ผิดเพี้ยนไปจากเดิม

3. Ponzo Illusion เป็นภาพลวงตาที่เกิดจากผู้รับรู้ตีความตามความลึกตามสัดส่วนที่ปรากฏแก่สายตา

สรุปได้ว่า นักจิตวิทยาในกลุ่ม Gestalt ได้ค้นพบว่าการรับรู้ของคนเรามีแนวโน้มที่จะจัดสิ่งต่าง ๆ ที่เห็นออกเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ มากกว่าจะแยกรับรู้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. Perceptual organization

1.1 Figure and ground การรับรู้รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เพราะว่ารูปร่างดังกล่าวนั้นมีขอบเขตและมีการลากเส้นต่าง ๆ อย่างชัดเจน ซึ่งเรียกการรับรู้ส่วนที่มีขอบเขตแน่นอนและชัดเจนนี้เรียกว่า ภาพ (Figure) ส่วนที่ปรากฏไม่ชัดเจน เราไม่ใส่ใจ หรือมีขอบเขตไม่ชัดเจนเรียกว่า พื้น (Ground) ซึ่งการรับรู้ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องเป็นรูปทรงเรขาคณิตเสมอไป

1.2 Perceptual grouping การรับรู้ขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ การจัดระบบบางอย่าง และการจัดเรียง

2. Perceptual constancy

Perceptual constancy หมายถึง แนวโน้มที่จะรับรู้วัตถุค่อนข้างคงที่และไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าข้อมูลที่ได้จากการรับสัมผัส (Sensory information) เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ถ้าไม่มีการรับรู้คงที่ ผลที่ตามมาคือทำให้เราสับสนวุ่นวาย เพราะเราต้องรับรู้สิ่งต่าง ๆ ตลอดเวลา ซึ่งสามารถแบ่งความคงที่ของวัตถุ ได้ดังนี้ 1) Light and color constancy 2) Shape and size constancy 3) Location constancy

3. Perceptual illusion

Illusion หมายถึง การรับรู้วัตถุ หรือสิ่งเร้าที่แตกต่างไปจากสภาพที่แท้จริง Geographical illusion เป็นลักษณะหนึ่งของ illusion ซึ่งภาพดังกล่าวเกิดจากการลากเส้นในลักษณะต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการบิดเบือนการรับรู้ ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบต่อไปนี้

3.1 Relative size วัตถุที่มีขนาดสัมพันธ์กันทำให้มีผลต่อการรับรู้

3.2 Intersecting lines การตัดกันของเส้นตรงทำให้การรับรู้รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ผิดเพี้ยนไปจากเดิม

3.3 Ponzo illusion เป็นภาพลวงตาที่เกิดจากผู้รับรู้ตีความตามความลึกตามสัดส่วนที่ปรากฏ

4. Auditory perception

การรับรู้ที่เกิดการได้ยินเสียงต่าง ๆ มากมายนั้นอาศัยตัวชี้หน้า (Cue) ต่าง ๆ เช่นเดียวกับตา ตัวชี้หน้าทำให้เราได้ยินนั้นทำให้เรารู้แหล่งกำเนิดเสียง ทิศทางเสียง และระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง ดังนั้นสามารถแบ่งตัวชี้หน้าออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน คือ

1. Monaural cues

Monaural cues เป็นตัวชี้หน้าในการได้ยินเสียงโดยการใช้อวัยวะสัมผัสเพียงข้างเดียว ทำให้คนเรารับรู้เสียงต่าง ๆ และระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง แต่หูข้างเดียวไม่สามารถแยกทิศทางของเสียงได้ จึงไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างแน่ชัดว่าเสียงมาจากทิศทางใด หน้า หลัง ซ้าย ขวา อย่างไรก็ตามการรับรู้ทิศทางของเสียงเกิดจากการแปลความหมายจากสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.1 ความดังของเสียง (Loudness) คนเราใช้หูในการฟังเสียงเพียงอย่างเดียวก็สามารถบอกทิศทางของเสียงได้ โดยตัดสินใจว่าเสียงของวัตถุที่มีเสียงดังอยู่ใกล้ ส่วนเสียงดังลดลงเรื่อย ๆ แสดงว่าเรากำลังเดินหนีออกจากแหล่งกำเนิดเสียง

1.2 ความซับซ้อนของเสียง (Complexity) เมื่อเสียงมีความซับซ้อนมาก มีความถี่หลายระดับปนกันหลายความถี่แสดงว่าแหล่งกำเนิดเสียงนั้นอยู่ใกล้ แต่เมื่อความซับซ้อนของเสียงลดลงแสดงว่าเรากำลังเดินออกจากแหล่งกำเนิดของเสียง

1.3 ความกว้างของเสียง (Spatial volume) การรับรู้ของเสียงของคนเรามักตัดสินใจเสียงที่ดังล้อมอยู่ใกล้ถึงแม้ว่าเสียงนั้นจะอยู่ไกลก็ตาม ยิ่งถ้าสามารถฟังได้ชัดเจนว่าเป็นเสียงอะไร ยิ่งตัดสินใจว่าเสียงนั้นอยู่ใกล้ นอกจากนี้การได้ยินเสียงชัดเจนยิ่งขึ้นอยู่กับความโล่งด้วย เช่น ถ้าอยู่ที่โล่งล้อมได้ยินเสียงชัดเจนและรับรู้ว่ามีวัตถุอยู่ใกล้

2. Binaural cues

Binaural cues เป็นตัวชี้หน้าในการได้ยิน โดยใช้การได้ยินจากหูทั้งสองข้างทำงานประสานกัน และตัดสินใจทิศทางและระยะของเสียง ทำให้กำหนดทิศทางได้เป็นอย่างดีซึ่งอาศัยตัวชี้หน้า 2 ชนิดคือ

2.1 ความเข้มของเสียง (Intensity)

2.2 การเคลื่อนไหวของศีรษะ (Head movement)

การรับรู้ระยะทางของเสียงด้วยหูสองข้างช่วยให้คนที่ตาบอดมาตั้งแต่กำเนิดหรือหูหนวกมาเป็นเวลานานสามารถเรียนรู้และเดินทางไปที่ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้คนที่ตาบอดยังใช้ไม้เท้าพื้นเพื่อให้เสียงสะท้อนกลับจึงทำให้เขารับรู้สิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเองและเดินไปมาได้ปลอดภัย

สรุปได้ว่า Auditory perception การรับรู้เสียงต่าง ๆ นั้นอาศัยตัวชี้หน้า (Cue) ต่าง ๆ เช่นเดียวกับตา ซึ่งทำให้เราได้ยินและรับรู้แหล่งกำเนิดเสียง ทิศทาง และระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Monaural cues เป็นตัวชักนำในการได้ยินเสียงโดยการใช้หูเพียงข้างเดียว ทำให้เรารับรู้เสียง และระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง แต่ไม่สามารถแยกทิศทางของเสียงได้อย่างแน่ชัด
2. Binaural cues เป็นตัวชักนำในการได้ยินโดยใช้หูทั้งสองข้างทำงานประสานกันและตัดสินใจว่าทิศทางและระยะของเสียง ทำให้กำหนดทิศทางได้เป็นอย่างดี โดยอาศัยตัวชักนำ 2 ชนิด คือ
 - 1) ความเข้มของเสียง (Intensity) 2) การเคลื่อนไหวของศีรษะ (Head movement)

หลักเกี่ยวกับความสนใจ (ฉลอง ทับศรี, 2543)

1. ความสนใจจะเกิดจากลักษณะที่แปลกใหม่หรือตรงกันข้ามกับประสบการณ์ของเรา เช่น คนจะสนใจสิ่งใหม่ที่ไม่เคยได้เรียนรู้มาก่อน การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การใช้ตัวอักษรตัวใหญ่เน้นข้อความที่ต้องการเน้น เหล่านี้ล้วนเป็นการทำให้เกิดความแปลกใหม่
 2. เราสามารถเรียกหรือยึดความสนใจของคนได้โดยการใช้ความซับซ้อนด้วยการจัดสิ่งเร้าที่มีความซับซ้อนให้ แต่จะต้องไม่เกินความสามารถทางสติปัญญาที่ผู้นั้นจะสามารถรับได้ เช่น
 - 2.1 คนจะให้ความสนใจรูปภาพที่มีองค์ประกอบหลายอย่างมากกว่ารูปภาพที่มีองค์ประกอบเพียงสองสามอย่าง
 - 2.2 คนจะให้ความสนใจการจัดแสดงต่าง ๆ ที่มีลักษณะการจัดแปลก ๆ
 - 2.3 คนจะให้ความสนใจองค์ประกอบที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเพื่อน มากกว่าองค์ประกอบที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน
 3. บุคคลจะให้ความสนใจในสิ่งที่ปรารถนา จะให้ความสนใจต่อสิ่งที่ตนมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น ๆ และจะให้ความสนใจในสิ่งที่ตนต้องการ
 - 3.1 ในการสร้างจุดสนใจ มนุษย์มักเลือกสิ่งที่มีลักษณะแปลกใหม่เท่า ๆ กับลักษณะที่เราคุ้นเคย และเลือกสิ่งที่มีความซับซ้อนเท่า ๆ ความเรียบง่าย และระหว่างความแน่นอนกับความไม่แน่นอน กล่าวคือ ในการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้น ผู้ออกแบบสารจะต้องใช้ความแปลกใหม่ ความซับซ้อน และความแน่นอน ในระดับที่พอดีไม่มากไม่น้อยเกินไป
 - 3.2 การใช้ลักษณะแห่งความไม่แน่นอนหรือตื่นเต้นในระดับปานกลาง จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการกระทำ เช่น ช่วยให้งัดใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ หรือการแก้ปัญหา
- สรุปได้ว่า ความสนใจนั้นเกิดจากลักษณะที่แปลกใหม่หรือตรงกันข้ามกับสิ่งที่เราได้รับรู้ เราสามารถเรียกหรือยึดความสนใจของคนได้โดยจัดสิ่งเร้าที่มีความซับซ้อนให้ เช่น คำถามหรือภาพที่ชวนให้คิด เป็นต้น แต่สิ่งเร้านั้นจะต้องไม่เกินความสามารถทางสติปัญญาของผู้รับ โดยทั่วไปบุคคลจะให้ความสนใจในสิ่งที่ตนเองปรารถนาหรือต้องการ ในการสร้างจุดสนใจสามารถทำได้โดยใช้ความแปลกใหม่ ความซับซ้อน และความแน่นอน ในระดับที่พอดีไม่มากไม่น้อยเกินไป การใช้ลักษณะ

ความไม่แน่นอนหรือคั่นคั่นในระดับปานกลาง จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการกระทำ เช่น ช่วยให้เกิดความตั้งใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ หรือการแก้ปัญหาได้

แนวคิดเกี่ยวกับความจำ

ความจำ (Memory)

Matlin (1995, p. 206) ความจำหมายถึงการเก็บรักษาข้อมูลได้ระยะเวลาหนึ่ง

Guilford (1956, p. 221) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถที่จะเก็บหน่วยความรู้ไว้ และสามารถระลึกได้หรือนำหน่วยความรู้นั้นออกมาใช้ได้ ในลักษณะเดียวกันกับที่เก็บเข้าไว้ ความสามารถด้านความจำเป็นความสามารถที่จำเป็นในกิจกรรมทางสมองทุกแขนง

Thurstone (1958, p. 121) กล่าวว่า สมรรถภาพสมองด้านความจำ เป็นสมรรถภาพด้านการระลึกได้ และจดจำเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ถูกต้องแม่นยำ

Adams (1967, p. 9) กล่าวว่า ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (Covert behavior) ซึ่งเกิดขึ้นภายในจิตเช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบ จินตนาการและพฤติกรรมทางสมองด้านอื่น ๆ ของมนุษย์

ชวาล แพร์ตกุล (2514, หน้า 65) กล่าวว่า คุณลักษณะนี้ก็คือความสามารถของสมองในการบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ รวมทั้งที่มีสติระลึกจนสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างถูกต้อง

เชดส์คี้ โจนวาลินส์ (2525, หน้า 121) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษาบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ไว้ในสมองอย่างถูกต้องรวดเร็ว และสามารถระลึกได้โดยสามารถถ่ายทอดสิ่งที่จำได้ออกมา

อเนก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2527, หน้า 138) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถที่จะทรงไว้ซึ่งสิ่งที่รับรู้ไว้ แล้วระลึกออกมา อาจระลึกออกมาในรูปของรายละเอียด ภาพ ชื่อ สิ่งของ วัตถุ ประโยค และแนวคิด ฯลฯ ความจำมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ จำอย่างมีความหมาย และจำอย่างไม่มีความหมาย

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2528, หน้า 163) กล่าวว่า ความจำเป็นสมรรถภาพในการจำเรื่องราวต่าง ๆ เหตุการณ์ ภาพ สัญลักษณ์ รายละเอียด สิ่งที่มีความหมายและสิ่งที่ไร้ความหมาย และสามารถระลึกหรือถ่ายทอดออกมาได้

ไสว เลี่ยมแก้ว (2528, หน้า 8) กล่าวว่า ความจำ หมายถึงผลที่คงอยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสนามสัมผัสแล้ว ผลที่คงอยู่นี้จะอยู่ในรูปของรหัสใด ๆ ที่เป็นผลจากการ โยงสัมพันธ์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541, หน้า 161) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ได้มีประสบการณ์ ได้รับรู้มาแล้ว ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งจะขาดเสียมิได้ ความคิดทั้งหลายก็มาจากการหาความสัมพันธ์ของความจำ

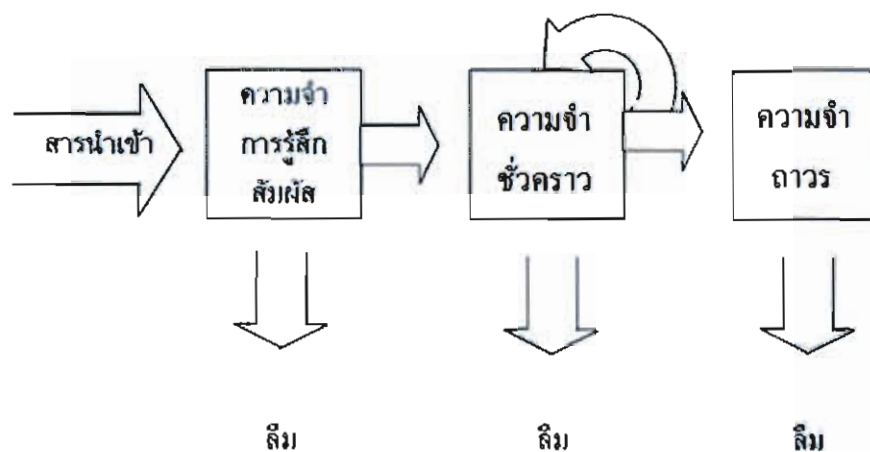
นั่นเอง แบบทดสอบวัดความจำจึงใช้วัดความสามารถในการระลึกนอกรกว่า สมองได้ สัมผัสอะไรไว้ จากที่เห็น ๆ มาแล้ว และมีอยู่มากน้อยเพียงใดด้วย

สรุปได้ว่า ความจำเป็นความสามารถของสมองในการเก็บ และเรียกใช้ ข้อมูลที่ได้รับ ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูป รส กลิ่น เสียง หรือ รสสัมผัส ได้อย่างถูกต้อง ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เป็นความสามารถที่จำเป็นในกิจกรรมทางสมองทุกแขนง

โครงสร้างและกระบวนการความจำ

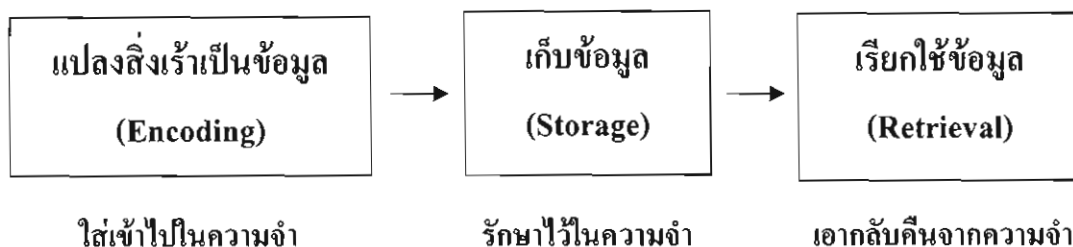
โครงสร้างของความจำมี 3 หน่วย คือ

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory)
2. ความจำชั่วคราว (Short term memory)
3. ความจำถาวร (Long term memory)



ภาพที่ 17 โครงสร้างความจำของแอตคินสันและชิฟฟริน

หน่วยทั้ง 3 นี้ สัมพันธ์กันด้วยกระบวนการสำคัญ 3 กระบวนการ คือ การเข้ารหัส (Encoding) การเก็บรหัส (Storage) และการถอดรหัส (Retrieval) (Atkinson & Shiffrin, 1968 อ้างถึงใน ไสว เลี่ยมแก้ว, 2528, หน้า 19-20) เนื่องจากทั้ง 3 กระบวนการเป็นกระบวนการต่อเนื่อง จึงจะขาด กระบวนการใดกระบวนการหนึ่งมิได้ มิฉะนั้นจะเกิดการลืม กระบวนการจำทั้ง 3 กระบวนการ แสดงได้ดังแผนภาพ ซึ่งความสัมพันธ์ในการจำนั้น อาจเกิดขึ้นในขั้นใดขั้นหนึ่งของทั้งสามขั้นตอนนี้



ภาพที่ 18 ความสัมพันธ์ของกระบวนการจำ (ฉลอง ทับศรี, 2543, หน้า 39)

สรุปได้ว่า โครงสร้างของความจำนั้นประกอบด้วย 3 หน่วย คือ ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) ความจำชั่วคราว (Short term memory) ความจำถาวร (Long term memory) ซึ่งทั้ง 3 หน่วยนี้ จะสัมพันธ์กับกระบวนการจำ คือ การเข้ารหัส (Encoding) การเก็บข้อมูล (Storage) การเรียกเอาข้อมูลมาใช้ (Retrieval)

ชนิดของความจำ

ความจำสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ ความจำชั่วคราว (Short term memory) และความจำถาวร (Long term memory) นั้นมีลักษณะการทำงานที่คล้ายกันแต่ความจำชั่วคราวนั้นจะเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ และจะจางหายไปภายในไม่กี่สิบวินาที ส่วนความจำถาวรนั้นสามารถถูกบันทึกไว้ได้นานหลายนาที หรืออาจถูกบันทึกไว้ในสมองตลอดชีวิต

ความจำชั่วคราว (Short term memory)

ความจำชั่วคราว หมายถึง ข้อมูลจำนวนเล็กน้อยที่เราเก็บไว้ในลักษณะเตรียมพร้อมที่จะใช้ในระยะเวลาสั้น ๆ ช่วงหนึ่งประมาณ 30 วินาที ข้อมูลในความจำชั่วคราวเป็นข้อมูลที่เรากำลังใช้อยู่ในปัจจุบันบางครั้งเราจึงเรียกความจำชั่วคราวว่า Working memory เป็นข้อมูลที่เรากำลังใช้ความตั้งใจจดจ่ออยู่ เรากำลังแปรเปลี่ยนข้อมูลนั้นและเรากำลังทบทวนซ้ำให้แก่ตัวเอง

ประโยชน์ของความจำชั่วคราวคือ การช่วยทำให้ข้อมูลที่เรารับเข้ามาเดิมยังคงอยู่ต่อไปได้ระยะหนึ่งโดยไม่รบกวนต่อการรับรู้ข้อมูลปัจจุบันจนกระทั่งเราสามารถรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาใหม่ได้โดยตลอด และตีความหมายได้

การเปลี่ยนรูปลิงเร้า (Encoding) ของความจำชั่วคราว

ข้อมูลที่จะเข้าไปสู่ความจำชั่วคราวนั้น จะต้องได้จากการที่เราตั้งใจที่จะรับรู้สิ่งนั้น ๆ เช่น ตั้งใจที่จะมองหมายเลขโทรศัพท์เพื่อจะเอาไปใช้สำหรับโทร จากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะถูกเปลี่ยน (Encoding) ลักษณะแล้วไปเก็บไว้ในความจำชั่วคราว ซึ่งการ Encode ข้อมูลนั้น ไม่ได้หมายความว่า แต่เพียงการเก็บสะสมข้อมูลเฉย ๆ แต่การ Encode หมายถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ในการดูหมายเลขโทรศัพท์ เราอาจเก็บหมายเลขโทรศัพท์นั้น ๆ ไว้ในลักษณะของรูปภาพหรือ Visual code (ภาพของหมายเลขโทรศัพท์นั้น ๆ) หรือว่าเราจำในลักษณะเสียงหรือ Acoustic code (เสียงที่เราเรียกหมายเลขโทรศัพท์ อาจเป็น ศูนย์ แปด สี่) หรืออาจจำในลักษณะของความหมายหรือ Semantic code (เช่น เอาตัวเลขไปสัมพันธ์กับลักษณะบางลักษณะ เช่น ถ้าจะโทรศัพท์ถึงมหาวิทยาลัยบูรพา จะขึ้นต้นด้วย หมายเลข 038... เป็นต้น)

การเก็บรักษาข้อมูล (Storage) ของความจำชั่วคราว

การเก็บรักษาข้อมูลของความจำชั่วคราวนี้เป็นไปอย่างจำกัด โดยปกติแล้วเราสามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันได้ประมาณ 7 อย่าง จะมากหรือน้อยกว่านี้ไม่เกินสอง เนื่องจากความจำชั่วคราวนี้สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้ไม่เกิน 7 อย่าง ในเวลาเดียวกันความจำชั่วคราวมีลักษณะคล้าย ๆ กับกล่องความจำที่มีช่องว่าง ๆ อยู่ 7 ช่อง เมื่อข้อมูลถูกบันทึกจนเต็มช่องทั้ง 7 แล้วจะไม่สามารถบันทึกข้อมูลใหม่ได้อีก แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา ข้อมูลที่ถูกรับเข้ามานั้นจะผลักดันให้ข้อมูลที่ถูกรับบันทึกไว้ในตอนแรก ๆ จะถูกลืม การแทนที่กันและการเลื่อนหลุดออกจากช่องความจำแบบชั่วคราวนี้ เรียกว่า “Displacement” หรือการสับเปลี่ยนแทนที่ตำแหน่งกันนั่นเอง ซึ่งการลืมในความจำชั่วคราวนี้มีได้เกิดจาก Displacement เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่มันจะเกิดจากเวลาได้ด้วย กล่าวคือ นาน ๆ ไปสิ่งที่ถูกบันทึกไว้ก็จะจางหายไปเอง วิธีการที่จะไม่ให้เกิดการจางหายไปของความจำชั่วคราวก็คือ การทบทวน (Rehearsal)

การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieval) ของความจำชั่วคราว

ในการเรียกใช้ข้อมูลของความจำชั่วคราวนั้น จะมีลักษณะของการค้นหาข้อมูลไปที่ละช่องของช่องความจำทั้ง 7 ช่อง แต่ปฏิกิริยานี้เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก สามารถอธิบายได้ดังกรณีตัวอย่างดังนี้

ครูยกบัตรคำที่เขียนชื่อสิ่งของต่าง ๆ 7 ชนิด ให้นักเรียนดู สิ่งของทั้งเจ็ดชนิดนี้เป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยมาแล้ว ในการทดสอบการเรียกใช้ข้อมูลจะใช้วิธีการดังนี้ หลังจากให้นักเรียนดูชื่อสิ่งของต่าง ๆ ทั้ง 7 ชนิดแล้ว ครูยกบัตรคำขึ้นมาบัตรหนึ่ง แล้วถามว่า สิ่งของที่อยู่ในบัตรคำนั้น เป็นสิ่งของ 7 ชนิด ที่ครูให้ดูในตอนแรกหรือไม่

ขั้นตอนการเรียกใช้ข้อมูลจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 คนผู้นั้นจะรับรู้สิ่งเร้าแล้วเปลี่ยนลักษณะของสิ่งเร้าให้ใกล้เคียงกับข้อมูลที่เก็บไว้ในช่องความจำ

ขั้นที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งเร้าใหม่กับข้อมูลที่เก็บไว้ในช่องความจำ การเปรียบเทียบจะกระทำทีละครั้ง (Serially) กล่าวคือ การตรวจสอบสิ่งเร้าใหม่กับสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ แต่ละช่องจะกินเวลาโดยประมาณเท่ากับ 40 มิลลิวินาที เป็นอย่างนี้เรื่อย ๆ ไป

ขั้นที่ 3 คือ การที่สามารถตอบสนองว่าสิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่นั้นใช่สิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ในช่องแรกหรือไม่ อาจตอบว่าใช่ หรือ ไม่ใช่

สรุปได้ว่า ความจำชั่วคราว หมายถึง ข้อมูลจำนวนเล็กน้อยที่เราเก็บไว้ในลักษณะเตรียมพร้อมที่จะใช้ในระยะเวลาสั้น ๆ หรือเรียกว่า Working memory ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 30 วินาที ซึ่งจะมีขนาดของหน่วยความจำ ประมาณ 7 บวกลบ ไม่เกิน 2 หน่วยความจำ กระบวนการในการเกิดความจำระยะสั้นประกอบด้วย 3 กระบวนการดังนี้

1. การแปลงสิ่งเร้าเป็นข้อมูล (Encoding) ของความจำชั่วคราว นั้นจะเก็บข้อมูลในลักษณะรูปภาพ หรือเสียง
2. การเก็บรักษาข้อมูล (Storage) ความจำชั่วคราว นั้นสามารถเก็บข้อมูลได้ 7 หน่วยความจำ บวกลบไม่เกิน 2 และจะสามารถคงอยู่ได้ไม่เกิน 30 วินาที หากมีข้อมูลใหม่มา จะแทนที่ข้อมูลเก่า และลืมข้อมูลเก่าออกไป
3. การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieval) ของความจำชั่วคราวก็จะเรียกใช้จาก หน่วยความจำ ทั้ง 7 หน่วย ที่ได้เก็บไว้ ซึ่งกระบวนการจะเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก

ความจำถาวร (Long term memory)

ความจำถาวร หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ได้นานเป็นหลาย ๆ นาทีหรืออาจจะถูกบันทึกไว้ในสมองตลอดชีวิต แต่เรายังสามารถจำ ระลึก หรือเรียกใช้ข้อมูลที่ผ่านมาได้ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนการเกิดความจำถาวรจะมีลักษณะการเกิดเหมือนความจำชั่วคราว (Encoding Storage และ Retrieval) ความแตกต่างอยู่ที่ว่าลักษณะการเกิดของทั้งสามขั้นตอนแตกต่างกัน

การเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้า (Encoding)

ในความจำแบบถาวร ถ้าสิ่งที่จะจดจำเป็นเรื่องของภาษาพูด (Verbal) รูปแบบของสิ่งเร้าที่จะใช้ได้ดีกับความจำถาวร คือ การเปลี่ยนข้อมูลนั้นให้อยู่ในลักษณะของความหมาย ซึ่งต่างจากการ Encode ใน Short term memory ซึ่งการ Encode นั้นโดยส่วนใหญ่จะเปลี่ยนไปเป็นเสียง (Acoustic) หรือการเปลี่ยนเป็นภาพ (Visual)

ถ้าเราพยายามที่จะจดจำประโยคหรือข้อความยาว ๆ โดยไม่สนใจความหมายของมัน เราจะพบว่าจำได้ยากมาก ตัวอย่างที่ชี้ให้เห็นว่าคนเราจำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียน โดยอาศัยความหมายของมันมีมากมาย เช่น เราอ่านประโยคข้อความว่า “หมีเป็นสัตว์ที่เดินเร็วไม่แพ้คน” และตอนหลังเราต้องมาเขียนประโยคดังกล่าว เราอาจเขียนว่า “หมีเป็นสัตว์ที่เดินไวไม่แพ้คน” เราจำ “เร็ว” ไม่ได้แต่มีคำอื่นที่มีความหมายคล้ายกันเราจึงเลือกใช้คำนั้น บ่อยครั้งที่คำหรือข้อความที่จะจดจำนั้นมีความหมาย แต่ตัวเชื่อมคำหรือข้อความเหล่านั้นไม่มีความหมายจึงทำให้เราไม่สามารถจดจำได้ดี ในการนี้เราสามารถที่จะช่วยความจำให้ดีขึ้นได้ โดยการสร้างตัวเชื่อมที่มีความหมายขึ้นมาใช้ ตัวอย่างเช่น ในการจดจำอักษรของภาษาไทย แทนที่เราจะจำ ก จ ด ต ถ ฎ บ ป อ เราสร้างตัวเชื่อมที่มีความหมาย เช่น ไก่ จิก เด็ก ดาย เด็ก ดาย บน ปาก โอง

การศึกษางานวิจัยเป็นจำนวนมากสนับสนุนเห็นพ้องต้องกันว่า การใช้ตัวเชื่อมที่มีความหมายเป็นการช่วยทำให้จำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่นที่ช่วยความจำได้ วิธีหนึ่งคือ การใช้มโนภาพ (Imagery) ในการช่วยความจำแบบนี้ต้อง Encode ข้อมูลที่จะจำให้อยู่ในรูปของมโนภาพ ถ้าข้อมูลนั้นมีหลาย ข้อมูล การสร้างมโนภาพของข้อมูลนั้น ๆ ให้สัมพันธ์กัน จะช่วยให้จำได้แม่นยำมากขึ้น เช่น ต้องการให้จำคำว่า รถ ผู้ชาย พยาบาล อาจสร้างมโนภาพ คือการสร้างภาพผู้ชาย รถ พยาบาล ให้สัมพันธ์กัน เป็นผู้ชายขับรถไปหาพยาบาล

การเก็บรักษาและการเรียกใช้ข้อมูล (Storage and retrieval) ของความจำถาวร

ในเรื่องของความจำถาวรนั้น เราต้องพูดถึงการเก็บรักษาและการเรียกใช้ข้อมูลไปพร้อม ๆ กัน เพราะในหลาย ๆ กรณี การที่เราลืมนั้นเกิดจากการที่เราไม่สามารถเรียกใช้ ข้อมูลที่เราบันทึกไว้ ออกมาใช้ได้ นั่นคือ ความจำไม่ได้นั้นเกิดจากความบกพร่องในการเรียกใช้ข้อมูลมากกว่าความบกพร่องในการบันทึก หรือเก็บรักษาข้อมูล

ซึ่งในส่วนนี้จะแตกต่างจากความจำชั่วคราว ที่ไม่สามารถจดจำอะไรได้มาก ๆ เนื่องจากว่ามีจำนวนข้อมูลที่จะจำมากเกินไป 7 อย่าง แต่ในความจำถาวรการลืมหรือการจำอะไรไม่ได้ เกิดจากความผิดพลาดในการเรียกเอาข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้หรือไม่สามารถเรียกเอาข้อมูลมาใช้ได้ เช่น การที่เราลืมชื่อคนรู้จักในเวลาที่ต้องการเรียก แต่พอเวลาผ่านไปสักพักเราถึงนึกออก สามารถอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้ว่า การที่เราไม่สามารถเรียกชื่อได้ในตอนต้นนั้น เนื่องจากความบกพร่องของการดึงเอาข้อมูลที่บันทึกไว้ แต่เมื่อเวลาผ่านไปหลังจากพยายามเรียกข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง ข้อมูลนั้นก็ถูกค้นพบและถูกดึงออกมาใช้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ชื่อ นั้นถูกบันทึกไว้แล้วในหน่วยความจำแต่เราไม่สามารถนำมาใช้ได้ในตอนต้น การลืม (Forgetting) เกิดจากความผิดพลาด บกพร่องของการเรียกข้อมูลมาใช้ มีวิธีการที่จะกันลืมได้วิธีหนึ่ง นั่นคือการใช้ตัวชี้นำช่วยเรียกข้อมูล (Retrieval cues) ตัวอย่างตัวชี้นำดังกล่าว เช่น

ถ้ามีคำให้จำ 20 คำ ดังต่อไปนี้

แมว	ไก่	นก	ควาย	เปิด
ขนุน	ตะมุค	น้อยหน้า	ส้มโอ	พุทรา
ฝ้าย	ไหม	ลินิน	มัดหมี่	กำมะหยี่
จาม	ช้อน	ชาม	ถ้วย	เตา

ผู้จำจะจำได้มากขึ้น ถ้าเราให้ตัวชี้นำด้านข้างนี้เวลาทดสอบ

สัตว์ ผลไม้ ผ้า เครื่องครัว

สรุปได้ว่า ความจำถาวร หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ในสมอง ได้นานหลายนาที หรืออาจตลอดชีวิต ซึ่งเราสามารถระลึก เรียกใช้ข้อมูลนั้นได้อย่างถูกต้องและชัดเจน กระบวนการเกิดความจำถาวร มีกระบวนการดังนี้

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสิ่งเร้า (Encoding) ในความจำถาวรเราจะสามารถจดจำสิ่งที่เป็นภาษาพูดได้ดี ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้าที่ได้รับมาอยู่ในลักษณะความหมาย ซึ่งต่างจากความจำชั่วคราว ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นภาพหรือเสียง

การเก็บรักษาและการเรียกใช้ข้อมูล (Storage and retrieval) ในการเก็บข้อมูลนั้นสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าความจำชั่วคราว ซึ่งการที่เราลืมนั้นเกิดจากการที่เราไม่สามารถเรียกใช้ข้อมูลที่เราบันทึกได้ ไม่ได้เกิดมาจากความบกพร่องในการบันทึกหรือการเก็บรักษาข้อมูล ซึ่งถ้าเราพยายามเรียกใช้ข้อมูลนั้นหลาย ๆ ครั้ง นั้นอาจทำให้ข้อมูลนั้นถูกค้นพบและสามารถดึงมาใช้ได้

ทฤษฎีเกี่ยวกับการลืม

1. การเสื่อมลงไป นักจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิดนี้เชื่อว่าข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำจะเสื่อมลงไปตามที่เวลาผ่านไป ซึ่งโดยปกติคนเราจะลืมสิ่งที่ฟังได้ทำผ่านไปทันที เว้นแต่จะนึกถึงสิ่งนั้นบ่อย ๆ
2. การรบกวนกันของข้อมูล ทฤษฎีนี้กล่าวว่าการลืมเกิดขึ้นจากการที่มีข้อมูลอื่นสอดแทรกเข้ามาในระหว่างที่เรากำลังจดจำ การรบกวนกันของข้อมูลมีสองประเภทคือ Proactive interference และ Retroactive interference (Bemstein, 1999, p. 206 อ้างถึงใน สุรพงษ์ ชูเดช, ม.ป.ป.) ซึ่ง Proactive interference คือการที่ข้อมูลเก่าที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้านี้เข้ามารบกวนการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ที่กำลังเรียนรู้ ส่วน Retroactive interference คือการที่ข้อมูลใหม่ย้อนกลับไปรบกวนข้อมูลเก่าที่เคยเรียนรู้มาก่อน
3. ความล้มเหลวในการกู้กลับคืน คือการที่เราไม่สามารถกู้ข้อมูลที่บันทึกไว้กลับคืนมาได้ เนื่องจากไม่มีสิ่งกระตุ้นที่เหมาะสมที่จะทำให้เราสามารถกู้ข้อมูลกลับคืนมาได้

4. แรงจูงใจที่จะลืม เป็นแรงกระตุ้นจากภายในที่ผลักดันให้เราลืมสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา อันเนื่องมาจากมีการเก็บกดประสบการณ์และความนึกคิดที่ไม่พึงปรารถนาให้อยู่ในระดับจิตไร้สำนึก สรุปได้ว่า การลืมนั้นเกิดขึ้นได้จากกรณีหลัก ๆ ดังนี้

1. การเสื่อมลงไปของข้อมูลหากเราไม่มีการทบทวนหรือนึกถึงบ่อย ๆ
2. การรบกวนกันของข้อมูล (Interference) ไม่ว่าจะเป็นการที่ข้อมูลเก่าถูกรบกวนจากข้อมูลใหม่ หรือการที่ข้อมูลใหม่นั้นรบกวนความรู้เก่า ก็อาจทำให้เกิดการลืมได้
3. ความล้มเหลวในการกู้กลับคืน หรือการที่เราไม่สามารถเรียกข้อมูลนั้นมาใช้ได้ เนื่องจากไม่มีสิ่งกระตุ้นที่เหมาะสมในการเรียกใช้ข้อมูล
4. แรงจูงใจที่จะลืม ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นจากภายในซึ่งอยู่ในระดับจิตไร้สำนึก

การส่งเสริมความจำ

1. การจัดหน่วยย่อย ๆ ให้เป็นหน่วยใหญ่ขึ้น (Chunking) เช่น ตัวหนังสืออยู่แยกกระจายกัน “ร อ บ ค อ บ” เมื่อเรานำเอาหน่วยย่อย ๆ คือ อักษรแต่ละตัวเข้ามาอยู่ด้วยกันให้เป็นหน่วยใหญ่ขึ้น เป็น รอบคอบ ก็จะช่วยให้เราเก็บข้อมูลไว้ในความจำได้ดีขึ้น

2. การจัดระเบียบแบบแผน (Organization) เป็นการนำเอาข้อมูลที่เราได้เรียนรู้แล้วมาจัดให้เข้าระบบระเบียบแบบแผน การจัดระเบียบแบบแผนอาจทำได้โดยการจัดตามหัวข้อเรื่อง การจัดตามลำดับอนุกรม ประเภท ความยากง่าย เป็นต้น

3. การสร้างตัวกลาง คือการสร้างรหัสเพิ่มเติมเข้าไปที่ข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลนั้นจำได้ง่ายขึ้น ตัวกลางนี้จะช่วยเชื่อมระหว่างสิ่งเร้ากับการส่งการตอบสนอง การสร้างตัวกลางที่เรพบมากที่สุดคือ

3.1 เทคนิคการใช้ตัวอักษรตัวต้น คือการนำตัวอักษรตัวต้นของคำแต่ละคำที่เราต้องการจะจำมาผสมกันเป็นคำใหม่ เทคนิคนี้มีประโยชน์ใช้ในการจำคำศัพท์ที่มีความเกี่ยวข้องกัน

3.2 เทคนิคการเล่าเรื่อง คือการนำคำต่าง ๆ มาผูกกันเป็นเรื่อง หรือเป็นประโยคที่มีคำสัมผัสกัน หรือเป็นคำกลอน เป็นต้น

4 การฝึกฝน มีแนวคิดที่ว่าจำนวนของการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับจำนวนของเวลาทั้งหมดที่ฝึกฝน นอกจากนี้การฝึกฝนยังมีกฎที่สำคัญอีกข้อหนึ่งคือ Spacing effect กล่าวคือเราจะจำสิ่งต่าง ๆ จากการเรียนรู้ได้ดีถ้าเราแบ่งสิ่งที่เราต้องการศึกษาออกเป็นส่วนๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาและระยะเวลาในการเรียนรู้ นอกจากนี้การฝึกฝนการเพิ่มหรือขยายการกู้กลับมาก็เป็นเทคนิคการฝึกฝนที่สำคัญที่จะช่วยให้เราจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เช่น การพูดหรือท่องซ้ำ ๆ

5. การสร้างภาพในใจ เป็นการสร้างภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นในใจซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งที่เราได้เห็นทางกายภาพ ส่วนอีกเทคนิคหนึ่งของการสร้างภาพในใจก็คือ Method of loci วิธีการนี้มักจะนำสิ่งที่เราต้องการจะจดจำไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงหรือเป็นอยู่จริงตามลักษณะทางกายภาพ

6. การช่วยความจำด้วยการใช้วิธีภายนอก ถ้าคุณจำเป็นต้องจำสิ่งของเป็นจำนวนมาก ในเวลาที่จำกัดและไม่ต้องการให้เกิดความผิดพลาด เช่น การจัดของใช้เพื่อเตรียมตัวเดินทางไปต่างจังหวัด เพื่อปฏิบัติงานบางอย่าง ในลักษณะนี้ คุณจำเป็นที่จะต้องมีการช่วยจำภายนอกเพื่อใช้ในการจำสิ่งที่คุณต้องการ เช่น สมุดโน้ต

7. เทคนิคการสร้างภาพประหลาดพิสดาร Harry Loryne ได้แนะนำวิธีนี้สร้างภาพประหลาดพิสดาร ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

7.1 จงนึกสร้างภาพให้มีขนาดสัดส่วนผิดไปจากเดิม เช่น ใหญ่เหมือนยักษ์

7.2 จงนึกสร้างภาพให้เป็นการกระทำ ที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านเองมากที่สุด และถ้าเป็นไปได้ควรเป็นภาพการกระทำที่รุนแรง และเกิดการอับอายขายหน้าจะช่วยจำได้ดีกว่าอันเนื่องมาจากเกิดทุกข์เวทนา

7.3 จงนึกสร้างภาพที่มีจำนวนมากเกินจริง เช่น มีจำนวนเป็นล้าน ๆ ชิ้น

7.4 จงนึกสร้างภาพของสิ่งของสองสิ่งให้หน้าที่ทดแทนกันหรือสลับที่กัน

8. การกำหนดตัวอักษรใช้แทนตัวเลขเป็นหลักการหนึ่งที่น่าสนใจในการช่วยจำตัวเลข โดยกำหนดตัวอักษรที่ใช้แทนตัวเลขขึ้นมาและหากต้องการจำตัวเลขที่ใช้ตัวอักษรเหล่านั้นแทนเข้าไปสรุปได้ว่า วิธีการส่งเสริมความจำนั้นมีหลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็น การจัดหน่วยย่อย ๆ ให้เป็นหน่วยใหญ่ขึ้น (Chunking) การจัดระเบียบแบบแผน (Organization) การสร้างตัวกลางในการจำข้อมูล เช่น เทคนิคการใช้ตัวอักษรตัวต้น เทคนิคการเล่าเรื่อง เป็นต้น การฝึกจำ การสร้างภาพในใจ การช่วยความจำด้วยการใช้วิธีภายนอก เทคนิคการสร้างภาพประหลาดพิสดาร การกำหนดตัวอักษรใช้แทนตัวเลข ทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการที่จะช่วยส่งเสริมความจำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

องค์ประกอบที่สนับสนุนการเรียกใช้ข้อมูล

องค์ประกอบที่ช่วยให้การเรียกใช้ข้อมูลเกิดผลสำเร็จมากขึ้นมี 2 ประการ คือ

1. การจัดระเบียบของข้อมูลในส่วนของความจำ กล่าวคือ ถ้าเราสามารถจัดระบบระเบียบของข้อมูลที่จะจำได้ดีเท่าไร โอกาสที่เราจะเรียกข้อมูลนั้นออกมาใช้ก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น

2. การใช้สถานการณ์ให้เหมาะสม กล่าวคือ สถานการณ์การเรียกใช้ข้อมูลนั้นควรจะมีเหมือนหรือคล้ายกับสถานการณ์ในการจดจำสถานการณ์นั้น ๆ เช่น ถ้าเราเรียนวิชาเคมีในห้องปฏิบัติการเคมี แต่เวลาสอบเราไปสอบในห้องหนึ่งของโรงเรียนอื่น ผลการสอบอาจจะได้ไม่ดีเท่ากับการสอบเคมีในห้องที่เคยเรียนอยู่ จะเห็นว่าความแตกต่างของสถานการณ์ตอนเรียน (การ Encode) และสถานการณ์ตอนเรียกใช้ข้อมูล (การสอบ) มีผลต่อการจำได้มากหรือน้อยของผู้เรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สนับสนุนการเรียกใช้ข้อมูล มี 2 ประการ คือ การจัดระเบียบของข้อมูลในส่วนของกรจำจะช่วยให้เราสามารถเรียกข้อมูลนั้นมาใช้ได้ ดีขึ้น และการใช้สถานการณ์ให้เหมาะสม เช่น สถานการณ์การเรียกใช้ข้อมูลนั้นควรจะเหมือนกับ สถานการณ์ที่จดจำข้อมูล

การออกแบบสารเพื่อการจำ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบสาร แนวคิดเกี่ยวกับการรับ สัมผัสและการรับรู้ แนวคิดเกี่ยวกับความจำ สามารถสรุปเป็นเทคนิคการออกแบบสารเพื่อการจำได้ดังนี้

เทคนิคการออกแบบสารเพื่อการจำ

1. กำหนดประเด็นเนื้อหาสาระสำคัญที่จะนำเสนอ โดยให้ความสำคัญกับความชัดเจน ความถูกต้อง ความกระชับรัดกุมของสาร มีการระบุวัตถุประสงค์ สื่อที่จะใช้ รวมทั้งผู้รับสาร โดยคำนึงถึงองค์ประกอบแทรกซ้อนในการออกแบบสารที่อาจก่อให้เกิดการรับรู้ที่ไม่ตรงประเด็น

2. วิเคราะห์ผู้รับสาร โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้รับสาร เกี่ยวกับวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของผู้คนแต่ละประเทศแต่ละท้องถิ่น ที่แตกต่างกันจะส่งผล ต่อความเข้าใจในสารการวิเคราะห์ผู้รับสารเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ออกแบบสาร ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับ ผู้รับสารอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์ ทำสามารถให้วางแผนการออกแบบสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผู้รับสารอาจจำแนกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่

2.1 ผู้รับสารที่อยู่ในฐานะผู้ชม (Spectator) เช่น การออกแบบสารเพื่อเผยแพร่เฉพาะกลุ่ม เช่น เด็ก ผู้หญิง คนพิการ ฯลฯ ผู้ออกแบบต้องพิจารณาถึงสื่อที่จะใช้ และเนื้อหาสาระที่ต้องการถ่ายทอด

2.2 ผู้รับสารในฐานะสาธารณชน (Public) เป็นการออกแบบสารที่สามารถเผยแพร่ ในสถานที่เปิดเผยแก่ผู้รับสารในที่สาธารณะทั่วไป

2.3 ผู้รับสารในฐานะสื่อมวลชน (Mass) เป็นการออกแบบสารเพื่อนำเสนอในลักษณะ สื่อสารมวลชน ผ่านสื่อต่างๆ ผู้ออกแบบสาร และนำเสนอสารประเภทนี้ ต้องมีความระมัดระวัง และต้องมีวิจยารณญาณในการนำเสนอสารมากกว่าประเภทอื่นๆ

2.4 ผู้รับสารในฐานะการตลาด หรือ นำเสนอต่อผู้บริโภค (Market/ consumer) เป็นการออกแบบสารที่เป็นสินค้าอุปโภค บริโภค เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ดำเนินการออกแบบสาร โดยคำนึงถึงหลักการรับสัมผัส การรับรู้ และการจำ ตามหลักการ ดังนี้

3.1 ภายในสารนั้นจะต้องมีสิ่งเร้า หรือพลังงานที่มีความเข้มข้นมากพอที่จะให้ผู้รับ สารนั้นสามารถรับสัมผัสและรับรู้ได้ ทางประสาทสัมผัส ไม่ว่าจะเป็น ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส เป็นต้น

3.2 สร้างความสนใจโดยใช้ความแปลกใหม่ ความซับซ้อน/ความเรียบง่าย และความแน่นอน/ไม่แน่นอน ในระดับที่พอดี และใช้ความไม่แน่นอนหรือตื่นเต้นในระดับปานกลาง เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจ เรียนรู้ หรือแก้ปัญหาได้

3.3 ทำให้สารของเรานั้นไปอยู่ในความจำถาวรของผู้รับ โดยการออกแบบสารให้สามารถจดจำได้ในลักษณะความหมาย ซึ่งผู้รับสารจะสามารถจดจำได้ดีและสามารถทบทวนสารนั้นได้ โดยอาจเลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 หากมีข้อมูลเป็นจำนวนมากควรใช้วิธีการการจัดหน่วยย่อย ๆ ให้เป็นหน่วยใหญ่ขึ้น (Chunking) เพื่อช่วยในการจดจำได้ง่ายขึ้น

3.3.2 ใช้เทคนิคการใช้ตัวเชื่อมหรือตัวกลางที่มีความหมาย เช่น การจำตัวอักษรกลางในภาษาไทย คือ ก ข ค ต ฉ ฎ ฏ บ ป อ เราสามารถสร้างตัวเชื่อมที่มีความหมายได้ดังนี้ ไก่ จิก เด็ก ตาย เด็ก ตาย บน ปาก โอง หรืออีกหนึ่งตัวอย่างคือ ADDIE model ซึ่ง นำตัวอักษรตัวแรกในคำศัพท์มาตั้งเป็นชื่อของ Model ประกอบด้วย Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation ซึ่งตัวเชื่อมดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้รับสารจำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.3.3 ใช้เทคนิคการสร้างภาพประหลาดพิสดาร ของ Harry Loryne ในการช่วยจำ ดังนี้

3.3.3.1 สร้างภาพให้มีขนาดสัดส่วนผิดไปจากเดิม เช่น ใหญ่เกินจริง หรือ เล็กเกินจริง



ภาพที่ 19 ภาพหัวสุนัขที่ใหญ่เกินจริง (<http://ideeonmind.com/smart-and-creative-print-advertisement/>)

3.3.3.2 สร้างภาพที่เป็นการกระทำเกี่ยวกับผู้รับสาร และถ้าเป็นไปได้ควรเป็นภาพการกระทำที่รุนแรง และเกิดการอับอายขายหน้าจะช่วยให้จำได้ดี เนื่องจากทุกซ์เวทนา เช่น ภาพคำเตือนจากซองบุหรี่



ภาพที่ 20 ภาพคำเตือนจากซองบุหรี่ (<http://image.mcot.net/media/images/2013-06-26/13722388664687.jpg>)

3.3.3.3 สร้างภาพที่มีจำนวนมากเกินจริง



ภาพที่ 21 ภาพโฆษณา ธรรงค์ค์ต่อต้านการส่งข้อความในขณะที่ขับรถ (<http://theultralinx.com/2014/04/25-clever-print-ads.html>)

3.3.3.4 สร้างภาพของสิ่งของสองสิ่งให้หน้าที่ทดแทนกันหรือสลับที่กัน



ภาพที่ 22 ภาพการใช้สิ่งสองสิ่งมีหน้าที่ทดแทนกัน (<http://theultralinx.com/2014/04/25-clever-print-ads.html>)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปัทมธนา สวงวนบุญพงษ์ (2542) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนของผลคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 0.89 และค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนของผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 0.86 และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเรื่องสื่อสิ่งพิมพ์การประชาสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.67 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับพอใช้ นอกจากนี้บทเรียนนี้ได้ผลสัมฤทธิ์ด้าน Recalled knowledge เท่ากับ 93.62 เปอร์เซ็นต์ ด้าน Applied knowledge เท่ากับ 79.56 เปอร์เซ็นต์ และด้าน Knowledge เท่ากับ 77.78 เปอร์เซ็นต์

เพ็ญธนา พัชรชนม์ (2544) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) เท่ากับ 90.92/96.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัครเดช ศรีมณีพันธ์ (2547) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรม เรื่อง “การใช้สื่อการสอน” สำหรับบุคลากร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรม เรื่อง “การใช้สื่อการสอน” มีประสิทธิภาพ 81.78/82.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชรระ แจ่มจรัส (2549) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย เสริมการอ่านออกเสียง ภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย เสริมการอ่านออกเสียง ภาษาอังกฤษมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

อาวีชชา สินวณิชกุล (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเสริมการเรียนรู้ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอกเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านมัลติมีเดีย ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษ หลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่า ร้อยละ 54.36 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการอ่านภาษาอังกฤษหลังได้รับการเรียนรู้ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเสริมการเรียนรู้ ด้านการอ่านภาษาอังกฤษที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

ยุทธนา พิมพ์จักร (2552) รามคำแหง ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจและการใช้ประโยชน์ ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผลการวิจัยพบว่า

1. เพศ อายุ และชั้นปีการศึกษาต่อความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างกัน พบว่า เพศหญิง มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าเพศชาย นักศึกษาที่มีอายุ 26-30 ปี มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาอายุต่ำกว่า 20 ปี อายุ 21-25 ปี และนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาชั้นปีการศึกษาที่ 4
2. เพศ และชั้นปีการศึกษา ของนักศึกษาต่อการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างกัน พบว่า เพศชายมีการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มากกว่าเพศหญิง และนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 มีการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาชั้นปีการศึกษาที่ 1 2 และ 4
3. สถานที่ใช้บริการ E-book ของมหาวิทยาลัย ความถี่ในการใช้บริการ E-book ของ มหาวิทยาลัยช่วงเวลา ที่นักศึกษาใช้บริการ E-book ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง และความเข้าใจ หรือการรู้จักรูปแบบ E-book แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกัน

พบว่า นักศึกษาที่ใช้บริการ E-book ทุกวัน มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่า นักศึกษาที่ใช้บริการ E-book มากกว่า 5 ครั้ง/สัปดาห์

4. ระยะเวลาในการใช้บริการ E-book และความเข้าใจหรือการรู้จักรูปแบบ E-book พบว่า นักศึกษาที่ใช้บริการ E-book โดยเฉลี่ยมากกว่า 1 ชม./ครั้ง แต่ไม่เกิน 2 ชม./ครั้ง มีการใช้ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาที่ใช้บริการ E-book โดยเฉลี่ยไม่เกิน 1 ชม./ครั้ง

5. ความต้องการเกร็ดความรู้ที่มาจากอาจารย์ผู้สอน ความต้องการให้มีการจำแนกรายวิชา E-book และความต้องการ E-book เสริมสร้างการเรียนรู้ พบว่าต้องการแนวข้อสอบปีการศึกษาเก่า มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาที่ต้องการสรุปทบทวนเป็นรายวิชา

6. ความต้องการเกร็ดความรู้ที่มาจากอาจารย์ผู้สอน และความต้องการให้มหาวิทยาลัยรามคำแหงจำแนกรายวิชา E-book พบว่า นักศึกษาที่ต้องการสรุปทบทวนเป็นรายวิชา มีการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่านักศึกษาที่ต้องการแนวข้อสอบปีการศึกษาเก่า

7. ความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พบว่า การดาวน์โหลดข้อมูล หรือ โปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนทำได้ง่าย มีความสัมพันธ์กับความรู้จากการเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตการทำงานได้ ความถูกต้องของเนื้อหา ครบถ้วน มีคำแนะนำวิธีการใช้อย่างชัดเจน การเข้าถึงข้อมูลวิชาการต่าง ๆ การเรียงลำดับของเนื้อหา และการจัดรูปแบบหน้าจอน่าสนใจ และสวยงามตามลำดับ

จันทร์จิรา กำตุ้ย (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษาเมื่อเกี่ยวกับ คำศัพท์กฎหมายสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.35/89.17 สูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ค่าคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขณะเรียน จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษาเมื่อเกี่ยวกับคำศัพท์กฎหมาย เท่ากับ 18.22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.11 ผ่านตามเกณฑ์และมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

วรรณจนา เอรารวรรณ (2553) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 81.00/89.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชนิดา พจนนุสนธิ์ (2553) ได้วิจัยเรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 88.98/84.39 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับมากที่สุด กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มเป้าหมายมีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 69.53 กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับชอบมาก และกลุ่มเป้าหมายมีความคงทนในการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์ คือ ลดลงร้อยละ 17.24 หลังการเรียนรู้ 7 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

นิศากร แสงพงศานนท์ (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.43/87.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ .76 ซึ่งมีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ประภากร นวนบุตร (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มาตรฐาน ตัวสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าประสิทธิภาพ 86.71/85.65 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นพบว่ามีความก้าวหน้าสูงขึ้นร้อยละ 73.73 ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

จุฑารัตน์ จันทร์คำ (2554) ได้วิจัยเรื่อง การใช้เทคนิค เอส คิว ทรี อาร์ กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษและความรู้คำศัพท์ของนักเรียน ระดับกำลังพัฒนา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ และความรู้คำศัพท์ ภาษาอังกฤษของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากได้รับการสอน โดยใช้เทคนิค เอส คิว ทรี อาร์ กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปาริฉัตร อินทร์ไชย (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง Present simple tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ $E1/E2$ เท่ากับ 86.90/83.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในระดับมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่า .6841 หรือ คิดเป็นร้อยละ 68.41 ผู้เรียนมีความพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระดับมากที่สุด และผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์

อุทัย ศิริบำรุง (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง Question words กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง Question words ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 83.38/82.67 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.5488 คิดเป็นร้อยละ 54.88 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระดับมาก ความคงทนทางการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหลังจากผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

ไพบุลย์ ปัดทุม (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 88.13/84.69 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพระดับดีมาก กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มเป้าหมายมีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 70.26 กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด กลุ่มเป้าหมายมีความคงทนในการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ คือ หลังการเรียนรู้อัน 7 วัน และ 30 วัน ลดลงร้อยละ 7.66 และร้อยละ 22.42 ตามลำดับ

นภัสนันท์ จำเหล่า (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างคำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในระดับมากที่สุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 82.14/81.49 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองมีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ .6902 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 69.02 กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หลังการเรียนรู้อัน 7 วัน และ 30 วัน ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้ในเกณฑ์ที่กำหนด

อัจฉราภรณ์ พลนิกร (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การสร้างงานนำเสนอด้วย โปรแกรม Microsoft PowerPoint ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในระดับเหมาะสมมากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ได้

นวลมณี มัดจูปะ (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ

โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 85.66/81.63 นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียน โดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนี้อธิบายผลของการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน คิดเป็น ร้อยละ 70.52 หลังการเรียนรู้อัน 7 วัน และ 30 วัน นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ภัทรา อุ่นใจ (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง คำไม่ตรงมาตรา ตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ $E1/E2$ เท่ากับ 88.98/87.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนี้อธิบายผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีค่า .7602 หรือคิดเป็นร้อยละ 76.02 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระดับมาก นักเรียนมีความคงทนการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

ระเบียบ บังคมเนตร (2554) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.33/81.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการเรียนแบบใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น มีคะแนนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ คำนี้อธิบายผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น .6796 คิดเป็นร้อยละ 67.96 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อเรียนผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 6.26 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้ลดลงได้ไม่เกิน ร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลง ร้อยละ 22.04 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทน การเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์

กัญญาพร จันทร โสภณ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก ประสิทธิภาพ

ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ ที่ผู้ศึกษาร่างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06/83.11 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการเรียนแบบใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นมีคะแนนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น .6972 คิดเป็นร้อยละ 69.72 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเรียนผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงร้อยละ 6 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้ลดลงได้ไม่เกิน ร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลง ร้อยละ 19.53 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์

สุภาวดี ศรีทำบุญ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Word 2007 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพ โดยรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 94.94/87.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ความคิดเห็น โดยรวมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าผู้เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.7585 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

อิสราพร ชัยงาม (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเรียนรู้และกระบวนการสื่อความหมาย โดยการใช้ผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 81.55/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การเรียนรู้และกระบวนการสื่อความหมาย โดยการใช้ผังมโนทัศน์อยู่ในระดับมากที่สุด

ดลวรรณ พวงวิภาต (2554) มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้และความคงทน เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษจากการเรียนด้วยหนังสือนิทานอิเล็กทรอนิกส์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ 82.11/83.43 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียน

หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องคำศัพท์จากนิทานภาษาอังกฤษกับการเรียนแบบปกติ พบว่าคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างจากคะแนนทดสอบหลังเรียน เฉลี่ยลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียน มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องคำศัพท์จากนิทานภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

สุทิน โรจน์ประเสริฐ (2552) DPU ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพโฆษณา ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีโครงสร้าง และรูปแบบตามหลักการของสื่อการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพรวมอยู่ในระดับดี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 81.67/84.89 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ มาก ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านการใช้ประโยชน์ ความคิดเห็นในภาพรวม ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพโฆษณามีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและ วิธีการเรียนของนักศึกษาจะเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจ คิดเป็นร้อยละ 52 และจะเลือกเรียนทุกหัวข้อ คิดเป็นร้อยละ 48 ในส่วนของการเลือกใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาส่วนใหญ่จะใช้เพื่อทบทวน เนื้อหาและเป็นเอกสารประกอบการสอน คิดเป็นร้อยละ 76

จุฑารัตน์ วีระสกุล (2556) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านและเขียนคำ ที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา (แม่กก แม่กด แม่กบ และแม่กน) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา (แม่กก แม่กด แม่กบ และแม่กน) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 93.33/98.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับบัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย
2. กำหนดคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. ทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่
3. การออกแบบสาร
4. การรับสัมผัสและการรับรู้
5. แนวคิดเกี่ยวกับการจำ
6. การออกแบบสารเพื่อการจำ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลังจากศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อนำมากำหนดลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับบัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา ต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

- 1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซีพียู Intel Core I3 Duo ความเร็ว 3.4 GHz
- 1.2 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 1 TB

- 1.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 GB
- 1.4 จอสี LCD ความละเอียด 1,366x768 พิกเซล
- 1.5 ใช้ระบบ Window 8 แสดงภาษาไทย และใช้เมาส์ได้
- 1.6 ติดตั้ง Sound Card และ ลำโพง
- 1.7 ไดรฟ์ DVD-RW
- 1.8 ไมโครโฟน
2. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่
 - 2.1 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน Desktop author, Adobe flash player ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator ใช้ในการสร้างและตกแต่งรูปภาพ
 - 2.3 โปรแกรม Sound Recorder สำหรับบันทึกเสียง
 - 2.4 โปรแกรม ocn audio, Nero Sound Trax สำหรับตัดต่อและแปลงไฟล์เสียง

กำหนดคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างและการนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย มีการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาช่วยในการอธิบายคำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งมีหน้าต่างเมนูปรากฏเป็นลำดับขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเลือกเนื้อหาต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2551) ประกอบด้วย
 - 1.1 หน้าปก (Front Cover)
 - 1.2 คำนำ (Introduction)
 - 1.3 สารบัญ (Content)
 - 1.4 สารของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents)
 - 1.4.1 หน้าหนังสือ (Page number)
 - 1.4.2 ข้อความ (Texts)
 - 1.4.3 ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff
 - 1.4.4 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi
 - 1.4.5 ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, flash), mpeg, .wav, .avi
 - 1.4.6 จุดเชื่อมโยง (Links)
 - 1.5 อ้างอิง (Reference)

- 1.6 คัชนี(Index)
- 1.7 ปกหลัง (Back cover)
2. เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาย์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention)
 - 2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective)
 - 2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge)
 - 2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)
 - 2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning)
 - 2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response)
 - 2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)
 - 2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance)
 - 2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำระหว่างเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question)
5. เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นบทเรียน ดังนี้
 - 5.1 บทที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
 - 5.2 บทที่ 2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
 - 5.3 บทที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ
 - 5.4 บทที่ 4 การออกแบบสารเพื่อการจำ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ในทันทีโดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่นั้นให้จบเสียก่อน
7. ผู้เรียนสามารถเลือกย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาหรือกลับสู่หน้าเริ่มต้นได้
8. รูปแบบการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบ Multimedia books จะมีส่วนประกอบรวมกัน คือ ข้อความ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในที่บันทึกไว้
9. ผู้เรียนสามารถเลือกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script development) โดยการนำมาเขียนลงในแผนการสอน และจัดทำกรอบบทเรียน ซึ่งจะเป็นการสร้างต้นแบบของการนำเสนอก่อนการพัฒนาบทเรียนจริง โดยในแต่ละกรอบ ผู้วิจัยจะกำหนดเนื้อหาลงในกรอบบทเรียนในแต่ละหน้า และกำหนดทั้ง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ เสียง รวมทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีทั้งหมดลงในกรอบแต่ละกรอบอย่างละเอียด

2. จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard development) เมื่อได้กำหนดเนื้อหาลงในกรอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำกรอบบทเรียนที่ได้มาจัดเรียงลำดับการนำเสนอตามที่ได้ทำการวางแผนการนำเสนอและออกแบบไว้ และเป็นไปตามแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาที่กำหนดไว้ โดยจะอยู่ในรูปของเอกสารทั้งหมด

3. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content correctness examination) จากนั้นเป็นขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสมบูรณ์ ของลำดับเนื้อหาที่จัดทำลงบนกรอบเนื้อหา เพื่อให้ทราบถึงการเรียบเรียงเนื้อหาว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์ และภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสมโดยผู้วิจัยได้นำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาพย์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

4. เลือกโปรแกรมในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเลือก โปรแกรมที่เหมาะสมในการสร้าง และจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณลักษณะตามที่ได้กำหนดไว้ ในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีหลายส่วนที่อาจดำเนินการจากหลาย โปรแกรม ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น จะมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาที่เป็นรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง การเชื่อมโยงข้อมูลภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียน ได้แก่ Adobe photoshop, Adobe illustrator, Desktop author, Sound recorder, Ocenaudio, Nero sound trax, Adobe flash player เป็นต้น

5. จัดเตรียมทรัพยากร และส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียต่าง ๆ อาทิเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ที่จะใช้ประกอบในแต่ละบทเรียน โดยได้ศึกษาจากเนื้อหา ว่าให้แต่ละหน่วยการเรียนจำเป็นจะต้องใช้สื่อใดในการนำเสนอเนื้อหา แล้วจัดหาหรือผลิตสื่อต่าง ๆ แล้วทำการรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกในการพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

6. การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Desktop author เป็น โปรแกรมในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังมี โปรแกรมเสริมอื่น ๆ อีก

เช่น Adobe photoshop, Adobe illustrator, Desktop author, Sound recorder, Ocenaudio, Nero sound trax, Adobe flash player เป็นต้น โดยทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยยึดหลักกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาเย่ และมีคุณลักษณะต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ครบถ้วน ซึ่งการดำเนินการนี้พิจารณาถึงระบบปฏิบัติการ ความเร็ว ขนาดของจอแสดงผล การแสดงผลในรูปแบบของเสียง เนื้อที่ว่างของฮาร์ดดิสก์ในการบรรจุหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบของตัวอักษร ลักษณะของรูปแบบของไฟล์ภาพ เสียง และรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

7. ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาการสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยการรวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยอ้างอิงจากแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบการประเมินตามแนวการออกแบบการสอนของกาเย่ ของ รุจโรจน์ แก้วอุไร (2545) และนำแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสนออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอนหรือเคยสอนในรายวิชาการออกแบบสาร และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตรวจสอบเนื้อหาการใช้ภาษา ความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ กระบวนการสอน และเทคนิคต่าง ๆ แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้อง ชัดเจน

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยกำหนดระดับการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ซึ่งเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะพิจารณาตามคำถามแต่ละข้อ ข้อที่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้คะแนนเฉลี่ยระดับ 3 และคะแนนเฉลี่ยรวมต้องไม่ต่ำกว่า 3.50 จึงจะสามารถนำไปทดลองได้

3. เมื่อสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสร็จเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความเหมาะสม และสำนวนภาษาที่ใช้แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามที่ได้รับคำแนะนำ

4. นำแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร มีค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา 3.85 และค่าเฉลี่ยรวมด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.83 ซึ่งทั้งความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 2 ด้านนั้นอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาวิธีการสร้างและศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบทางการเรียน วิเคราะห์จุดประสงค์ หน่วยการเรียนรู้ ว่ามีหัวข้ออะไรบ้างที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อกำหนดประเด็นที่จะประเมิน

2. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยแบบทดสอบนั้นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question) จำนวน 30 ข้อ และมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว โดยตอบถูก 1 ข้อ เท่ากับ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบ 1 ข้อ เท่ากับ 0 คะแนน

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมิน วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective congruence: *IOC*) ประเมินเป็นข้อสอบรายข้อจำนวน 30 ข้อ ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

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

เมื่อ $IOC =$ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R =$ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $N =$ จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ได้ผลการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) อยู่ระหว่าง .55-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้อง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

4. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ข้อ มาใช้ในแบบทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

1. มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน

2. มีประสบการณ์ด้านสอนรายวิชาการออกแบบสารหรือเกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน

ทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนทดลองใช้แบบเดี่ยว โดยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง กลาง อ่อน) โดยคัดเลือกจากผลการเรียน ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อทดสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องของการสื่อความหมาย ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ รวมทั้งข้อบกพร่องต่าง ๆ และทำการบันทึกผลการสังเกต การสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ในหน้าสารบัญ และหน้าดัชนีมีการแสดงผลตัวอักษรซ้อนทับกัน

1.2 ภาพบางภาพมีขนาดใหญ่เกินไป และมีภาพที่ไม่เกี่ยวข้อง

1.3 ไม่อยากใช้พื้นหลังสีขาว เพราะชื่องาน ๆ แล้วมีอาการปวดตา

1.4 หาปุ่มปิดภาพ และการเฉลยคำตอบ ไม่เจอ

1.5 เสียงบรรยายมีการเล่นวนซ้ำ และบางบทเรียนมีความดังไม่สม่ำเสมอ

นำผลสรุปที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้

- เปลี่ยนใช้ฟอนต์ปลอดภัยในการออกแบบ เพื่อการแสดงผลแบบเดียวกัน
ในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

- ลดขนาดภาพบางภาพลง และตัดภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาออก
- ปรับสีพื้นหลังให้มีสีที่สบายตา
- เพิ่มคำแนะนำในการปิดภาพ และการเฉลยคำตอบลงในคู่มือการใช้งาน
- แก้ไขเสียงบรรยายที่มีการเล่นวนซ้ำ และแก้ไขเสียงที่มีความดังไม่สม่ำเสมอ

2. ขั้นตอนสอบถามกลุ่มย่อย นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว ไปให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน (เก่ง กลาง อ่อน) โดยคัดเลือกจากผลการเรียน ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทดสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ ผู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยแนะนำการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในช่วงแรก และปล่อยให้ผู้เรียนทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากจบบทเรียนให้ผู้เรียน ทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นอย่างไร จัดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

- บางหน้าตัวอักษรมีขนาดเล็ก และมีการจัดวางองค์ประกอบแน่นเกินไป
- ผู้ใช้แนะนำว่าควรแสดงผลเป็นแบบเต็มหน้าจอ
- ปุ่ม ต่าง ๆ ควรมีธีมแบบเดียวกัน
- วิดีทัศน์บางอันในบทเรียนไม่สามารถดูได้

นำผลสรุปที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้

- เพิ่มขนาดตัวอักษร และเพิ่มขนาดการแสดงผลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้ใหญ่ขึ้น
เหมาะสมกับหน้าจอขนาด 1,366 x 768 pixels และทำเนื้อหาในลักษณะ Pop up เพิ่มขึ้นเพื่อลด
การแสดงผลเนื้อหาในแต่ละหน้า

- ขยายขนาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเพิ่มคำแนะนำในการใช้งานว่าควรตั้งขนาด
หน้าจอให้เท่ากับ 1,366 x 768 พิกเซล

- ทำการออกแบบปุ่มต่าง ๆ ให้มีธีมเดียวกัน
- แก้ไขวีดิทัศน์ที่ไม่สามารถดูได้ และตรวจสอบการทำงานของสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติม

3. ขั้นตอนสอบถามกลุ่มใหญ่ เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการพัฒนาการทดลอง
กลุ่มเล็ก ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ขั้นเตรียมการก่อนการทดลอง

3.1.1 ขั้นเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และตาราง เวลาคัดหมายผู้เรียน

3.1.2 กำหนดระยะเวลาในการทดลอง

3.1.3 ติดต่อขออนุญาตใช้ห้องคอมพิวเตอร์

3.1.4 ติดต่อขออนุญาตผู้รับผิดชอบเพื่อนำกลุ่มตัวอย่างมาทดลองตามวันที่ได้ กำหนดไว้

3.1.5 ทดสอบความพร้อมของห้องคอมพิวเตอร์ก่อนทดลองจริง

3.2 ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1 ปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างจะเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการชี้แจง การเรียน วิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การทำกิจกรรม ข้อกำหนด กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจและเรียนได้อย่างราบรื่น

3.2.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.2.3 ทำการทดลองโดยการให้กลุ่มตัวอย่างเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2.4 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.5 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ต่อไป

โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 92.83/93.33 และผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและ หลังของผู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ใช้การพิจารณาความสอดคล้องของแบบจำลอง ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: *IOC*) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยศ เรื่องสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

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

เมื่อ *IOC* = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

3.1 สูตรทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) (เป็รื่อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

3.1.1 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า (เป็รื่อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

3.1.2 90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อ (เป็รื่อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพ

$$90 \text{ ตัวแรก} = \{(\sum X/N) \times 100\} / R$$

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$90 \text{ ตัวหลัง} = (Y \times 100) / N$$

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านวัตถุประสงค์ร้อยละ 90 ขึ้นไป

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

3.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ใช้สูตร *t-test* แบบ Dependent (ล้วน สายยศ, 2536, หน้า 84)

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

t = ค่า *t-test*

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนทั้งหมดยกกำลังสอง

การประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากผู้เชี่ยวชาญ
ในรูปแบบของมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ
ค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) (เปรี๊อง กุมุท,
2519, หน้า 129) นำผลที่ได้จากการทดลองเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้สูตร *t-test*
แบบ Dependent

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) และได้เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเริ่มจากการกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
SD	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน ค่าสถิติในการแจกแจงค่าที (t-test)
$\sum D$	แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
$\sum D^2$	แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนของนักเรียนทั้งหมดยกกำลังสอง

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างและการนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย มีการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาช่วยในการอธิบายคำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งมีหน้าต่างเมนูปรากฏเป็นลำดับขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเลือกต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2551) ที่ประกอบด้วย

1.1 หน้าปก (Front cover)

1.2 คำนำ (Introduction)

1.3 สารบัญ (Content)

1.4 สารของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents)

1.4.1 หน้าหนังสือ (Page number)

1.4.2 ข้อความ (Texts)

1.4.3 ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff

1.4.4 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi

1.4.5 ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, flash), mpeg, .wav, .avi

1.4.6 จุดเชื่อมโยง (Links)

1.5 อ้างอิง (Reference)

1.6 ดัชนี (Index)

1.7 ปกหลัง (Back cover)

2. เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาเย ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention)

2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective)

2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge)

2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)

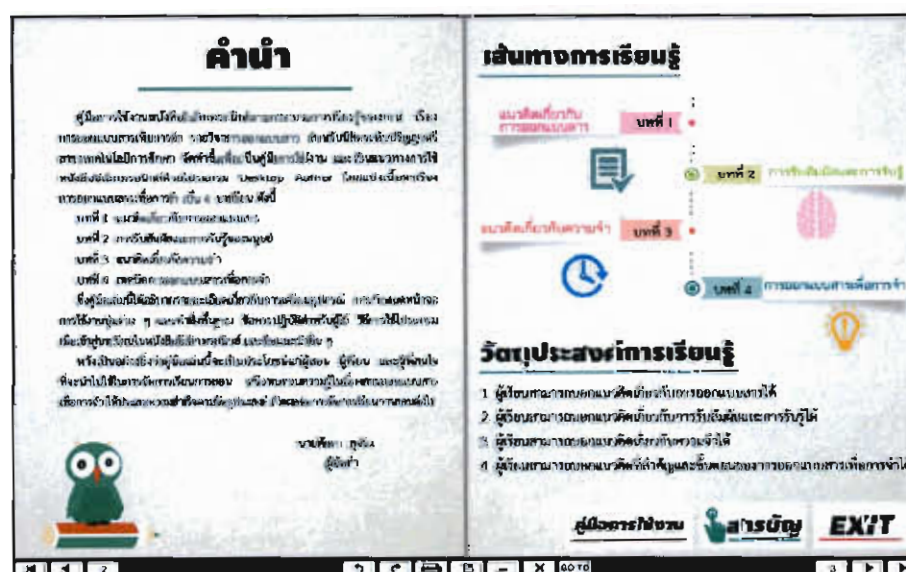
- 2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning)
- 2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response)
- 2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)
- 2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance)
- 2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำระหว่างเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question)
5. เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นบทเรียน ดังนี้
 - 5.1 บทที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
 - 5.2 บทที่ 2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
 - 5.3 บทที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ
 - 5.4 บทที่ 4 การออกแบบสารเพื่อการจำ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ในทันทีโดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่นั้นให้จบเสียก่อน
 7. ผู้เรียนสามารถเลือกย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาหรือกลับสู่หน้าเริ่มต้นได้
 8. รูปแบบการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบ Multimedia books จะมีส่วนประกอบรวมกัน คือ ข้อความ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในที่บันทึกไว้
 9. ผู้เรียนสามารถเลือกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเซ่ เรื่อง การออกแบบสาร เพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เมื่อเริ่มใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีการแสดงส่วนหน้าปก



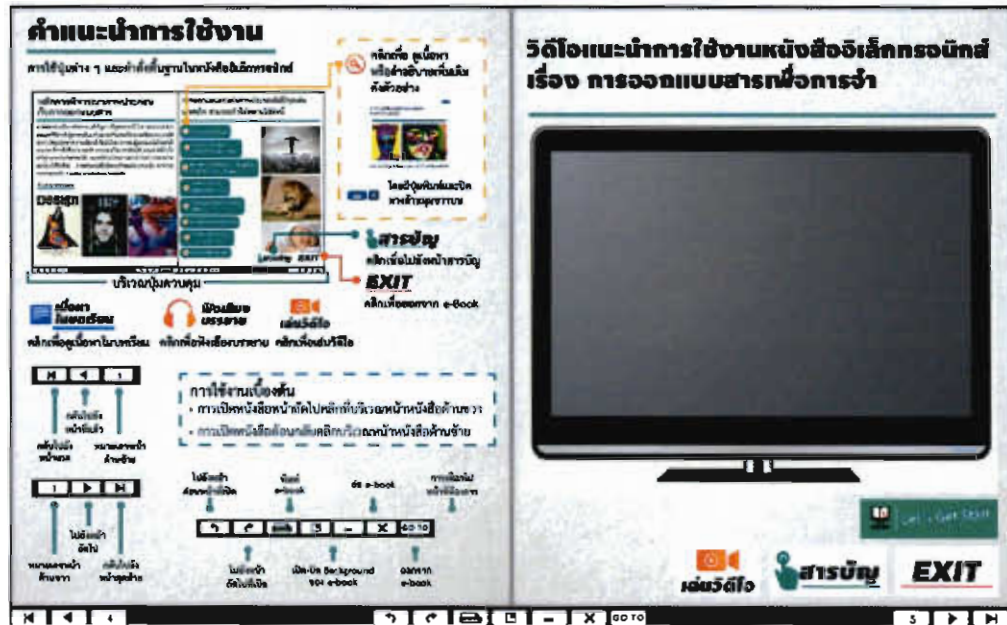
ภาพที่ 23 ส่วนหน้าปกของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เมื่อเปิดมาจากหน้าปกจะพบกับคำนำ เส้นทางการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



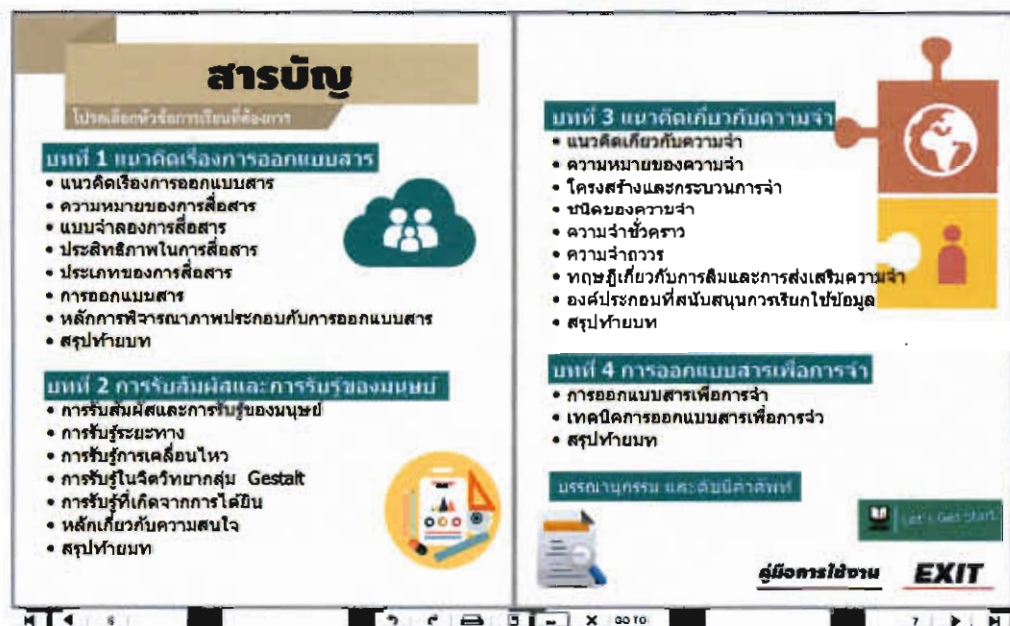
ภาพที่ 24 ส่วนคำนำ เส้นทางการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในหน้าถัดมาจากส่วนของคำนำ จะเป็นคำแนะนำการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และมีวิดีโอแนะนำการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 25 ส่วนของคำแนะนำการใช้งาน และวิดีโอแนะนำการใช้งาน

ในส่วนสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาที่จะทำการเรียนในหัวข้อที่ต้องการ ได้ทันที



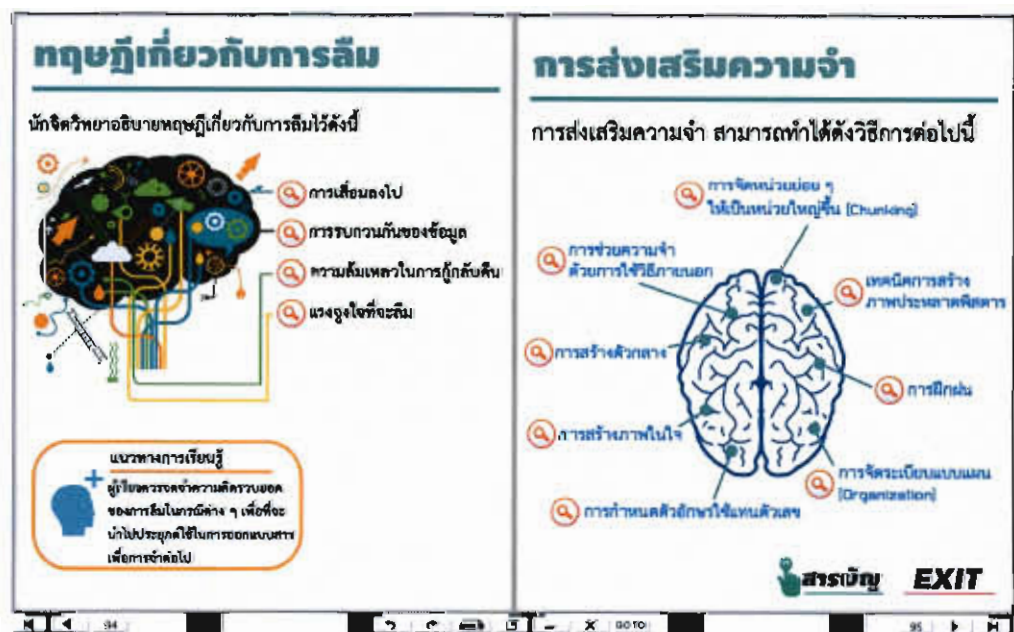
ภาพที่ 26 ส่วนสารบัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเลือกเนื้อหา

เมื่อเข้าสู่บทเรียนจะพบกับส่วนนำของบทเรียน ที่จะแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนั้น ๆ ในรูปแบบของตัวอักษรและเสียง มีภาพ Pop up แสดงเนื้อหาให้ผู้เรียนทราบ



ภาพที่ 27 ตัวอย่างส่วนนำในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีส่วนชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ นั้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย



ภาพที่ 28 ตัวอย่างส่วนเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนท้ายบทเรียนจะมีส่วนสรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้ให้ผู้เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย

ภาพที่ 29 ส่วนสรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้

เมื่อเรียนจบในแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมา หากไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้ทันที

ภาพที่ 30 ส่วนแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

ส่วนท้ายของหนังสือจะมีบรรณานุกรม ไว้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ผู้เรียนและส่วนดัชนีคำศัพท์ไว้สำหรับคค ไปในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 31 ส่วนบรรณานุกรม ดัชนีคำศัพท์



ภาพที่ 32 ภาพปกหลัง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา
รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดบปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ได้ผ่าน
การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง
การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดบปริญญาตรี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความคิดเห็น
1. เนื้อหา			
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
1.2 เนื้อหาีความครอบคลุมวัตถุประสงค์ครบทุกข้อ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.3 เนื้อหาีความถูกต้อง	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
1.4 การเรียงลำดับเนื้อหาีความเหมาะสม	3.33	0.58	เหมาะสมปานกลาง
1.5 เนื้อหาีความทันสมัย	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
2. ภาพ ตัวอักษร และการใช้ภาษา			
2.1 ภาพตรงกับเนื้อหา	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.2 ภาพเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2.4 ใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3. แบบฝึกหัด			
3.1 คำถามและตัวเลือก ีความชัดเจน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3.2 จำนวนแบบฝึกหัดีความเหมาะสม	3.33	0.58	เหมาะสมปานกลาง
รวม	3.85	0.05	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร
สำหรับนิติตระดบปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ีค่าเฉลี่ยรวม 3.85 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์
“เหมาะสมมาก”

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความคิดเห็น
1. กระบวนการเรียนรู้ของกาย่			
ขั้นแรงเร้าความสนใจ			
1.1 ใช้ภาพ เสียง คำถามหรือสถานการณ์ เร้าความสนใจ	3.00	0.00	เหมาะสมปานกลาง
บอกวัตถุประสงค์			
1.2 แจ้งวัตถุประสงค์ในแต่ละบทให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
อย่างครบถ้วนและชัดเจน			
ทบทวนความรู้เดิม			
1.3 ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
นำเสนอเนื้อหาใหม่			
1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ครบถ้วนและสอดคล้องกับ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
วัตถุประสงค์การเรียนรู้			
ขั้นชี้แนะแนวทางการเรียนรู้			
1.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
เทคนิคการให้ตัวอย่าง ให้คำแนะนำในการเรียนรู้			
หรือการใช้สถานการณ์คำถามชี้แนะ ในรูปแบบของ			
ภาพ หรือเสียง			
กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน			
1.6 มีกิจกรรมกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการให้ผู้เรียน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
คลิกเพื่อดูภาพ คลิกอ่านเนื้อหาเพิ่มเติม หรือคลิก			
เพื่อเล่นวิดีโอ ในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม			
เป็นระยะ			
การให้ข้อมูลย้อนกลับ			
1.7 มีการให้ข้อมูลย้อนกลับในกิจกรรมการเรียน	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
หลากหลายรูปแบบอย่างเหมาะสม และตรงตาม			
วัตถุประสงค์			

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ระดับความคิดเห็น
ทดสอบความรู้ใหม่			
1.8 มีกิจกรรมและแบบฝึกหัดที่ความเหมาะสม ทำให้ประเมินได้ถูกต้อง	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
ขั้นสรุปและการนำไปใช้			
1.9 สรุปเนื้อหาในแต่ละบทอย่างเหมาะสม	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
1.10 ให้แนวทางการนำเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
2. ด้านตัวอักษร			
2.1 ฟอนต์มีความเหมาะสม	3.33	0.58	เหมาะสมปานกลาง
2.2 ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
2.3 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3. ด้านกราฟิก ภาพ และเสียง			
3.1 มีภาพกราฟิก สื่อสารได้อย่างเป็นรูปธรรม	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.2 ภาพตรงกับเนื้อหา	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
3.3 ภาพมีขนาดที่เหมาะสม	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3.4 เสียงบรรยายตรงกับเนื้อหา	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
4. ด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียน			
4.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสม สวยงาม	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.2 มีคู่มือการใช้และวิดีโอแนะนำการใช้งานที่เข้าใจง่าย	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.3 ผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กัน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.4 ใช้งานได้ง่าย	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.5 มี Hypertext หรือ Hypermedia ให้ผู้เรียนสามารถ ควบคุมการเลือกเนื้อหา และสามารถย้อนไปยังจุด ต่าง ๆ ได้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
4.6 มี Effect ของ ภาพ และเสียง ที่น่าสนใจ	3.33	0.58	เหมาะสมปานกลาง
รวม	3.83	0.04	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีค่าเฉลี่ยรวม 3.83 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสมมาก”

จากการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The Standard 90/90) ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาย์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา رایวิชาการออกแบบสาร

คนที่	วัตถุประสงค์ที่ 1					วัตถุประสงค์ที่ 2					วัตถุประสงค์ที่ 3					วัตถุประสงค์ที่ 4					ผลสอบ	การผ่าน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	ผ่าน
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
12	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	15	ไม่ผ่าน
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คนที่	วัตถุประสงค์ที่ 1					วัตถุประสงค์ที่ 2					วัตถุประสงค์ที่ 3					วัตถุประสงค์ที่ 4					ผลสอบ	การผ่าน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19	ผ่าน
17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	ผ่าน
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
19	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	ไม่ผ่าน
20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	ผ่าน
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	ผ่าน
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19	ผ่าน
24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	ผ่าน
25	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ผ่าน
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	18	ผ่าน
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	ผ่าน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คนท	วัตถุประสงค์ที่ 1					วัตถุประสงค์ที่ 2					วัตถุประสงค์ที่ 3					วัตถุประสงค์ที่ 4					ผลสอบ (20)	การผ่าน ทุกวัตถุประสงค์
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	ผ่าน
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	ผ่าน
* เกณฑ์การผ่านแต่ละวัตถุประสงค์ เท่ากับ ร้อยละ 80																						
AVG																					18.57	
STD																					0.97	
90 ตัวแรก																					92.83	
90 ตัวหลัง																					93.33	

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 92.83/93.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้การทดสอบค่าที ชนิด t-Dependent จากตัวอย่างสูตรการทดสอบด้วย t-test ต่อไปนี้

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

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังของผู้ที่เข้าเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ

รายการ	N	N-1	$\sum D$	$\sum D^2$	t
1. คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	30	29	-197	38809	-15.848*
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30				

* มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังของผู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) และเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีขั้นตอนในการดำเนินการและสรุปผลได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard)
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา
2. เป็นแหล่งข้อมูลและความรู้ในเรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้เข้าใจกระบวนการพัฒนา ตลอดจนใช้เป็นแนวทางการพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตของการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 423211 การออกแบบสาร จำนวน 79 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนวิชา 423211 การออกแบบสาร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน

3. ขอบเขตของเนื้อหา

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาเฉพาะประเด็นต่อไปนี้

- 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
- 3.2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
- 3.3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ
- 3.4 การออกแบบสารเพื่อการจำ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

- 4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนเนื้อหาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

6. ระยะเวลาการวิจัย

ปีการศึกษา 2557

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. ทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นทดลองใช้แบบเดี่ยว โดยนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง กลาง อ่อน) ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อทดสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องของการสื่อความหมาย ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ รวมทั้งข้อบกพร่องต่าง ๆ และทำการบันทึกผลการสังเกต การสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป

4.2 ขั้นทดสอบกลุ่มย่อย นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว ไปให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน (เก่ง กลาง อ่อน) โดยคัดเลือกจากผลการเรียน ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทดสอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ ผู้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยแนะนำการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในช่วงแรก และปล่อยให้ผู้เรียนทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากจบบทเรียนให้ผู้เรียน ทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นอย่างไร จัดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป

4.3 ขั้นทดสอบกลุ่มใหญ่ เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการพัฒนา การทดลองกลุ่มเล็ก ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเมื่อเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ใช้การพิจารณาความสอดคล้องของ

แบบจำลอง ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

3.1 สูตรทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)
(เปรี๊อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

3.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ใช้สูตร t-test แบบ Dependent (ล้วน สายยศ, 2536, หน้า 84)

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างและการนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย มีการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาช่วยในการอธิบายคำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งมีหน้าต่างเมนูปรากฏเป็นลำดับขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเลือกต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2551) ที่ประกอบด้วย

- 1.1 หน้าปก (Front cover)
- 1.2 คำนำ (Introduction)
- 1.3 สารบัญ (Content)
- 1.4 สารของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents)
 - 1.4.1 หน้าหนังสือ (Page number)
 - 1.4.2 ข้อความ (Texts)
 - 1.4.3 ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff
 - 1.4.4 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi
 - 1.4.5 ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, flash), .mpeg, .wav, .avi
 - 1.4.6 จุดเชื่อมโยง (Links)
- 1.5 อ้างอิง (Reference)
- 1.6 ดัชนี (Index)

- 1.7 ปกหลัง (Back cover)
2. เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาเย่ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention)
 - 2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective)
 - 2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge)
 - 2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)
 - 2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning)
 - 2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response)
 - 2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)
 - 2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance)
 - 2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer)
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำระหว่างเรียนโดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question)
5. เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นบทเรียน ดังนี้
 - 5.1 บทที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร
 - 5.2 บทที่ 2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์
 - 5.3 บทที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ
 - 5.4 บทที่ 4 การออกแบบสารเพื่อการจำ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ในทันทีโดยไม่จำเป็นต้องศึกษาในบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่นั้นให้จบเสียก่อน
 7. ผู้เรียนสามารถเลือกย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาหรือกลับสู่หน้าเริ่มต้นได้
 8. รูปแบบการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบ Multimedia books จะมีส่วนประกอบรวมกัน คือ ข้อความ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในที่บันทึกไว้
 9. ผู้เรียนสามารถเลือกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ในรูปแบบของ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ผลดังนี้

คะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวม 3.85 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก คะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.83 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

จากการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The Standard 90/90) พบว่า คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ได้จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียน รวมเฉลี่ย 92.83 และจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ร้อยละ 90 ขึ้นไป รวมร้อยละ 93.33 สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 92.83/93.33 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้การทดสอบค่าที ชนิด t-Dependent พบว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลในประเด็นต่อไปนี้

1. คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ประกอบด้วย 1) โครงสร้างและการนำเสนอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย มีการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาช่วยในการอธิบายคำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งมีหน้าต่างเมนูปรากฏเป็นลำดับขั้นตอนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเลือกต่าง ๆ

2) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น ของกาเย่ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 2) เร่งเร้าความสนใจ (Gain attention) โดยใช้กิจกรรม ภาพ เสียง หรือตัวอักษรในการเร้าความสนใจ ผู้เรียนให้เกิดความสนใจ 2.2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify objective) มีการแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียน ให้ผู้เรียนทราบก่อนเรียน 2.3) ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge) มีกิจกรรมในการทบทวน ความรู้เดิมของผู้เรียน เช่น การทำแบบทดสอบก่อนเรียน หรือกิจกรรมอื่น ๆ 2.4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น มีการนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบมัลติมีเดีย มีการยกตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่งขึ้น 2.5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning) มีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ และเส้นทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน 2.6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response) ในบทเรียนนั้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นระยะ ๆ และมีกิจกรรมต่าง ๆ กระตุ้นผู้เรียนในปริมาณที่ไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป 2.7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback) ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพและเสียงภายในเวลาที่รวดเร็ว 2.8) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance) มีการทดสอบความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว ภายหลังจบบทเรียน 2.9) สรุปและนำไปใช้ (Review and transfer) มีการสรุปแนวคิดต่าง ๆ และ แนวทางการนำแนวคิดในบทเรียนไปประยุกต์ใช้ 3) มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเรียน 4) มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำระหว่างเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question) 5) ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในเรื่องอื่น ๆ ได้ในทันทีโดยไม่ต้องศึกษาในบทเรียนที่กำลัง ศึกษาอยู่นั้นให้จบเสียก่อน โดยการคลิกไปที่หน้าสารบัญแล้วทำการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนได้ทันที 7) ผู้เรียนสามารถเลือกย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาหรือกลับสู่หน้าเริ่มต้นได้ 8) รูปแบบการนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบ Multimedia books จะมีส่วนประกอบรวมกัน คือ ข้อความ เสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในที่บันทึกไว้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 9) ผู้เรียน สามารถเลือกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ใน รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagné) 9 ขั้น และการสอนด้วยสื่อตามแนวคิดของกาเย่ (Gagné) ที่กล่าวว่า การสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อสร้างความตั้งใจแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนแล้ว ผู้สอนก็แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยพยายาม เชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาก่อนหน้ากับความรู้ใหม่ให้เข้ากันได้ จากนั้นก็เสนอบทเรียนใหม่ มีการแนะนำชี้แนวทางในการเรียนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมที่ ได้ปฏิบัติจริงและแจ้งผลการปฏิบัติงานให้นักเรียนทราบเป็นระยะเพื่อเป็นการประเมิน และมีการสรุป เสริมบทเรียนเพื่อสร้างความแม่นยำ และการถ่ายโยงความรู้ไปใช้กับสิ่งอื่น ๆ ในโอกาสต่อไปและ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ยังมีโครงสร้างที่สอดคล้องกับไพทอริส ศรีฟ้า (2551) ที่กล่าวว่า โครงสร้าง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 1) หน้าปก (Front cover) 2) คำนำ (Introduction) 3) สารบัญ (Content) 4) สารระของหนังสือแต่ละหน้า (Page contents) 4.1) หน้าหนังสือ (Page number) 4.2) ข้อความ (Texts) 4.3) ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff 4.4) เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi 4.5) ภาพเคลื่อนไหว (Video clips, Flash) ,mpeg, .wav, .avi 4.6) จุดเชื่อมโยง (Links) 5) อ้างอิง (Reference) 6) ดัชนี (Index) และ 7) ปกหลัง (Back cover)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีประสิทธิภาพ 92.83/93.33 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 90/90 (The 90/90 Standard) เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพราะมีการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จิตวิทยาการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์ แนวคิดเกี่ยวกับความจํา โดยทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์แล้วนำมากำหนดคุณลักษณะ และเนื้อหาต่างๆ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และมีการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างเป็นขั้นตอน มีการแก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพ ในขั้นการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับ นิติตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ ทดลองใช้แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง และการทดลองกลุ่มเล็ก แล้วทำการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ก่อนการทดสอบกลุ่มใหญ่ เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) ที่นำเสนอข้อมูลทั้งข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวีดิทัศน์ (Video) มีเสียง (Audio) และมีคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) อธิบายประกอบและใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนหลายรูปแบบ ให้ผลย้อนกลับทันทีทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น สนใจในการเรียน เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับ เพ็ญญา พัทธพนธ์ (2544, หน้า 21-22) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็น สื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ และสอดคล้องกับสิทธิพร บุญญานวัตร (2540, หน้า 24) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น และสอดคล้องกับ เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545, หน้า 33-35) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนได้ไม่ยาก สามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ ที่ผู้เรียนสะดวก เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ไม่น่าเบื่อ มีการตอบสนองที่รวดเร็วแสดงข้อมูลได้ หลายรูปแบบ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติม

ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีการเชื่อมโยงของข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ มารวมกัน สามารถค้นหาและเผยแพร่ได้ง่าย เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดและทักษะที่มีเหตุผล เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์นั้น ต้องทำอย่างมีขั้นตอนมีระเบียบและมีเหตุผล

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นพบว่า ผลคะแนนของนักเรียนก่อนการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และหลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ผู้เรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อาจเป็นเพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา รายวิชาการออกแบบสาร เป็นสื่อที่มีคุณลักษณะในการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย และได้ใช้คุณลักษณะของไฮเปอร์มีเดียในการออกแบบ อีกทั้งยังออกแบบตามกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้นของกาเย่ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ และรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน สามารถควบคุมระยะเวลา ความเร็ว และเนื้อหาในการเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Barker (1996, p. 16) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์สนับสนุนการเรียนรู้ทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนทางไกล การเรียนที่ยืดหยุ่น สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือในการเรียนการสอนทางไกล และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุทิน โรจน์ประเสริฐ (2555) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเทคนิคการถ่ายภาพ โฆษณา ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างและรูปแบบตามหลักการของสื่อการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพรวมอยู่ในระดับดี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E2$ เท่ากับ 81.67/84.89 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจุฑารัตน์ วีระสกุล (2556) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา (แม่กก แม่กด แม่กบ และแม่กน) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา (แม่กก แม่กด แม่กบ และแม่กน) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 93.33/98.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มีเนื้อหาเหมาะสมสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่กำลังเรียนรายวิชาการออกแบบสาร หรือได้เรียนรายวิชาการออกแบบสารผ่านไปแล้ว และผู้สนใจเกี่ยวกับการออกแบบสารเพื่อการจำสามารถนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทบทวนความรู้ ความเข้าใจได้ตามความตามความต้องการ โดยผู้เรียนมีหน้าที่ ศึกษาการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากคู่มือ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามลำดับ ด้วยความตั้งใจ

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เหมาะสำหรับอาจารย์ที่สอนรายวิชาการออกแบบสาร หรือรายวิชาอื่น ๆ เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้เป็นสื่อเสริมในการสอนหรือให้ความรู้เพิ่มเติมได้ และสามารถเผยแพร่ได้ในรูปแบบดิจิทัล โดยผู้สอนมีหน้าที่แนะนำ ควบคุม และกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และควรมีการสรุปเนื้อหาเมื่อจบบทเรียน

3. การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ใช้ควรศึกษาคู่มือแนะนำการใช้อย่างละเอียดจะทำให้สามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4. ผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสะดวกในการใช้งาน และควรมีอุปกรณ์แสดงผลทางเสียง เช่น ลำโพง หรือ หูฟัง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการเลือกใช้โปรแกรมในการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรเลือกใช้โปรแกรมที่รองรับการแสดงผลภาษาไทยอย่างสมบูรณ์ เพื่อที่จะได้ใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ของโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์ เช่น การสร้างแบบทดสอบที่สามารถรวมผลคะแนนให้ผู้เรียนได้ทราบหลังจากทำข้อสอบเสร็จทันที เป็นต้น

2. ควรมีการวิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาอื่นเกี่ยวกับการออกแบบสาร เช่น การออกแบบสารเพื่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กมลรัฐ อินทรทัศน์ และพรทิพย์ เย็นจะบก. (2547). *การสื่อสารเพื่อสุขภาพ: วิวัฒนาการและการก้าวสู่ความท้าทายในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โครงการการพัฒนาคณะความรู้ การสื่อสารเพื่อสุขภาพ.
- กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกอบรม. (2548). *ชุดฝึกอบรมการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหลักสูตร “การสร้างสื่อการสอน”*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- กลุ่มพัฒนาสื่อเทคโนโลยี ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ. (ม.ป.ป.). *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์คืออะไร* เข้าถึงได้จาก <http://210.246.188.51/>
- ก่อเกียรติ ขวัญสกุล. (2556). *ความรู้เรื่องกราฟิก*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- ก่อเกียรติ ขวัญสกุล. (2557). *ความรู้แนวคิด การออกแบบกราฟิก*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). *อธิบายคำศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัญญาพร จันทโรสมณ. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2537). *การจัดการเครือข่าย*. กรุงเทพฯ: ส. เอเชียเพรส.
- เกวลี พิชัยสวัสดิ์. (2545). *การสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คมสัน ชโนสวรรย์. (2544). *e-Book กับการศึกษาพัฒนาเทคนิค*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในทศวรรษ 2000*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเกชั่น.
- จันทร์จิรา กำด้อย. (2554). *การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษามือเกี่ยวกับคำศัพท์กฎหมายสำหรับ นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน*. ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสนา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จุฑาภรณ์ ภักดีอุดม. (2556). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องภัยธรรมชาติและ การระวังภัย กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา,

คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- จุฑารัตน์ จันทร์คำ. (2554). การใช้เทคนิค เอส คิว ทรี อาร์ กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษและความรู้คำศัพท์ของนักเรียนระดับกำลังพัฒนา. ปรินซิปีนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จุฑารัตน์ วีระสกุล. (2556). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตรา (แม่กก แม่กด แม่กบ และแม่กน) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จำเนียร อรัญญิก. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนตามแนวคิดของกานเย่ โดยเสริมเทคนิคแบบร่วมมือกับแนวการสอนแบบ สสวท. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ฉลอง ทับศรี. (2543). จิตวิทยาการเรียนรู้. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชนกานต์ สุวรรณทรัพย์. (2556). การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวาล แพร์ตุกล. (2514). การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2534). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2528). การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไชยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ไชยศ เรืองสุวรรณ. (2546) การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนเครือข่าย (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยสารคาม
- เชดศักดิ์ โจนวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา, กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ณรงค์ มณีทอง. (ม.ป.ป.). เอกสารประกอบการสอนวิชาพฤติกรรมศาสตร์ 101 เรื่อง SENSATION AND PERCEPTION. เชียงใหม่: ภาควิชาจิตเวชศาสตร์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดลวรรณ พวงวิภาต. (2554). ผลการเรียนรู้และความคงทนเรื่องคำศัพท์นิทานภาษาอังกฤษเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย, สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2540). อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทองสุข คำแก้ว. (2553). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทิตนา แจมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกรกระบวนความรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แจมมณี. (2548). จิตวิทยาการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจ.
- นภัสนันท์ จำเหล่า. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างคำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นวลมณี มัดจูปะ. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นิตยา ทวีกิจการ. (2529). การทดลองสอนวิชาเคมี ชั้น ม.4 ด้วยบทเรียนโปรแกรมประกอบ เหตุการณ์การสอนของกานเย่. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิตากร แสงพงสานนท์. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นุชนารถ ชัมจันทร์. (2546). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง ฮิตสิบสองในวิถีชีวิตชาวศรีสะเกษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดศรีสะเกษ. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช.

- ประภากร นวบุตร. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องมาตราตัวสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปานทิพย์ ดอนอ่วมไพร. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง “เวลา” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย จากการสอนโดยใช้สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)*. ปรินญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปาริฉัตร อินทร์ไชย. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง Present Simple Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปีตันธนา สงวนบุญญพงษ์. (2542). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). *เทคนิคการเขียนบทเรียน โปรแกรม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรเพ็ญ เอกเยี่ยมวัฒนกุล. (2554). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ของโรเบิร์ต กาย่ วิชา การประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติบนระบบ Moodle LMS*. ปรินญาานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เพ็ญญา พัทธชนม์. (2544). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2550). *e-book หนังสือพูดได้*. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2551). *e-book หนังสือพูดได้ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.
- ไพบุลย์ ปัดทุม. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับจัดการเรียนการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ภาคินี ชูอินแก้ว, ภัทรวดี แก้วอัมพร และเดือนเพ็ญ กชกรจารุพงศ์. (2553). การพัฒนาโปรแกรมสอนเสริมเพื่อการเรียนรู้ “โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้” ด้วยหลักการสอนของกาเย่. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 13(2), 11-27.
- ภัทรา อุ๋นใจ. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำไม่ตรงมาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มนตรี แยมกสิกร. (2551). เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E1/E2. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 19(1), 1-16.
- ปิ่น กุ๋ววรรณ. (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- บุษนา พิมพ์จักร. (2552). ความพึงพอใจและการใช้ประโยชน์ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ระเบียบ บังคมเนตร. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รัชนิดา พงนุสนธิ์. (2553). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2545). แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวการออกแบบของกาเย่. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>
- ราตรี พุทธทอง. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความจำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ล้วน สายยศ. (2536). *ระเบียบวิธีการทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2527). *ความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: สุริยาสาสน์.

- วรรณณา เอรารวรรณ์. (2553). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- วัชระ แจ่มจรัส. (2549). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มัลติมีเดีย เสริมการอ่านออกเสียง ภาษาอังกฤษ*. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศุภรศมี จิตติกุลเจริญ. (2540). *ทฤษฎีการสื่อสาร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2554). *ผลการสำรวจการอ่านหนังสือของประชากรปี 2554*. เข้าถึงได้จาก http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/theme_2-3-1.html
- สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543). *ความหมายของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์*. เข้าถึงได้จาก <http://www.stks.or.th/elearning/index.php>.
- สิทธิพร บุญญานุวัตร. (2540). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนและการฝึกอบรม*. *วารสารพัฒนา เทคนิคศึกษา*, 9(24), 23-27.
- ลีปนพนท์ เกตุทัต. (2538). *การศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์*. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุทิน โรจน์ประเสริฐ. (2552). *การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เทคนิคการถ่ายภาพโฆษณา: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สุธรรม อารีกุล. (2541). *บทบาทของสถาบันอุดมศึกษาไทยในการปฏิบัติการทางด้านศิลปวัฒนธรรม*. ใน *รายงานการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สุภาวดี ศรีทำบุญ. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ Microsoft word 2007 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุนทร สุจิรกุลไกร. (2539). *หนังสือพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์: สื่อดิจิทัลบนทางด่วนข้อมูลยุค 2020*. สารนิพนธ์วารสารศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาหนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์, คณะวารสารศาสตร์ และสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุรพงษ์ ชูเดช. (2544). *จิตวิทยาทั่วไป*. ใน *เอกสารประกอบการสอน วิชา ssc 231 จิตวิทยาทั่วไป (General psychology)*. กรุงเทพฯ: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี.
- เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. (2545). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอน ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหนังสือพิมพ์และ

สิ่งพิมพ์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ไสว เลี่ยมแก้ว. (2528). *ความจำมนุษย์: ทฤษฎีและวิธีทดสอบ*. ปัดธานี: โครงการตำรา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- หทัยรัตน์ ลิ้มกุล. (2554). *การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตามขั้นตอนการสอนของกาเย่ เรื่องหลักการใช้ภาษา โรงเรียนวัดอาวุธวิกสิตาราม สังกัดกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อเนก เพ็ชรอนุกุลบุตร. (2527). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- อัครเดช ศรีมณีพันธ์. (2547). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบสื่อประสมเพื่อการอบรม เรื่อง การใช้สื่อการสอนสำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อังฉารภรณ์ พลนิกร. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างงานนำเสนอ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point*. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อาภรณ์ ไชยสุวรรณ. (2548). *E-Book: รูปแบบใหม่ในการอ่านหนังสือ*. เข้าถึงได้จาก <http://www.bb.go.th/information/library/lbb/om/omweb/html/yiam/ext/lbr/nanasara.html>
- อาวีชนา สีนวณิชย์กุล. (2552). *ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่าน ภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อิสราพร ชัยงาม. (2553). *การศึกษาพฤติกรรมการใช้และความต้องการใช้อีเลิร์นนิ่งเพื่อการศึกษา ของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์*. ใน รายงานวิจัย กลุ่มวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อุทัย ศิริบำรุง. (2554). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง Question Words สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Adams, J. A. (1967). *Human memory*. New York: McGraw-Hill.
- Barker, P. (1991a). Designing electronic books. *Educational and Training Technology*

- International*, 28, 273-280.
- Barker, P. (1991b). Electronic book for early learners. *Educational and Training Technology International*, 28, 281-290.
- Barker, P. (1992, July). Electronic books and libraries of the future. *The Electronic Library*, 10, 139-149.
- Barker, P. (1996). Electronic books: A review and assessment of current trends. *Educational Technology Review*, 6, 14-18.
- Barker, P., & Giller, S. (1992). An electronic book for early learners. *Education and Training Technology International*, 28, 281-290.
- Barker, P., & Menji, K. (1991). Designing electronic books. *Educational and Training Technology International*, 28, 273-280.
- Beach, L. R. (1976). *Psychology core concept and special topic*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Collis, B. A. (1991). The evaluation of electronic books. *Educational and Training Technology International*, 28, 355-363.
- Guilford, J. P. (1956). *Fundamental statistics in psychology and education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Leonard, A. M. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercise. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 193-201.
- Matlin, M. W. (1995). *Psychology* (2nd ed.). New York: Holt Rinehart & Winston.
- Robbins, S. P. (2004). *Management*. New York: Delmar Learning.
- Roffey, C. (1995). *Teacher-friendly technology*. New York: McGraw-Hill.
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of field*. Washington D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Thurstone, L. L. (1958). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือการวิจัย

ตำแหน่งสื่อขอความอนุเคราะห์ในการตรวจความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

ตำแหน่งสื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ
รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ในด้านเนื้อหา ด้านสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม | รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 2. ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ | อาจารย์ประจำภาคเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๕๔๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ

ด้วย นายศักดิ์ สุจริต นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา
การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา” ในความควบคุมดูแล
ของ ดร.ดวงพร ธรรมะ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย
ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี
จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต
ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

โทร. (๐๓๘) ๑๐๒๐๕๖

โทรสาร (๐๓๘) ๓๕๓๒๕๐

ผู้วิจัย ๐๘๔-๐๐๐๘๖๖๗

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๕๔๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม

ด้วย นายศักดิ์ สุจริต นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา
การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา” ในความควบคุมดูแล
ของ ดร.ดวงพร ธรรมะ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย
ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี
จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต
ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

โทร. (๐๓๘) ๑๐๒๐๕๖

โทรสาร (๐๓๘) ๓๕๓๒๕๐

ผู้วิจัย ๐๘๔-๐๐๐๘๖๖๗

(สำเนา)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานเลขานุการ งานบริการการศึกษา โทร. ๒๐๕๖

ที่ ศร ๖๖๒๑/๒๗๓๐

วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ประเสริฐ หกสุวรรณ

ด้วย นายศักดา สุจริต นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชา การออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ในความควบคุมดูแลของ ดร.ดวงพร ชรรมะ เป็นประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิต ในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) วิชิต สุรัตน์เรืองชัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต สุรัตน์เรืองชัย)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา โทร. ๒๐๐๖

ที่ ศร ๖๖๒๑/

วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วย นายศักดิ์ สุจริต นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ขณะนี้อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยมี ดร.ดวงพร ธรรมะ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้การวิจัยดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ คณะศึกษาศาสตร์ จึงมีความประสงค์ขออนุญาตให้นิสิตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยกับนิสิตในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ทั้งนี้ เพื่อนำไปประกอบการขออนุมัติพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ เพื่อให้นิสิตได้ขออนุญาตสถานที่ก่อนที่จะเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา

(ลงชื่อ)

อังคณา เสงี่ยมวัฒนาวงศ์

(นางอังคณา เสงี่ยมวัฒนาวงศ์)

ผู้ช่วยเลขานุการ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ
แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่

แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ

ชื่อ-สกุล.....รหัสสนិត.....
สาขาวิชา.....

คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นวิธีเลือกตอบ มีจำนวน 20 ข้อ ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุด
เพียงข้อเดียว โดยการทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นการสื่อสาร

- ก. อาจารย์คุมสอบนักเรียน
- ข. สมศรีนั่งรถไปห้างสรรพสินค้า
- ค. สมพงษ์ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์

ง. สมศักดิ์ทบทวนความรู้ในห้องเรียนในใจก่อนออกไปบรรยายหน้าชั้นเรียน*

2. การสื่อสารอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีใดมากที่สุด

- ก. การสอบวิชาคณิต
- ข. การซ่อมคอมพิวเตอร์
- ค. การทำงานบ้าน
- ง. การดูโฆษณาจากโทรทัศน์***

3. โฆษณาวิทยุเป็นการสื่อสารแบบใด

- ก. การสื่อสารระหว่างประเทศ
- ข. การสื่อสารกลุ่มใหญ่
- ค. การสื่อสารในองค์กร
- ง. การสื่อสารมวลชน***

4. ข้อใดเป็นความหมายของการออกแบบสาร

- ก. การออกแบบสารคือการออกแบบสื่อโดยยึดหลักการทางศิลปะ
- ข. การออกแบบสาร เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้บนพื้นฐานของความสนใจ การรับรู้
ความจำ
- ค. การออกแบบสารเป็นการแปลงข้อมูลให้ผู้รับสามารถรับรู้ได้ทุกเพศ ทุกวัย
โดยยึดหลักการสื่อสาร

**ง. การออกแบบสาร เป็นการนำเอาแก่น เนื้อแท้ มาทำการออกแบบวางแผน เพื่อทำ
การถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน เพื่อให้ผู้อื่นสามารถรับรู้และเข้าใจในผลงานร่วมกัน***

5. ข้อใดแสดงให้เห็นความสำคัญของภาพประกอบในด้านการสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนที่สุด

ก. ป้ายจราจร*

- ข. บัตรเชิญเข้างานแต่งงาน
- ค. การ์ตูนล้อเลียนการเมือง
- ง. โปสเตอร์ประกอบภาพยนตร์

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการรับรู้

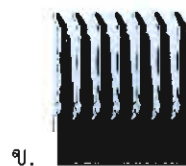
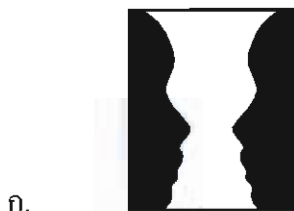
- ก. การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นพร้อมกับการรับสัมผัส
- ข. การรับรู้ไม่เคยผิดพลาด แต่การรับสัมผัสทำให้เกิดการผิดพลาด
- ค. การรับรู้เป็นกระบวนการที่ร่างกายรับรู้สิ่งเร้าใหม่โดยไม่ต้องอาศัยประสบการณ์เดิม

**ง. การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการแปล การจัดการ และสังเคราะห์
สิ่งเร้าที่ส่งผ่านมาจากกระบวนการรับสัมผัส***

7. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างภาพและพื้น

- ก. ส่วนที่สมมาตรกันจะถูกมองเป็นพื้น
- ข. ส่วนที่มีสีแตกต่างจากสีข้างเคียงมีแนวโน้มที่จะถูกมองเป็นพื้น
- ค. ภาพ มองดูจะมีลักษณะเด่น มีความหมาย และจดจำได้ง่าย*
- ง. ภาพ และพื้นมีความสำคัญเท่ากันในทุกสถานการณ์

8. ภาพและพื้นในข้อใดไม่สามารถสลับกันได้



9. การจัดเรียงสิ่งเร้าแบบใดที่ทำให้มนุษย์รับรู้ว่าเป็นหมวดหมู่เดียวกัน

ก. สิ่งเร้าที่มีความคล้ายกัน*

ข. สิ่งเร้าที่มีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้าม

ค. สิ่งเร้าที่อยู่ใกล้กันกระจัดกระจาย

ง. สิ่งเร้าที่กระจัดกระจาย

10. ข้อใดเป็นตัวชี้นำ (Cue) ในการรับรู้แหล่งกำเนิดเสียง และระยะทางของแหล่งกำเนิดเสียง โดยหูทั้งสองข้าง (Binaural cues)

ก. ความดังของเสียง

ข. ความซับซ้อนของเสียง

ค. ความกังวานของเสียง

ง. ความเข้มของเสียง*

11. ข้อใดเป็นกระบวนการจำ

ก. การรับรู้ การเข้าใจ การจำ

ข. การรับสัมผัส การแปลความ การรับรู้

ค. แปลงสิ่งเร้าเป็นข้อมูล เรียกใช้ข้อมูล เก็บข้อมูล

ง. แปลงสิ่งเร้าเป็นข้อมูล เก็บข้อมูล เรียกใช้ข้อมูล*

12. จงเติมข้อความที่ถูกต้องลงในช่องว่างต่อไปนี้

• ความจำชั่วคราว หมายถึง ข้อมูลจำนวนเล็กน้อยที่เราเตรียมพร้อมที่จะใช้ในระยะเวลาสั้น ๆ และสามารถจำได้ประมาณ.....(1).....อย่าง และการจำในความจำชั่วคราวในลักษณะเป็น.....(2).....

• ความจำถาวร หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้นาน ๆ หลายนาทีหรือตลอดชีวิต ถ้าสิ่งที่จะจดจำเป็นเรื่องของ.....(3).....รูปแบบของสิ่งเร้าที่จำได้ดีคือการเปลี่ยนข้อมูลนั้นให้อยู่ในลักษณะของ.....(4).....

ก. 1) 7 2) ความหมาย 3) นามธรรม 4) เสียงหรือภาพ

ข. 1) 7 2) เสียงหรือภาพ 3) ภาษาพูด 4) ความหมาย*

ค. 1) 10 2) ความหมาย 3) นามธรรม 4) เสียงหรือภาพ

ง. 1) 10 2) เสียงหรือภาพ 3) ภาษาพูด 4) ความหมาย

13. ข้อใดเป็นลักษณะการใช้ความจำถาวร

ก. การจำป้ายทะเบียนรถที่เกิดอุบัติเหตุ

ข. การจำชื่อเพื่อนที่เคยเรียนด้วยกันในสมัยมัธยมปลาย*

ค. การจำเบอร์โทรศัพท์เพื่อนก่อนจดบันทึกลงในสมุด

ง. การจำรายการอาหารที่เพื่อนร่วมงานฝากซื้อตอนกลางวัน

19. ข้อใดเป็นเทคนิคในการช่วยจำในการออกแบบสาร

ก. เทคนิคการใช้ตัวเชื่อมหรือตัวกลาง
ที่มีความหมาย*

ข. ออกแบบสารให้มีความซับซ้อน

ค. ทำให้ภาพกับพื้นมีความกลมกลืนกัน

ง. วิเคราะห์ผู้รับสาร

20. ภาพโฆษณาที่ใช้เทคนิคการสร้างความสนใจแบบใด



ก. การใช้ภาพบุคคลที่มีชื่อเสียง

ข. ภาพที่มีสีผิดเพี้ยนจากความจริง*

ค. การสร้างความแตกต่างอย่างชัดเจน

ง. การใช้ภาพล้อเลียน แปลก ไร้เหตุผล

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่
เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร
สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

ชื่อ.....วุฒิการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนด

ระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. เนื้อหา					
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหามีความครอบคลุม วัตถุประสงค์ครบทุกข้อ					
1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง					
1.4 การเรียงลำดับเนื้อหา มีความ เหมาะสม					
1.5 เนื้อหา มีความทันสมัย					
2. ภาพ ตัวอักษร และการใช้ภาษา					
2.1 ภาพตรงกับเนื้อหา					
2.2 ภาพเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.4 ใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
3. แบบฝึกหัด					
3.1 คำถามและตัวเลือก มีความชัดเจน					
3.2 จำนวนแบบฝึกหัดมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่
 เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร
 สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

ชื่อ.....วุฒิการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนด

ระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. กระบวนการเรียนรู้ของกาย่					
ขั้นเร่งเร้าความสนใจ					
1.1 ใช้ภาพ เสียง คำถามหรือ สถานการณ์เร้าความสนใจ					
บอกวัตถุประสงค์					
1.2 แจ้งวัตถุประสงค์ในแต่ละบท ให้ผู้เรียนทราบอย่างครบถ้วนและ ชัดเจน					
ทบทวนความรู้เดิม					
1.3 ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็น พื้นฐานของความรู้ใหม่					
นำเสนอเนื้อหาใหม่					
1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ครบถ้วน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียนรู้					
ขั้นชี้แนะแนวทางการเรียนรู้					
1.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคการให้ ตัวอย่าง ให้คำแนะนำในการเรียนรู้ หรือการใช้สถานการณ์คำถามชี้แนะ ในรูปแบบของภาพหรือเสียง					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
<p>กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน</p> <p>1.6 มีกิจกรรมกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการให้ผู้เรียนคลิกเพื่อดูภาพ คลิกล่านเนื้อหาเพิ่มเติมหรือคลิกเพื่อเล่น วิดีโอ ในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสมเป็นระยะ</p>					
<p>การให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>1.7 มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ในกิจกรรมการเรียนหลากหลายรูปแบบ อย่างเหมาะสม และตรงตามวัตถุประสงค์</p>					
<p>ทดสอบความรู้ใหม่</p> <p>1.8 มีกิจกรรมและแบบฝึกหัด ที่ความเหมาะสมทำให้ประเมินได้ถูกต้อง</p>					
<p>ขั้นสรุปและการนำไปใช้</p> <p>1.9 สรุปเนื้อหาในแต่ละบท อย่างเหมาะสม</p> <p>1.10 ให้แนวทางการนำเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้</p>					
2. ด้านตัวอักษร					
2.1 ฟอนต์มีความเหมาะสม					
2.2 ขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม					
2.3 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
3. ด้านกราฟิก ภาพ และเสียง					
3.1 มีภาพกราฟิก สื่อสาร ได้อย่างเป็นรูปธรรม					
3.2 ภาพตรงกับเนื้อหา					
3.3 ภาพมีขนาดที่เหมาะสม					
3.4 เสียงบรรยายตรงกับเนื้อหา					
3.5 เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
4. ด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียน					
4.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสม สวยงาม					
4.2 มีคู่มือการใช้และวิดีโอแนะนำ การใช้งานที่เข้าใจง่าย					
4.3 ผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีปฏิสัมพันธ์กัน					
4.4 ใช้งานได้ง่าย					
4.5 มี Hypertext หรือ Hypermedia ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเลือกเนื้อหา และสามารถย้อนไปยังจุดต่างๆ ได้					
4.6 มี Effect ของ ภาพ และเสียง ที่น่าสนใจ					

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่
เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร



คู่มือการใช้งาน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ

รายวิชาการออกแบบสาร
สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา



นายศักดา สุจริต
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

คู่มือการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือการใช้งาน และเป็นแนวทางการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Desktop author โดยแบ่งเนื้อหาเรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ เป็น 4 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสาร

บทที่ 2 การรับสัมผัสและการรับรู้ของมนุษย์

บทที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความจำ

บทที่ 4 เทคนิคการออกแบบสารเพื่อการจำ

ซึ่งคู่มือเล่มนี้ได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการเตรียมอุปกรณ์ การกำหนดหน้าจอ การใช้งานปุ่มต่าง ๆ และคำสั่งพื้นฐาน ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้ วิธีการใช้โปรแกรมเมื่อเข้าสู่บทเรียน ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และข้อแนะนำอื่น ๆ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจ ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือทบทวนความรู้ในเรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ ให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ เกิดผลต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

นายศักดิ์กา สุจริต

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	1
การเตรียมอุปกรณ์	1
การกำหนดหน้าจอ	1
การใช้ปุ่มต่าง ๆ และคำสั่งพื้นฐานในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	2
คำแนะนำสำหรับผู้ใช้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3
การเริ่มใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4
ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่	4
เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ	

คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาพย์ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีการศึกษา พัฒนาด้วยโปรแกรม Desktop author จำเป็นต้องมีคู่มือการใช้งาน เพื่อแนะนำและเป็นแนวทางในการศึกษาบทเรียน ด้วยตนเอง ดังรายละเอียดคู่มือการใช้ดังต่อไปนี้

การเตรียมอุปกรณ์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซีพียู Intel Core 2 Duo ความเร็ว 2.1 GHz
 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 320 GB
 หน่วยความจำหลัก (RAM) 2 GB
 จอสี LCD ความละเอียด 1,366x768 พิกเซล
 ใช้ระบบปฏิบัติการ Window 7 แสดงภาษาไทย และใช้เมาส์ได้
 ติดตั้ง Sound Card และ ลำโพง/หูฟัง
 เครื่องอ่าน CD-ROM

การกำหนดหน้าจอ

ผู้ใช้ควรกำหนดหน้าจอไม่ต่ำกว่า 1366 x 768 pixels เพื่อการแสดงผลที่มีขนาดเหมาะสม

การใช้ปุ่มต่าง ๆ และคำสั่งพื้นฐานในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คำแนะนำการใช้งาน

การใช้ปุ่มต่าง ๆ และคำสั่งพื้นฐานในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



เนื้อหา
ในบทเรียน

คลิกเพื่อดูเนื้อหาในบทเรียน

ฟังเสียง
บรรยาย

คลิกเพื่อฟังเสียงบรรยาย

เล่นวิดีโอ

คลิกเพื่อเล่นวิดีโอ



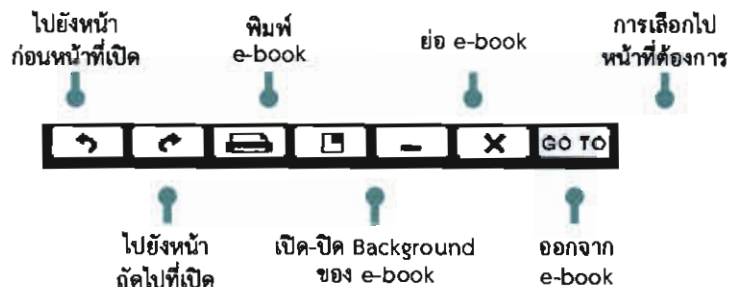
กลับไปยังหน้าทีแล้ว
กลับไปยังหน้าแรก
หมายเลขหน้าด้านซ้าย



ไปยังหน้าถัดไป
หมายเลขหน้าด้านขวา
กลับไปยังหน้าสุดท้าย

การใช้งานเบื้องต้น

- การเปิดหนังสือหน้าถัดไปคลิกที่บริเวณหน้าหนังสือด้านขวา
- การเปิดหนังสือย้อนกลับคลิกบริเวณหน้าหนังสือด้านซ้าย



คำแนะนำสำหรับผู้ใช้นั่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์

คำแนะนำสำหรับผู้สอน

1. ก่อนนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้สอนควรศึกษาคู่่มือ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยละเอียดจนเข้าใจก่อนนำไปใช้
2. ผู้สอนควรตรวจสอบเอกสาร เตรียมสื่อการเรียนรู้ และจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. ผู้สอนควรจัดห้องเรียนให้เหมาะสมและสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ผู้สอนแนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คอยดูแล และให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัย
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อจบกระบวนการเรียนรู้

บทบาทของผู้สอน

1. ให้ผู้เรียนศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ด้วยตนเอง
2. แนะนำวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)
3. ควบคุมและกระตุ้นให้ผู้เรียน เรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน
4. เมื่อเรียนจบแล้ว ผู้สอนควรมีการสรุปเนื้อหา และเก็บสื่อการเรียนการสอนให้เรียบร้อย

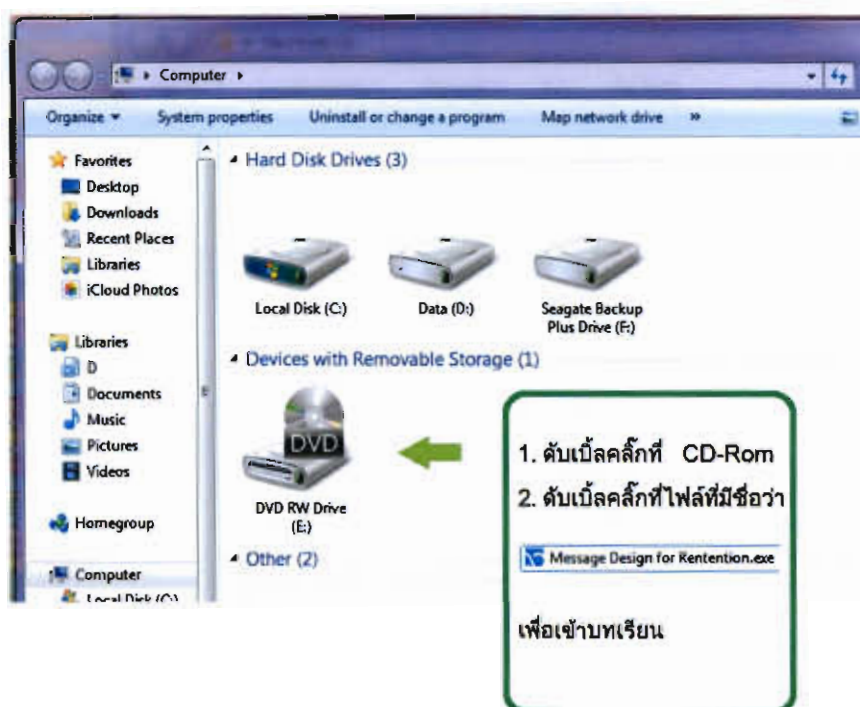
คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

1. ผู้เรียนศึกษาการใช้งานปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าใจจากคู่มือการใช้งาน
2. ผู้เรียนควรปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามลำดับ ด้วยความตั้งใจจนเกิดความรู้ความเข้าใจ
3. ผู้เรียนควรมีวินัยในตนเอง ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบ
4. เมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถขอคำปรึกษาหรือคำแนะนำจากผู้สอนได้
5. ผู้เรียนควรประเมินและปรับปรุงตนเองอย่างต่อเนื่อง จากการทบทวนเนื้อหา และทำแบบทดสอบ
6. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ เมื่อเรียนจบแล้ว ควรเก็บสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ให้เรียบร้อย

การเริ่มใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เมื่อผู้เรียนนำแผ่น CD หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจำ ใส่ไปในเครื่องอ่าน CD-Rom เรียบร้อยแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะเปิดขึ้นมาโดยอัตโนมัติ

ส่วนในกรณีที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีการเปิดขึ้นมา ให้ผู้เรียนเข้าไปดับเบิลคลิกไฟล์ Message Design for Rentention.EXE ใน CD Rom ตามภาพ



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการออกแบบสารเพื่อการจำ จะปรากฏขึ้น และผู้เรียนสามารถเริ่มใช้งาน ได้ทันที

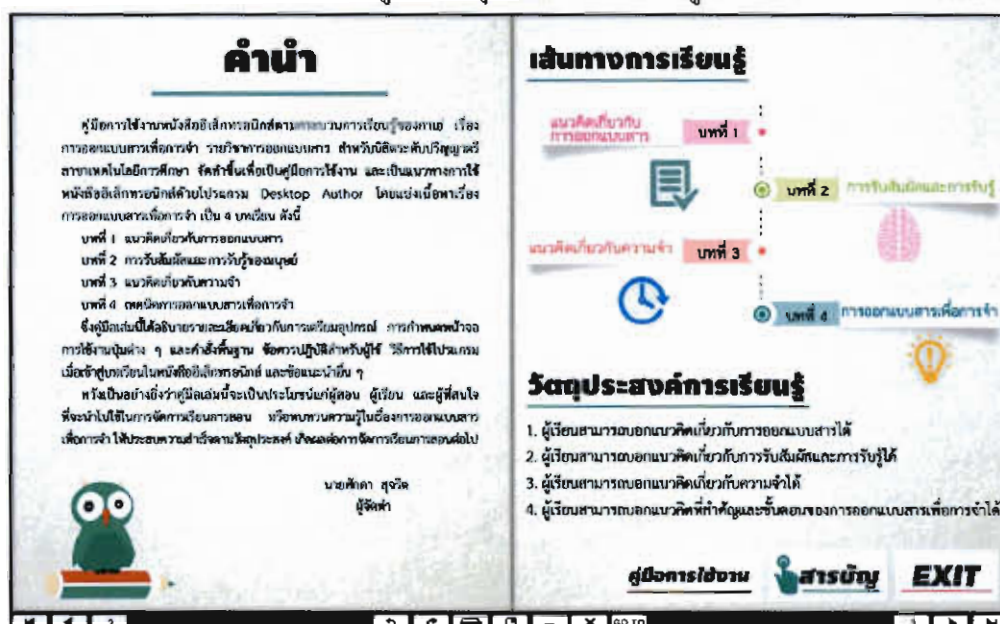
ตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามกระบวนการเรียนรู้ของกาเย่ เรื่อง การออกแบบสารเพื่อการจํา
รายวิชาการออกแบบสาร สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ส่วนหน้าปกของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



เมื่อเริ่มใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีการแสดงส่วนหน้าปก

ภาพส่วนคํานํา เส้นทางการศึกษาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



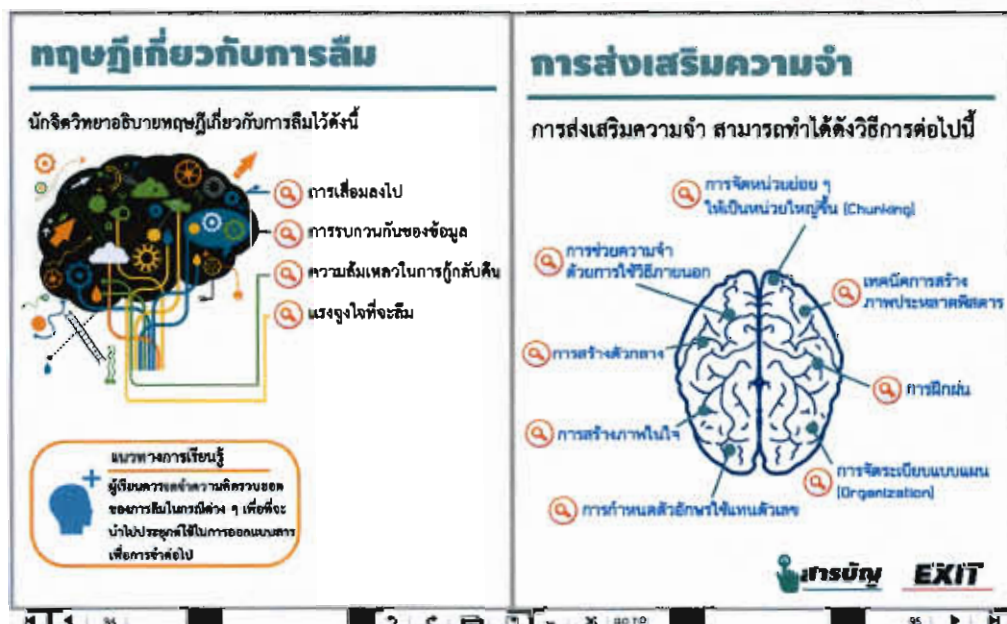
เมื่อเปิดมาจากหน้าปกจะพบกับคํานํา เส้นทางการศึกษาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์

ภาพตัวอย่างส่วนนำในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



เมื่อเข้าสู่บทเรียนจะพบกับส่วนนำของบทเรียน ที่จะแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนั้น ๆ ในรูปแบบของตัวอักษรและเสียง มี ภาพ Pop up แสดงเนื้อหาให้ผู้เรียนทราบ

ภาพตัวอย่างส่วนเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีส่วนชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ นั้นจะอยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย

ภาพตัวอย่างส่วนสรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้

ส่วนท้ายบทเรียนจะมีส่วนสรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้ให้ผู้เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย

ภาพตัวอย่างส่วนแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

เมื่อเรียนจบในแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียน ได้ทดสอบความรู้ที่ได้เรียนมา หากไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมได้ทันที

ภาพ ส่วนบรรณานุกรม ดัชนีคำศัพท์

บรรณานุกรม

ก้องเกียรติ ชวัญสกุล. (2556). ความรู้เบื้องต้นการพิมพ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ก้องเกียรติ ชวัญสกุล. (2557). ความรู้เบื้องต้น การออกแบบกราฟิก. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

กิตานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาราชมนตรีมหาวิทยาลัย.

ฉลอง จันทร์. (2543). จิตวิทยาการเขียน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

โฮมยศ เนื่องสุวรรณ. (2546). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนเครือข่าย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสารคาม.

ณรงค์ นนธิชอน. เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสาธิต 101 เรื่อง SENSATION AND PERCEPTION: ภาควิชาจิตเวชศาสตร์และแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดัชนี

- ⓐ การรับรู้การเคลื่อนไหว
- ⓐ การรับรู้ที่เกิดจากการได้ยิน
- ⓐ การรับรู้ระยะทาง
- ⓐ จิตวิทยากลุ่ม Gestalt
- ⓐ การรับสัมผัสและการรับรู้
- ⓐ การออกแบบสาร
- ⓐ ความจำชั่วคราว
- ⓐ ความจำถาวร
- ⓐ ความหมายของความจำ
- ⓐ ความหมายของการสื่อสาร
- ⓐ โครงสร้างและกระบวนการจำ
- ⓐ ชนิดของความจำ
- ⓐ การลืม
- ⓐ การส่งเสริมความจำ
- ⓐ การออกแบบสวรเพื่อการจำ
- ⓐ แบบจำลองการสื่อสารของ
- ⓐ ประเภทของการสื่อสาร
- ⓐ ประสิทธิภาพในการสื่อสาร
- ⓐ พลังเกี่ยวกับความสนใจ
- ⓐ การเรียกใช้ข้อมูล
- ⓐ Figure and ground
- ⓐ Geographical illusion
- ⓐ Perceptual constancy
- ⓐ Perceptual grouping
- ⓐ Perceptual illusion
- ⓐ Perceptual Organization



ส่วนท้ายของหนังสือจะมีบรรณานุกรม ไว้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ผู้เรียน และส่วนดัชนีคำศัพท์ไว้สำหรับกดไปในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง