

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. การผลิตและการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ความหมายและธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ ในลักษณะของซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และในลักษณะที่เป็นทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

1.1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของซอฟต์แวร์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือเล่มที่ถูกคัดแปลงให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ ผู้อ่านสามารถอ่านข้อมูลได้จากจอคอมพิวเตอร์ มีลักษณะข่าวสารเป็นแบบพลวัต หากต้องการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถทำได้โดยดึงข้อมูล (Download) มาจากอินเทอร์เน็ตหรือซีดีรอม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการทำไฮเปอร์เท็กซ์, ค้นหาข้อความ, ทำหมายเหตุประกอบ และการทำสัญลักษณ์ข้อความสำคัญ (พิชญ์ วิมุทตะลพ, 2538 : 214; Barker, 1992 : 139; Gates, 1995 : 139; "What are E- Books?", 1999 : 1; "NetLingo : The Internet Language Dictionary", 1999 : 1; "High-Tech Dictionary Definition", 1999 : 1; "Electronic Book", 1999 : 1; Reynolds and Derose, 2535 : 263, อ้างถึงใน สุชาดา โชคเหมาะ, 2539 : 1-2;)

1.1.2 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของฮาร์ดแวร์ ได้มีผู้ให้คำนิยามไว้ดังต่อไปนี้

"TechEncyclopedia" (1999 : 1) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์แบบกระเปาะซึ่งสามารถแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ได้ สามารถจัดทำสำเนาได้ ทำบุ๊กมาร์ก และทำหมายเหตุประกอบได้ "Electronic Book - Webopedia Definition" (1999 : 1) ได้กล่าวถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะที่เป็นฮาร์ดแวร์ไว้ในทำนองเดียวกับ TechEncyclopedia โดยได้แบ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 2 รูปแบบคือ ร็อกเก็ตอีบุ๊ก (Rocket Ebook) ของนูโวมีเดีย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระเปาะ พกพาสะดวกด้วยน้ำหนักเพียง 22 ออนซ์ เก็บข้อมูลได้ถึง 4,000 หน้ากระดาษ การเปิดพลิกหน้าร็อกเก็ตอีบุ๊กให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับการเปิดหนังสือจริง สามารถทำแถบสว่าง (Highlight), ทำหมายเหตุประกอบ, ค้นหาคำ และสร้างบุ๊กมาร์กได้ หากต้องการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถติดต่อไปยังร้านหนังสือหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับรูปแบบที่ 2 คือ ซอฟท์บุ๊ก (Softbook) ของซอฟท์บุ๊กเพรส มีลักษณะคล้ายกับร็อกเก็ตบุ๊ก มีความจุตั้งแต่ 1,500 ไปจนถึง 1 ล้านหน้ากระดาษ

1.1.3 ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ได้มีผู้ให้ความหมายดังนี้

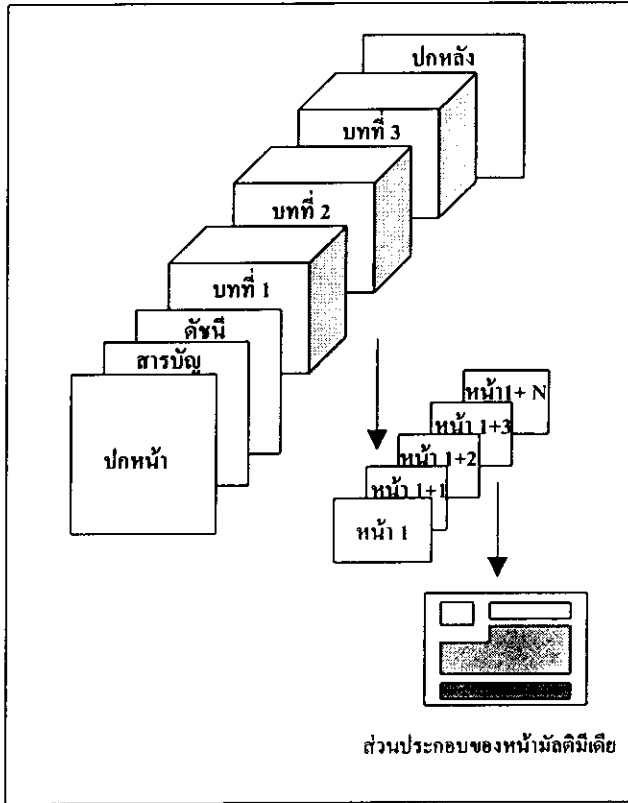
"What is an E-Books" (1999 : 1) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือทั้งที่มีและไม่มีตัวจริง โดยมีรูปแบบการอ่าน 3 แนว คือ ดึงข้อมูลออกมาและพิมพ์โดยผู้ใช้งาน, อ่านโดยตรงจากจอคอมพิวเตอร์ และใช้อ่านโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ได้แก่ ไลเบรียสมิลลิเนียมอีบุ๊กรีดเดอร์ (Librius Millennium Ebook Reader), ร็อกเก็ตบุ๊ก เป็นต้น

จากความหมายที่กล่าวมาทั้ง 3 ลักษณะ สามารถสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่ม มาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง, ลักษณะที่ได้ตอบกันได้ (interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ สามารถทำบุ๊กมาร์กและหมายเหตุประกอบตามที่ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของหนังสือเล่มเป็นหลัก

1.2 ธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีโครงสร้างเหมือนกับหนังสือเล่มทั่วไป โดยจะประกอบด้วยหน้าปกหน้า-หลัง, สารบัญ, เนื้อหาภายในเล่ม และดัชนี เนื้อหาภายในเล่มอาจจะแบ่งออกเป็นบทๆ แต่ละบทจะมีจำนวนหน้ามากน้อยแตกต่างกันไป ในแต่ละหน้าจะประกอบด้วยตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง (อาจจะแสดงพื้นที่หรือปรากฏเป็นปุ่มไว้ให้กดเรียกก็ได้) ดังภาพประกอบ 1

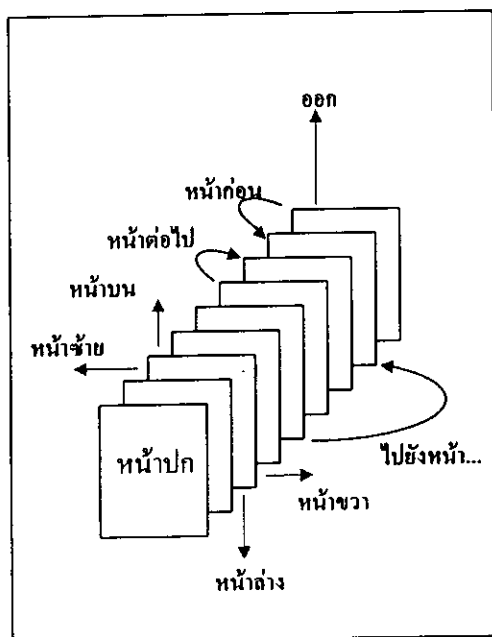
ภาพประกอบ 1 โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ที่มา : Barker and Manji, 1991: 274

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสือเล่มในการพลิกหน้า โดยที่ไม่ได้มีการพลิกหน้าจริง หากแต่เป็นไปในลักษณะของการซ้อนทับกัน (Barker and singh, 1985 , quoted in Barker and Manji, 1991 : 276) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือเล่มอย่างเด่นชัดนั่นก็คือ การปฏิสัมพันธ์ และความเป็นพลวัต (Barker, 1996 : 14) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน และการปฏิสัมพันธ์จากผู้อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเหมือนกับหนังสือเล่มดังภาพประกอบ 2 คือ มีหน้าปกเพื่อบอกข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหนังสือ หากใน 1 หน้ามีข้อมูลเป็นหน้าคู่ ด้านซ้ายมือเป็นหน้าซ้าย ด้านขวามือจะเป็นหน้าขวา กดปุ่มไปหน้าก็จะไปยังหน้าต่อไป กดปุ่มถอยหลังจะกลับไปหน้าก่อน นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามไปยังหน้าที่ผู้อ่านต้องการ ได้อีกด้วย หน้าสุดท้ายจะเป็นหน้าก่อนออกจากโปรแกรม ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะคล้ายกับหนังสือเล่มมาก แต่ข้อจำกัดที่มีอยู่มากมายในหนังสือเล่มไม่สามารถส่งอิทธิพลมายังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่อย่างใด

ภาพประกอบ 2 โมเดลค่านิยมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ที่มา : Barker, 1992 : 142

2. รูปแบบและการเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ

2.1 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกันดังนี้

2.1.1 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน (Collis, 1991 : 356) รูปแบบนี้ จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุกๆ แบบที่มี โดยแบ่งออกเป็น

2.1.1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและอ่านจนจบเนื้อหานั้น จากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงสามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลปีเดีย จัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้จำนวนมาก ในอนาคตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ยังคงคงไว้ซึ่งโมเดลการอ้างอิงอยู่

2.1.1.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมี การอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อยๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่

ตามความสนใจของผู้อ่าน หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิง อิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านจะมีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริมค่านิยมของหนังสือเรียน โดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

2.1.2 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร (Barker, 1991, quoted in Barker, 1992 : 140-141) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1.2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตา ดู หรือใช้หู ฟัง แต่เพียงอย่างเดียวหนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) เป็นต้น

2.1.2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทาง เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตา ดู ใช้หู ฟัง ใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) เป็นต้น

2.1.3 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่ (Barker and Giller, 1992d, quoted in Barker, 1992 : 140) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

2.1.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ขั้นปลายสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia) เป็นต้น

2.1.3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรก และมีลักษณะเฉพาะมากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue) เป็นต้น

2.1.3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของ

แต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer - Based Training)

2.1.3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ, สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ ธรรมชาติตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

2.1.4 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเครื่องอำนวยความสะดวก (Barker, 1991a, quoted in Barker, 1992 : 140-141) สามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภท คือ

2.1.4.1 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรง มีโครงสร้างเป็นตัวอักษร (Text) ต่อมาจะมีลักษณะที่เป็นมัลติมีเดียมากขึ้น โดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

2.1.4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books) จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งหลายๆ ชนิดรวมกัน ภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

2.1.4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้นๆ (Animation Clips) หรือภาพวิดีโอ (Motion Video Segment) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

2.1.4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

2.1.4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) เป็นการรวมช่องทางการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสาร เป็นการรวมตัวอักษร, ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเส้นตรง เมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปแบบของสื่อเดียว ได้แก่ งานแม่เหล็กหรือซีดีรอม

2.1.4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books) มีลักษณะตรงกันข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม โดยใช้การรวมสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอม, งานแม่เหล็ก, กระจาย, เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์และอื่นๆ เพื่อส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ใช้

2.1.4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม คือ ใช้การสื่อสารหลายช่องทาง แต่จะมีโครงสร้างเป็นแบบนอนลิเนียร์ โดยมีโครงสร้างแบบไฮแมงมุม

2.1.4.8 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent Electronic Books) มีการบรรจุเทคนิคปัญญาเทียม เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) และระบบเครือข่ายประสาท (Neural Networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

2.1.4.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อทางไกล (Telemedia Electronic Books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเรียนการสอนในระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ การส่งข้อความทางอีเมล ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล เช่น ในห้องสมุดดิจิทัล

2.1.4.10 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyberbook Books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง

2.2 การเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 รูปแบบ

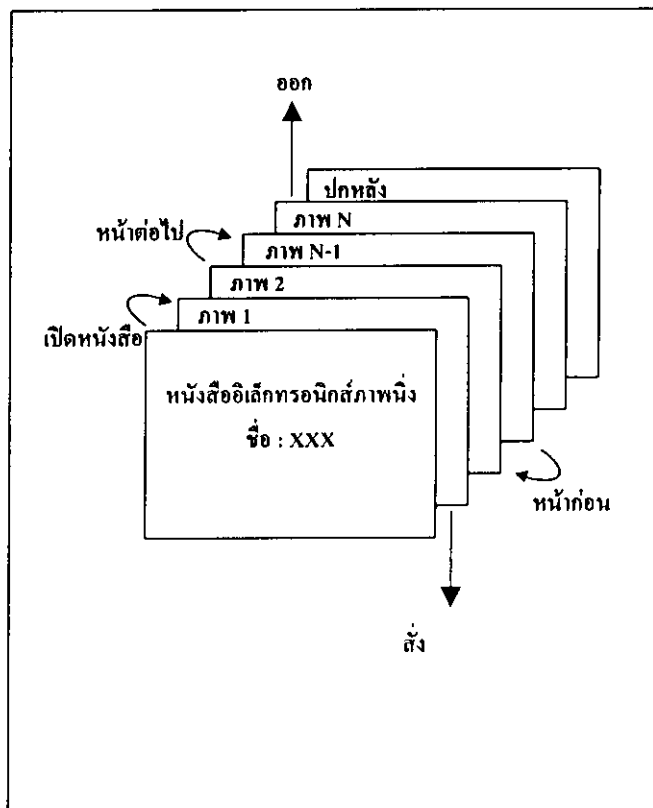
การที่ยกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภทคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียขึ้นมาเปรียบเทียบนั้น เพราะว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 3 ประเภทนี้จัดเป็นพื้นฐานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดที่มีอยู่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 2 ชนิดแรกสนับสนุนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer-Assisted Learning) ส่วนชนิดสุดท้ายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อสนับสนุนการเรียนแบบค้นพบของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้

2.2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งเป็นการรวบรวมภาพที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ด้วยกันตามแต่จุดประสงค์ใดๆ ก็ตามที่ถูกผลิตต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น โมเดลคำนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งมีดังภาพประกอบ 3 อันประกอบด้วย ปกหน้า, กลุ่มภาพนิ่ง และปกหลัง ภาพนิ่งนี้อาจเป็นภาพจากวิดีโอ, ซีดีรอม หรือจากที่อื่นๆ ก็ได้ ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งคือ ขาดโครงสร้างของบท แต่หากจะให้มันก็สามารถทำได้ไม่ยากโดยเก็บรวบรวมภาพที่มีลักษณะแนวเดียวกัน เช่น หัวข้อเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งเป็นบทที่อยู่ตามลำพังไม่ขึ้นกับบทอื่น ใช้รวบรวมสัตว์พวกแมว, หมา, นก และสัตว์อื่นๆ สิ่งสำคัญสำหรับหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ ต้องมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายแทนลูกศรในโมเดลของมัน ซึ่งอาจควบคุมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่มหรือเป็นบางตอนก็ได้

ภาพประกอบ 3 โมเดลค่านิยมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง



ที่มา : Barker and Manji, 1991: 275

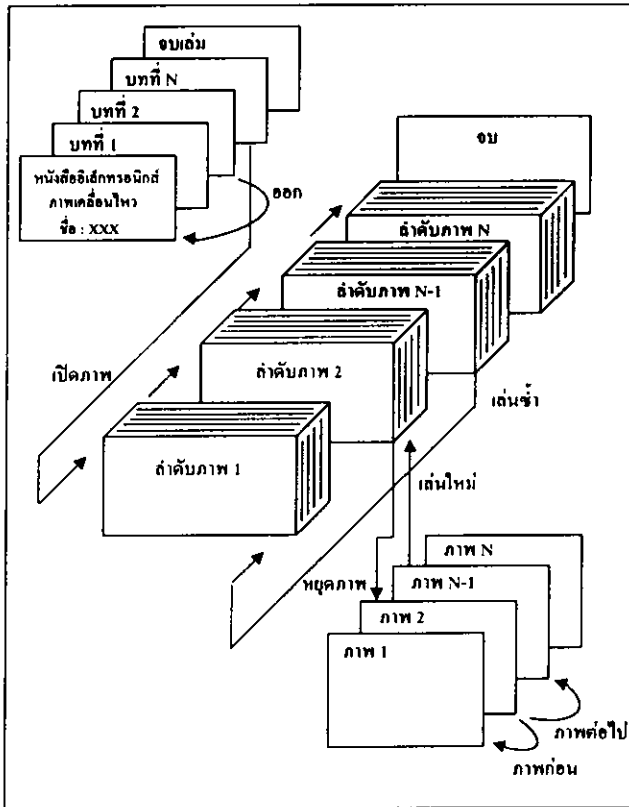
2.2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่งซึ่งบรรจุ

ภาพเคลื่อนไหวไว้มากกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้อาจมาจากคอมพิวเตอร์หรือจากสื่ออื่น เช่น วีดิโอหรือซีดีรอม ภาพจะมีการนำเสนออย่างไรขึ้นอยู่กับอัตราที่ได้ตั้งไว้ อาจนำเสนออย่างรวดเร็ว, ช้า หรือปกติก็ได้ โมเดลค่านิยมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวมีดังภาพประกอบ 4 ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกันต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว โมเดลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เหมือนกับโมเดลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง โดยจะมีปกหน้าและปกหลัง ตรงกลางจะประกอบด้วยโครงสร้างของบทที่มีลักษณะเหมือนกันดังภาพประกอบ 1 แต่ละบทจะประกอบด้วย ภาพจำนวนมากซึ่งเรียงลำดับตามหัวข้อหรือเนื้อเรื่อง ถ้าต้องการแบ่งเป็นหมวดหมู่หรือย่อยไปกว่านั้นก็สามรถกำหนดให้เพิ่มขึ้นได้

อีกใน โครงสร้าง ควรมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวโดยสามารถเล่น, หยุดดู, ถอยหลัง, ไปหน้าได้ ตามที่ผู้อ่านต้องการด้วย

ภาพประกอบ 4 โมเดลค่านิยามสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว

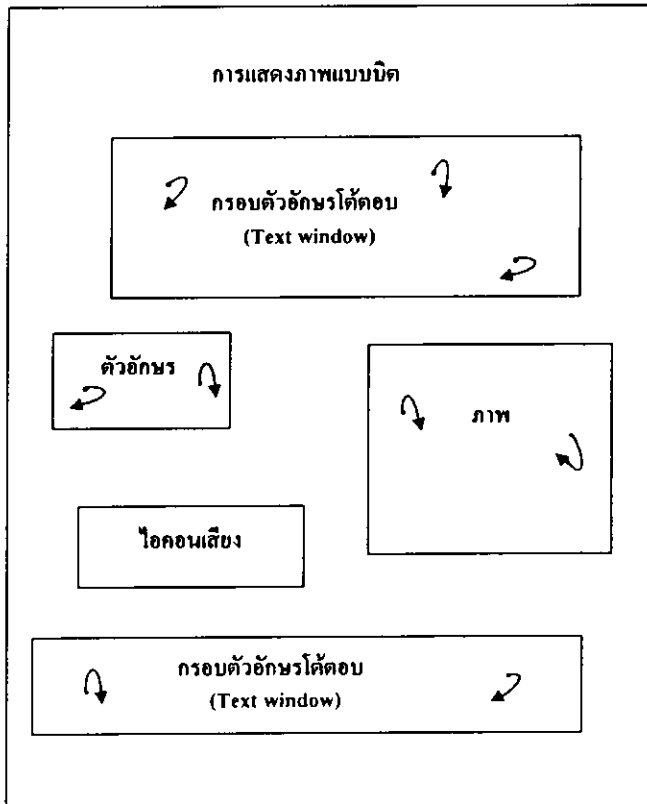


ที่มา : Barker and Manji, 1991: 275

2.2.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย (Multi - Media Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียประกอบด้วยตัวอักษร เสียงและภาพรวมกัน โครงสร้างหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียมีดังภาพประกอบ 1 ในส่วนที่เรเงาในภาพนำเสนอ ตัวอักษร เสียง และภาพตามที่ผู้ใช้เลือก ภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียอาจเป็นภาพธรรมดาที่มีเอฟเฟค หรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ในหนึ่งหน้าจอ จะประกอบไปด้วยหลายๆ ส่วน ดังภาพประกอบ 5 ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กรอบโต้ตอบระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ ในหน้านี้อาจใส่เสียงด้วย โดยอาจใส่ไว้ในรูปของปุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้

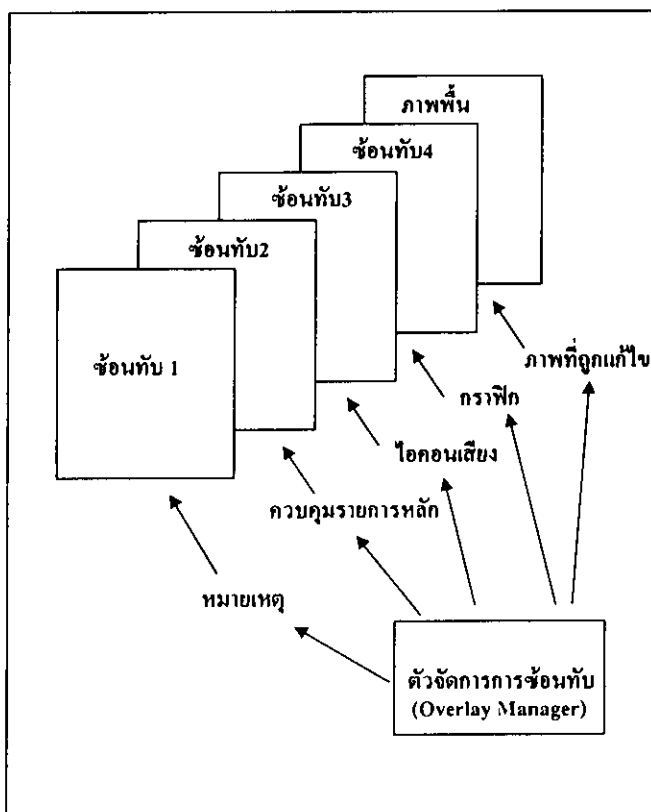
ภาพประกอบ 5 โมเดลคำนิยามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย



ที่มา : Barker and Manji, 1991: 276

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ประเภท รวมทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียจะได้รับความสะดวกสบายจากตัวจัดการการซ้อนทับ (Overlay Manager) ดังภาพประกอบ 6 หน้าจอทั้งหมดที่ผู้ใช้งานมองเห็นเกิดจากการรวมตัวของแต่ละหน้าจอทางตรรกะวิทยา (Logical Screen) ที่มีอยู่ โดยแต่ละหน้าจอจะมีภาพพื้นฐานเป็นภาพหลัก ตัวซ้อนทับ 1, 2, 3 และ 4 จะปรากฏขึ้นเอง หรือต้องอาศัยการกดปุ่มช่วยขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรมว่าจะออกแบบไว้อย่างไร ตัวจัดการการซ้อนทับมีประโยชน์ต่อการรวบรวม การควบคุมโครงสร้าง และการที่จะเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย จะต้องอาศัยพื้นฐาน โมเดลตัวจัดการการซ้อนทับ (Overlay Model) ด้วย

ภาพประกอบ 6 โครงสร้างทางตรรกะของหน้าจอ



ที่มา : Barker and Manji, 1991: 276

3. ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อดีดังต่อไปนี้

3.1.1 เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

3.1.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น (สิทธิพร บุญญานวัตร, 2540 : 24)

3.1.3 ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน, การเขียน, การฟัง และการพูดได้ (Roffey, 1995)

3.1.4 มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่าย และเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่างๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้

3.1.5 หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ต จะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์ ("หนังสือพิมพ์ออนไลน์นวัตกรรมแห่งสื่ออนาคต", 2541 : 60)

3.1.6 สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

3.1.7 มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์

3.1.8 ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

3.1.9 การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

3.1.10 มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

3.1.11 ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

3.2 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

3.2.1 คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า ("หนังสือพิมพ์ออนไลน์นวัตกรรมสื่อแห่งอนาคต", 2541 : 60) อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็ยังไม่ดีกว่ามาก

3.2.2 หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มากๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า

3.2.3 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร

3.2.4 ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.2.5 ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

4. การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอน

ในอดีตสื่อการศึกษาที่เริ่มต้นใช้ในการเรียนการสอน คือ สื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งใช้กันมานานหลายร้อยปี และยังคงใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูง (เอี่ยม ฉายางาม, 2534 : 14) ถึงแม้ว่าสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อที่ไม่มีวันจะหายไปจากวงการเรียนการสอนได้เลย แม้เวลาจะผ่านไปอีกร้อยปีหรือพันปีข้างหน้า แต่อาจจะมีการเปลี่ยนรูปแบบเป็นไฮเปอร์เท็กซ์แทน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534 : 5) เทคโนโลยีไฮเปอร์เท็กซ์เป็นเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกแก่การคิดของมนุษย์ และสอดคล้องกับธรรมชาติส่วนใหญ่ของมนุษย์ที่ไม่ชอบคิดอะไรมาก่อนแล้วค่อยๆ อยู่เพียงเรื่องเดียว (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2534 : 16) ไฮเปอร์เท็กซ์จะแสดงข้อความในรูปแบบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถกระโดดจากเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกเนื้อหาหนึ่งได้อย่างง่ายดาย หรือเจาะลึกลงไปเนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้มากเท่าที่ต้องการ เทคโนโลยีไฮเปอร์เท็กซ์ไม่ได้เข้ามาแทนที่หนังสือหรือสิ่งพิมพ์ หากแต่จะช่วยฟื้นฟูบทบาทของหนังสือให้มีความสำคัญดั้งเดิม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 223)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์สนับสนุนการเรียนรู้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนทางไกล, การเรียนที่ยืดหยุ่น, สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือในการเรียนการสอนทางไกล (Barker, 1996 : 16) โดยสามารถใช้เป็น "เครื่องช่วยสอน" (Instructional) ทั้งนี้เนื่องจากการเป็นเครื่องมือในการสอน และอุปกรณ์ที่ให้ความรู้ที่หนังสือธรรมดาไม่สามารถจะให้ได้ด้วยลักษณะการปฏิสัมพันธ์, นำหนักเบาพกพาได้สะดวก, ใช้งานง่าย ตลอดจนพฤติกรรมที่เป็นพลวัต หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางประเภทสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบการเรียนรู้ส่วนบุคคลของผู้อ่าน มีการคัดแปลงรูปร่างภายนอกของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการนำเสนอเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกชอบและอยากเรียนรู้ (Collis, 1991 : 356) ได้แก่ การออกแบบเป็นเครื่องแบบกระเป๋าหิ้วที่มีน้ำหนักเบา พกพาสะดวก หน้าจออ่านง่ายสบายตา และได้รับการออกแบบอย่างสวยงามหุ้มด้วยหนังหรือวัสดุอย่างดี หน้าจออ่านง่ายสบายตา มีการพลิกหน้าใกล้เคียงกับการอ่านหนังสือเล่ม มีการคาดการณ์กันว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอน ภายหลังจากศตวรรษที่ 20 อย่างแน่นอน (Diana and Hieden, 1994 : 113) ตัวอย่างการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการสอนมีดังนี้

ปี 1990 บีเนสต์ (Benest, 1990, quoted in Barker, 1996 : 16) ได้มีการจินตนาการภาพไว้ว่าจะมีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของ การเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-Assisted Learning) สำหรับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย เขาใช้ซอฟต์แวร์เลียนแบบหนังสือในการค้นหาการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของ "เลกเชอร์ออนไลน์" เขากล่าวว่า จะทำให้เสียเวลาในการเรียนแบบบรรยายลดลง และใช้เวลาที่เหลือในการทำกิจกรรมอื่น เช่น กิจกรรม

แก้ปัญหา, การฝึกปฏิบัติ, การอภิปรายกลุ่มและการช่วยกันทำงาน เป็นต้น การเริ่มต้นออกแบบและผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอนนั้น บาร์คเกอร์ และกิลเลอร์ (Barker (1991,1993) and Giller (1992), quoted in Barker, 1996 : 16) ได้ทดลองหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเด็กวัยรุ่นเป็นชุด ปฏิสัมพันธ์แบบไฮเปอร์มีเดียโดยใช้เรื่องราวของการสำรวจ และเกมที่สอนเกี่ยวกับตัวอักษรภาษาอังกฤษบนซีดีรอม ต่อมาก็ได้ศึกษาเรื่องมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อการสอนเรื่องภาษาฝรั่งเศสซึ่งพิมพ์ลงบนซีดีรอม ตลอดจนมีการทดลองการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ (Barker, 1994, quoted in Barker, 1996 : 16) กรณีศึกษาเดียวกันนี้ บาร์คเกอร์และคอลลิส (Barker and Collis, 1993, quoted in Barker, 1996 : 16) ได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการนำเสนอภาพยนตร์ ซึ่งได้รับผลสำเร็จด้วยดีในการศึกษาผู้ใหญ่ จากการวิเคราะห์การศึกษาข้างต้นในแนวลึกลงนั้นพบว่า ได้รับผลที่น่าพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เก็บและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเพื่อการสอน

การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอน นอกจากผู้เรียนจะได้รับความรู้จากตัวหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เองแล้ว ยังสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้ ซึ่งเหมาะกับผู้เรียนทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมหาวิทยาลัยซึ่งมีเครื่องมือครบครัน

เป็นความจริงที่ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ทันสมัยและมีคุณค่า แต่หากมิได้มีการจัดระบบการใช้ที่เหมาะสมแล้ว สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายต่อสื่อการเรียนได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าการใช้ครั้งแรกจะนำมาซึ่งความตื่นเต้น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ก็ตาม (ชัยขงค์พรหมวงศ์, 2534 : 3) และนอกจากจะต้องจัดระบบการใช้ที่เหมาะสมแล้วก็ควรมีการออกแบบให้เนื้อหามีชีวิตชีวา ดึงดูดใจให้ผู้อ่านอยากเรียนรู้ (เอี่ยม ฉายางาม, 2531 : 28-29) หากออกแบบไม่มีการนำเสนอไม่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน ถึงแม้ว่าการเรียนการสอนทางไกลโดยการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ ไปใช้กับการศึกษาในระบบห้องเรียนจะประสบความสำเร็จในภาพรวม แต่ก็ยังคงมีผู้เรียนบางคนที่ยังไม่มีทักษะในการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรจะปรับเปลี่ยนบทบาทจากการ "สอน" มาเป็น "ที่ปรึกษา" ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นจากแผ่นซีดีรอมหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็ตาม จึงจะเป็นบทบาทที่เหมาะสมสำหรับครูในสังคมยุคปัจจุบัน การที่ผู้เรียนจะสามารถค้นคว้าหรือศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสาระสำคัญในแต่ละวิชาได้ด้วยตนเองนั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นเมื่อนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 220-225)

สิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจะลืมไม่ได้ ในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนการสอน นั่นคือ หลังจากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วควรมีการอภิปรายกลุ่ม ปิดท้ายเสมอ เพื่อสนับสนุนการสื่อสารและสนับสนุนการอภิปรายระหว่างบุคคล (เป็รื่อง กุมุท, 2537 : 43) ชัยขงค์ พรหมวงค์ (2531 : 36) กล่าวว่า หากครูผู้สอนยังคงสอนด้วยวิธีการเดิมๆ คือ บรรยายด้วยแผ่นใส หรือกระดานดำโดยไม่ตื่นตัวที่จะปรับปรุงวิธีสอนของตนโดยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้อย่างเหมาะสมแล้ว ก็จะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนากำลังคนเป็นอย่างยิ่ง เข้าข่ายที่ภราดรประทีป ม. โกมลมาศ (ชูศักดิ์ เพรศคอทท์, 2534 : 17) กล่าวไว้ก่อนข้างรุนแรงว่า "...อนาคต จะมีคนอ่านหนังสือไม่ออกอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งนักวิชาการเรียกว่าพวกที่ไม่รู้จักการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ นั่นคือ ผู้ที่ไม่รู้จักการใช้คอมพิวเตอร์นั่นเอง"

ปัจจุบันจะเห็นได้ว่า ครูอาจารย์สามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบในบริบทที่ต่างกัน การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนจะกลายเป็นเรื่องธรรมดา โครงสร้างของหนังสือชนิดใหม่นี้จะกลายเป็นการใช้ประโยชน์ที่ง่ายของลักษณะงานที่ใกล้เคียงกันมากขึ้น มีความเป็นไปได้มากในอนาคตที่จะพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาของไทย ซึ่งพร้อมทั้งทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครื่องข่าย อินเทอร์เน็ต และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. ความแตกต่างระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มักเกิดความสับสนกันบ่อยระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อทั้ง 2 ตัวนี้สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งคู่ หากแต่มีความแตกต่างบางประการดังตาราง 1

ตาราง 1 ความแตกต่างระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณสมบัติ	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มา	หนังสือเล่ม	บทเรียน โปรแกรม
ลักษณะรูปร่างภายนอก	มักจะกล่าวถึงทั้งในรูปแบบที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	มักจะกล่าวถึงในรูปแบบที่เป็นซอฟต์แวร์
การแสดงผล	แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถสั่งพิมพ์เนื้อหาลงกระดาษได้เกือบทั้งเล่ม (ยกเว้นภาพเคลื่อนไหว และข้อมูลที่อยู่ในรูปเสียง)	แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การออกแบบหน้าจอไม่เหมาะสมกับการสั่งพิมพ์ลงกระดาษ
จุดมุ่งหมายหลัก (Romiszowski, 1994 : 7)	ให้ข่าวสารความรู้, บอกเล่าเรื่อง, อธิบาย, นำเสนอ, สาธิต, แสดงข้อมูล เป็นต้น	เพื่อการสอน, ให้คำแนะนำ, ความรู้, ให้การอบรม เป็นต้น
สิ่งที่แตกต่างจากสื่อ กระดาษ	การปฏิสัมพันธ์และความเป็นพลวัต (Barker, 1996 : 14)	มี 4 I คือ สารสนเทศ (Information), ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual), การโต้ตอบ (Interaction), การให้ผลย้อนกลับโดยทันที (Immidiata Feedback)
ศักยภาพของสื่อ	เหมาะที่จะใช้เพื่อเสริม	สามารถออกแบบให้เป็นสื่อหลักได้
การทำเครื่องหมายลงใน บทเรียน	สามารถทำหมายเหตุประกอบได้	ไม่สามารถทำได้

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณสมบัติ	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิธีการใช้งาน	สามารถใช้งานร่วมกับสื่ออื่นได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ใช้ควบคู่กับหนังสือเล่ม, ใช้นำเสนอเฉพาะภาพกราฟิกประกอบสื่ออื่นในการเรียนการสอน สามารถอ่านจากจอคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือเครื่องมืออ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ (Bond and Nigel, 1994)	ใช้กับสื่อคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว
การใช้ประกอบการเรียนการสอน	จะต้องประกอบด้วยครูผู้สอน สื่อ และผู้เรียน จะขาดอย่างใดอย่างหนึ่งมิได้ (สิทธิพร บุญญานุวัตร, 2540 : 23-24)	สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทนครูได้ หากบทเรียนได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี
รูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับการสนับสนุนโดยสื่อ	สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งรายบุคคล, รายกลุ่มเล็ก และการเรียนแบบร่วมมือในการเรียนการสอนทางไกล (Barker, 1996 : 16)	สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล
การควบคุมการเรียน	ควบคุมโดยผู้เรียนหรือผู้อ่าน	ควบคุมตามลำดับโปรแกรมที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ออกแบบไว้
การออกแบบให้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ ในเด็กซึ่งมีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วย	สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณสมบัติ	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น	ตนเองโดยการอ่านข้งน้อย ควรมีรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนมากนัก การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (ฮีน ภู่วรรณ, 2538 : 24; สิทธิพร บุญญานูวัตร, 2540 : 24)	การให้ผลย้อนกลับโดยทันที
ปริมาณเนื้อหาที่นำเสนอ	สามารถนำเสนอเนื้อหาได้คราวละหลายๆ เหมือนกับหนังสือเล่ม	จะมีการป้อนเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงกรอบละเอียดก่น้อยเท่านั้น (เปรี๊อง กุมท, 2519 : 31)
ความสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	มีความสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในรูปแบบของไฟล์ PDF และ ไฮเปอร์เท็กซ์	มีความสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่การควบคุมการทำงานค่อนข้างเป็นไปได้ลำบาก
การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย (Boling, 1994 : 13)	ทำได้ง่ายและค่าใช้จ่ายไม่แพงนัก	ใช้เวลาและงบประมาณสูง

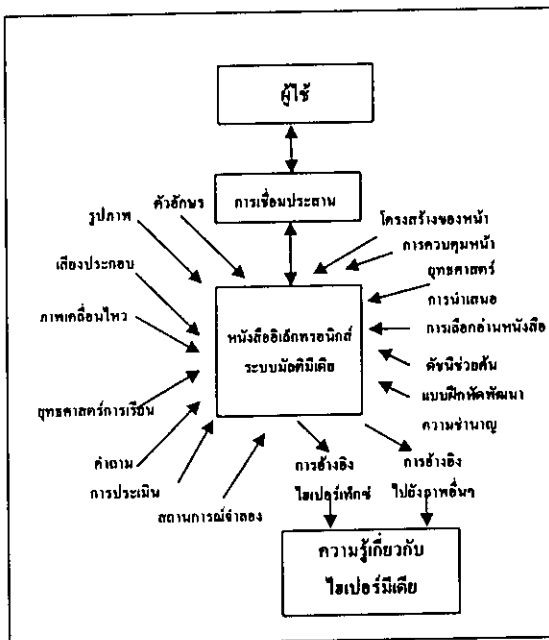
การผลิตและการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเรื่องไม่ยุ่งยากอีกต่อไป เนื่องจากมีโปรแกรมประยุกต์หลายตัวที่สนับสนุนการสร้างสื่อตัวนี้ แต่ทั้งนี้การพัฒนาการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรคำนึงถึงการเข้ากันได้ของเทคโนโลยีด้วย เพราะว่าการผลิตอาจต้องใช้เครื่องมือที่แตกต่างกัน และเมื่อนำมารวมเข้าด้วยกันควรจะทำให้ง่ายในการพิมพ์ครั้งสุดท้าย

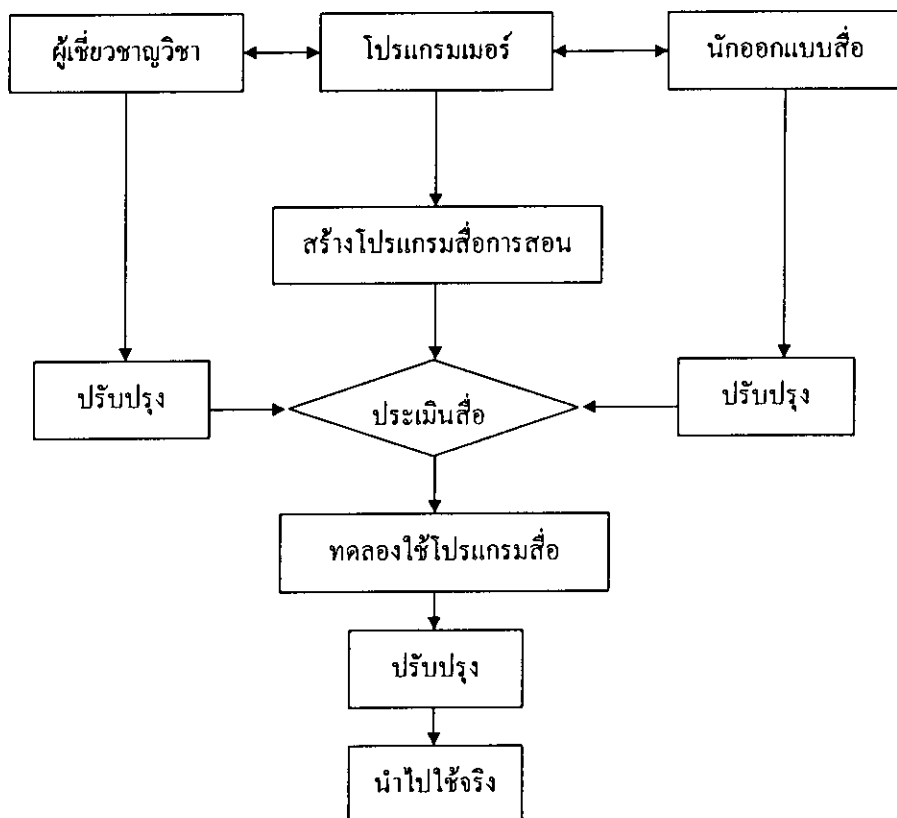
ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต้องอาศัยพื้นฐานการออกแบบดังภาพประกอบ 7 ซึ่งกำหนดการเชื่อมประสาน (Interface) กับผู้อ่าน โดยยึดหลักการของหนังสือ และโครงสร้างของหน้าหนังสือที่แน่นอน ในการออกแบบแต่ละหน้าจะต้องคำนึงถึงยุทธศาสตร์การนำเสนอ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ การออกแบบปุ่มควบคุม ควรมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคำถามท้ายบทเพื่อประเมินผลว่าผู้อ่านได้รับความรู้ไปมากน้อยเพียงใด อาจมีสถานการณ์จำลองเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความสนใจต่อเนื้อหาที่มีอยู่ สิ่งสำคัญที่ลืมไม่ได้คือเนื้อหาที่ใช้ต้องเป็นเนื้อหาที่มาจากหนังสือ (Barker and Manji, 1991 : 277) และจะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้อ่าน ได้แก่ การค้นหา, บัญชีมาร์ค, ดชนีช่วยค้น เป็นต้น

ภาพประกอบ 7 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



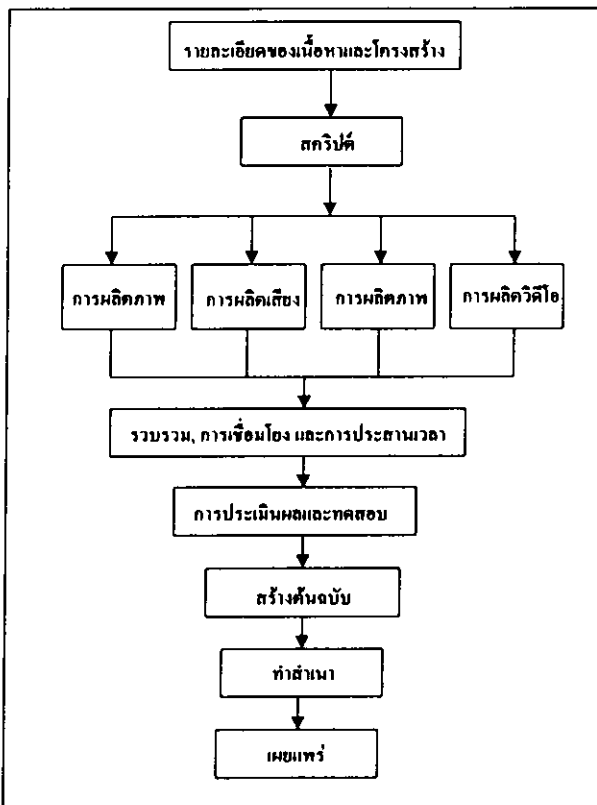
การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพนั้นควรประกอบด้วยบุคลากร ทั้ง 3 ฝ่าย ดังภาพประกอบ 8 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา นักออกแบบสื่อและโปรแกรมเมอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชา และมีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบสื่อจะต้องมีความเข้าใจในหลักการเรียนรู้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องอธิบายให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาและนักออกแบบสื่อทราบถึงความสามารถในการทำงานของโปรแกรม ในบางครั้งคุณสมบัติทั้งหมดที่กล่าวมาอาจอยู่ในคนๆ เดียว หรือสองคนก็ได้ ทั้ง 3 ฝ่ายควรมีการประชุมกันก่อนผลิตสื่อเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน จากนั้นผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบสื่อจะช่วยกันผลิตสตอรี่บอร์ด เพื่อส่งให้โปรแกรมเมอร์ผลิตบทเรียนขึ้นมา เมื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสร็จแล้วจึงมีการประเมินสื่อและปรับปรุงบทเรียน จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้และแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจนได้เป็นชิ้นงานสำเร็จ

ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการออกแบบสื่อโดยบุคลากรทั้ง 3 ฝ่าย



สิ่งที่ปรากฏอยู่อย่างสม่ำเสมอในขั้นตอนการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ การสร้าง (Authoring) และการเลียนแบบ (Emulation) ลำดับขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วย 1. การเขียนสคริปต์และทรัพยากรพหุมีเดีย (ตัวอักษร, เสียง, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, วิดีโอ เป็นต้น) 2. การรวบรวมการเชื่อมโยง และทำให้ทรัพยากรทั้งหมดเข้าด้วยกันได้ในรูปแบบของหนังสือ ในการประเมินผลและทดสอบจะใช้ซอฟต์แวร์เลียนแบบรูปแบบของหนังสือ (ดูภาพประกอบ 9)

ภาพประกอบ 9 โมเดลการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



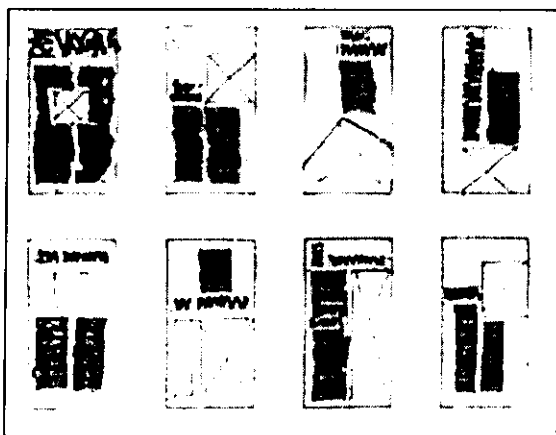
ที่มา : Barker, 1996 : 16

ขั้นตอนการเขียนสคริปต์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (collins, 1991 : 134-137; swan, 1989 : 90-91; "THE NEW GUIDE TO GRAPHIC DESIGN", 1990 : 52-55)

1.1 สร้างแนวความคิดคร่าวๆ เป็นภาพเล็กๆ เขียนอย่างหยาบๆ ที่เรียกว่า ชัมเนล (Thumbnail) ดังภาพประกอบ 10 บนกริด (Grid) กริดเป็นพื้นฐานสำคัญของการวางเค้าโครงทั้งหมด ช่วยให้สามารถจินตนาการเค้าโครงทั้งหมดได้ อีกทั้งเป็นตัวบอกตำแหน่งของภาพและ

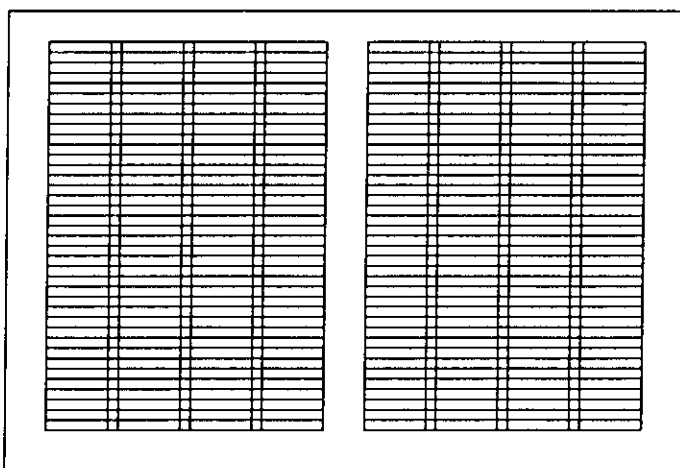
ตัวอักษรซึ่งจะมีลักษณะเหมือนกันทั้งหมด โดยอาจแบ่งเป็น 2,3,4,5,6 คอลัมน์เท่าๆ กัน (ภาพประกอบ 11) และต้องไม่ลืมเว้นช่องว่าง (Margin) เล็กๆ เอาไว้ด้วย

ภาพประกอบ 10 ชัมเนล



ที่มา : Swan, 1989 : 25

ภาพประกอบ 11 กริด



ที่มา : "THE NEW GUIDE TO GRAPHIC DESIGN", 1990 : 54

1.2 เมื่อสร้างชัมเนลได้ 1 รูปแล้ว ควรออกแบบเพิ่มเติมเอาไว้อีกหลายๆ แบบเพื่อค้นหา
รูปแบบที่เหมาะสมที่สุด

1.3 เลือกธีมเนลที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดเพียงรูปแบบเดียวมาปรับให้มีขนาดเท่าจริง แต่ยังคงเป็นภาพร่างแบบหยาบๆ อยู่

1.4 ปรับภาพร่างแบบหยาบๆ ขนาดเท่าจริงให้มีความละเอียดขึ้น

1.5 ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.6 จัดทำชิ้นงานจริง

สิ่งที่ต้องไม่ลืมในการเขียนสคริปต์นั่นคือ เมื่อมีแนวความคิดใหม่ๆ เกิดขึ้นต้องรีบร่างภาพนั้นเอาไว้ทันทีในรูปแบบของธีมเนล โดยไม่ต้องเจาะลึกในรายละเอียดในขั้นตอนนี้ ในส่วนของตัวเนื้อหาให้ใช้แทนด้วยเส้น โดยไม่ต้องเขียนเนื้อหาลงไป แต่ทั้งนี้ต้องเขียนโดยใช้สเกลและสัดส่วนที่ถูกต้อง แล้วค่อยปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

2. การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้วิจัยได้ใช้หลักการดังต่อไปนี้

มีการใช้ตัวอักษรและพื้นหลังที่เหมาะสม กล่าวคือ ในส่วนของเนื้อหา ผู้วิจัยได้ใช้

ตัวอักษร เจ เอส จินดารา (-JS Jindara) ขนาด 20 พอยน์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับตัวอักษร Angsana UPC สามารถอ่านได้ง่าย สบายตา และใช้ตัวอักษร ดีบี พัฒน์พงษ์ (-DB Patpong) ขนาด 30 พอยน์ สำหรับหัวเรื่อง สอดคล้องกับความเห็นของกิดานันท์ มลิทอง (2542 : 65-66) ที่ว่าตัวอักษรภาษาไทย ในส่วนที่เป็นเนื้อหาควรใช้ตัวพิมพ์แบบมีหัว ในขณะที่หัวเรื่องควรเป็นตัวอักษรแบบไม่มีหัว และสอดคล้องกับการศึกษาของเปรี๊อง กุมุท (เปรี๊อง กุมุท, 2523 : 30-47, อ้างถึงใน ประชิด ทิณบุตร, 2530 : 57-59) ที่กล่าวว่า ตัวอักษรในส่วนที่เป็นเนื้อหา จะต้องเป็นตัวอักษรที่อ่านออกง่าย ชัดเจนที่สุด (Legibility) เพื่อคนอ่านจะได้ไม่ต้องใช้สายตาเพ่งมองอย่างเคร่งเครียดนัก ส่วนตัวอักษรที่นำมาใช้เป็นหัวเรื่องนั้น อาจจะเลือกแบบสวยงามให้สะดุดตา หรืออ่านยากก็ย่อมทำได้ เพื่อเรียกความสนใจของคนอ่านได้อย่างเหมาะสม นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้ตัวอักษรสี Turquoise บนพื้นสีขาว จากโปรแกรม Macromedia Dreamweaver3 ซึ่ง Bruce Heavin และ Linda Weinman (Macromedia, 1997-1999) ได้ศึกษาพบว่า เป็นคู่สีที่สามารถอ่านได้ง่ายบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

แถบเมนูสีส้มด้านซ้ายมือที่ใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันหมดทุกหน้า ยกเว้นในหน้า

ไฮเปอร์เท็กซ์ที่จะที่ต่างกันไป สีของตัวอักษรบนเมนูที่ถูกเลือกจะแปลกไปกว่าตัวอักษรที่อื่น

ภาพประกอบ 12 ตัวอย่างหน้าจอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

กรรพิกมีจอย



1. ความหมายของกรรพิกมี
2. หลักการของกรรพิกมี
3. ประเภทของกรรพิกมี
4. วิธีการใช้กรรพิกมี
5. การดูแลรักษากรรพิกมี
6. การซ่อมแซมกรรพิกมี
7. การประกอบกรรพิกมี
8. การถอดรื้อกรรพิกมี
9. การเชื่อมกรรพิกมี
10. การบัดกรีกรรพิกมี
11. การประกอบกรรพิกมี
12. การถอดรื้อกรรพิกมี
13. การเชื่อมกรรพิกมี
14. การบัดกรีกรรพิกมี
15. การประกอบกรรพิกมี
16. การถอดรื้อกรรพิกมี
17. การเชื่อมกรรพิกมี
18. การบัดกรีกรรพิกมี
19. การประกอบกรรพิกมี
20. การถอดรื้อกรรพิกมี
21. การเชื่อมกรรพิกมี
22. การบัดกรีกรรพิกมี
23. การประกอบกรรพิกมี
24. การถอดรื้อกรรพิกมี
25. การเชื่อมกรรพิกมี
26. การบัดกรีกรรพิกมี
27. การประกอบกรรพิกมี
28. การถอดรื้อกรรพิกมี
29. การเชื่อมกรรพิกมี
30. การบัดกรีกรรพิกมี
31. การประกอบกรรพิกมี
32. การถอดรื้อกรรพิกมี
33. การเชื่อมกรรพิกมี
34. การบัดกรีกรรพิกมี
35. การประกอบกรรพิกมี
36. การถอดรื้อกรรพิกมี
37. การเชื่อมกรรพิกมี
38. การบัดกรีกรรพิกมี
39. การประกอบกรรพิกมี
40. การถอดรื้อกรรพิกมี
41. การเชื่อมกรรพิกมี
42. การบัดกรีกรรพิกมี
43. การประกอบกรรพิกมี
44. การถอดรื้อกรรพิกมี
45. การเชื่อมกรรพิกมี
46. การบัดกรีกรรพิกมี
47. การประกอบกรรพิกมี
48. การถอดรื้อกรรพิกมี
49. การเชื่อมกรรพิกมี
50. การบัดกรีกรรพิกมี
51. การประกอบกรรพิกมี
52. การถอดรื้อกรรพิกมี
53. การเชื่อมกรรพิกมี
54. การบัดกรีกรรพิกมี
55. การประกอบกรรพิกมี
56. การถอดรื้อกรรพิกมี
57. การเชื่อมกรรพิกมี
58. การบัดกรีกรรพิกมี
59. การประกอบกรรพิกมี
60. การถอดรื้อกรรพิกมี
61. การเชื่อมกรรพิกมี
62. การบัดกรีกรรพิกมี
63. การประกอบกรรพิกมี
64. การถอดรื้อกรรพิกมี
65. การเชื่อมกรรพิกมี
66. การบัดกรีกรรพิกมี
67. การประกอบกรรพิกมี
68. การถอดรื้อกรรพิกมี
69. การเชื่อมกรรพิกมี
70. การบัดกรีกรรพิกมี
71. การประกอบกรรพิกมี
72. การถอดรื้อกรรพิกมี
73. การเชื่อมกรรพิกมี
74. การบัดกรีกรรพิกมี
75. การประกอบกรรพิกมี
76. การถอดรื้อกรรพิกมี
77. การเชื่อมกรรพิกมี
78. การบัดกรีกรรพิกมี
79. การประกอบกรรพิกมี
80. การถอดรื้อกรรพิกมี
81. การเชื่อมกรรพิกมี
82. การบัดกรีกรรพิกมี
83. การประกอบกรรพิกมี
84. การถอดรื้อกรรพิกมี
85. การเชื่อมกรรพิกมี
86. การบัดกรีกรรพิกมี
87. การประกอบกรรพิกมี
88. การถอดรื้อกรรพิกมี
89. การเชื่อมกรรพิกมี
90. การบัดกรีกรรพิกมี
91. การประกอบกรรพิกมี
92. การถอดรื้อกรรพิกมี
93. การเชื่อมกรรพิกมี
94. การบัดกรีกรรพิกมี
95. การประกอบกรรพิกมี
96. การถอดรื้อกรรพิกมี
97. การเชื่อมกรรพิกมี
98. การบัดกรีกรรพิกมี
99. การประกอบกรรพิกมี
100. การถอดรื้อกรรพิกมี

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน

ความหมายของกรรพิก

ได้มีผู้ให้คำนิยามของคำว่า "กรรพิก" ไว้หลายท่านด้วยกันดังต่อไปนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2530 : 25) ให้คำนิยามกรรพิกความหมายถึง ศิลปะอย่างหนึ่งซึ่งก่อให้เกิดความงามอันเป็นผลจากการใช้เส้น มีใช้มาจากการใช้สี ดึงงานจิตรกรรม โดยทั่วไปแยกออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ ภาพวาดเส้น (Drawing) และภาพพิมพ์ (Engraving) ภาพพิมพ์ซึ่งเป็นลักษณะหลักของงานเรขาคณิตที่มีความสำคัญและคุณภาพทางศิลปะสูงเกินเฉพาะงานต้นแบบ (Original) ซึ่งสร้างสรรค์โดยศิลปินเท่านั้น ส่วนงานจำลองแบบ (Reproduction) ซึ่งผลิตโดยผู้พิมพ์นั้น มีคุณค่าทางศิลปะเป็นรอง

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶

ในการจัดองค์ประกอบให้ดูเป็นระเบียบ และดูมีเอกภาพนั้น จะใช้หลักการออกแบบสิ่งพิมพ์ของวิลเลียม คือ กฎการจัดแถววางแนว โดยจะจัดวางภาพและตัวอักษรให้เป็นแถว เป็นแนวเดียวกัน (ประจักษ์ พรประเสริฐถาวร, 2539 : 27-42)

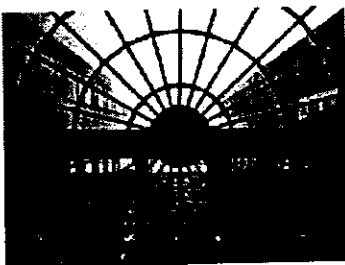


ภาพประกอบ 14 การกำหนดคอลลัมน์เนื้อหาแบบแนวนอน 1 คอลลัมน์สำหรับเนื้อหาค่อนข้างยาว

กรรฟักยี่สิบ

1. ความหมายของกรรฟัก
 - แนวคิด
2. วิธีการออกแบบกรรฟัก
 - องค์ประกอบของกรรฟัก
 - วิธีการจัดองค์ประกอบ
 - แนวคิด
3. วิธีการใช้กรรฟัก
 - สีที่ไม่ใช่สีของเนื้อหา
 - สีที่ใช้กับสีของเนื้อหา
 - สีสีเทา
 - แนวคิด

อ้างอิงเนื้อหา
อ้างอิงรูปภาพ

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน

4 ข้อ 3 ข้อ 3 ข้อ 3 ข้อ

1.3 สมดุลแบบรัศมี (Radical Balance) สมดุลประเภทนี้เกิดจากแนวทิศทางมุ่งเข้าสู่จุดศูนย์กลาง และพุ่งออกจากจุดศูนย์กลางทำให้ทิศทางส่วนทิศทางกันจึงเกิดดูภาพได้แม้ความสูงจะมีความสำคัญยิ่งในการออกแบบแต่ก็ออกนอกแบบก็ไม่ว่าวิธีคิดกับหลักการมากจนเกินไป จนทำให้รายการออกแบบต่างสรรค์ พึ่งระลึกไว้เสมอว่าการสร้างสมดุลนี้ไม่ใช่การออกแบบ แต่เป็นเพื่อส่วนหนึ่งของการออกแบบนั้น บางครั้งอาจมองข้ามไปได้บ้าง เพราะจำส่วนนี้มาช่วยสร้างความรู้สึกให้สมดุลขึ้นได้ เช่น เนื้อหาภาพสี่ รูปวง เป็นต้น

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶




ภาพประกอบ 15 การกำหนดคอลลัมน์เนื้อหาแบบแนวนอน 2 คอลลัมน์สำหรับเนื้อหาค่อนข้างยาว

กรรฟักยี่สิบ

1. ความหมายของกรรฟัก
 - แนวคิด
2. วิธีการออกแบบกรรฟัก
 - องค์ประกอบของกรรฟัก
 - วิธีการจัดองค์ประกอบ
 - แนวคิด
3. วิธีการใช้กรรฟัก
 - สีที่ไม่ใช่สีของเนื้อหา
 - สีที่ใช้กับสีของเนื้อหา
 - สีสีเทา
 - แนวคิด

อ้างอิงเนื้อหา
อ้างอิงรูปภาพ

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน

3 ข้อ 3 ข้อ 3 ข้อ

3 ความสมดุล (Balance) ความสมดุลในการจัดองค์ประกอบของภาพ ได้แก่ การจัดในภาพมีความสมดุลกัน คือ มีน้ำหนักเท่ากันทั้ง 2 ข้าง ไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶


ภาพประกอบ 16 การกำหนดคอลัมน์เนื้อหาแบบแนวตั้งสำหรับเนื้อหาสั้นๆ

กรรพิกัดจอ

1. ความยาวของกรรพิกัด
 - แนวตั้ง
2. พิกัดของกรรพิกัด
 - พิกัดของกรรพิกัดบน
 - พิกัดของกรรพิกัดล่าง
 - แนวตั้ง
3. ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด

กรรพิกัด
กรรพิกัด

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพประกอบ 16

5.2 ภาพมุมต่ำ คือ การถ่ายภาพที่ตั้งกล้องอยู่ในตำแหน่งต่ำกว่าวัตถุ การถ่ายแบบนี้จะทำให้ภาพที่ออกมา รู้สึกถึงความสูงใหญ่ ความสง่างาม

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶


ภาพประกอบ 17 การกำหนดคอลัมน์เนื้อหาแบบแนวตั้งสำหรับเนื้อหาค่อนข้างยาว (กรณีขกเว้น)

กรรพิกัดจอ

1. ความยาวของกรรพิกัด
 - แนวตั้ง
2. พิกัดของกรรพิกัดบนกรรพิกัด
 - พิกัดของกรรพิกัดบน
 - พิกัดของกรรพิกัดล่าง
 - แนวตั้ง
3. ชื่อกรรพิกัดกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด
 - ชื่อกรรพิกัด

กรรพิกัด
กรรพิกัด

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพประกอบ 17

กรรพิกัดจอ

การจัดหน้าแรกนั้นมักเกิดปัญหาหลายอย่าง เพราะเป็นหน้าที่สำคัญในภาพที่แสดงถึงความสามารถของหนังสือพิมพ์หนึ่ง ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1. ควรจัดหน้าแรกใหม่ จุดแตกต่างจากฉบับก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงความจำเจ
2. ไม่ควรพาดหัวข่าวเดียวกัน โดยเฉพาะพาดหัวข่าวที่ซ้ำกันเสียทีเดียว เพราะจะเกิดลักษณะ Tombstone คือ ซ้ำกันและเหมือนไม่มีการพัฒนา

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶

ในการออกแบบหน้าจอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้นนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การเน้นที่ขนาด โดยใช้ภาพที่มีขนาดใหญ่เป็นจุดเน้นหลัก ภาพขนาดเล็กเป็นจุดเน้นรอง ทั้งนี้เพราะงานออกแบบที่ขาดการเน้น จะไม่สามารถหยุดผู้ดูให้มีความสนใจต่อชิ้นงานได้ (ศิริพงศ์ พยอมรัมย์, 2537 : 55)

ภาพประกอบ 18 ตัวอย่างภาพการเน้นที่ขนาด

กราฟิกเบื้องต้น

กราฟิกเบื้องต้นคืออะไร

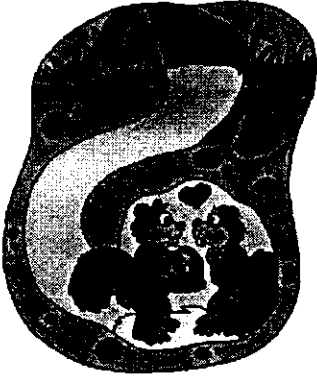
- วัตถุประสงค์
- ประเภท
- ขั้นตอนการออกแบบกราฟิก
- หลักการออกแบบกราฟิก
- แนวคิด
- เทคนิคการออกแบบกราฟิก
- สี
- เส้น
- พื้นผิว
- การจัดวาง
- การเลือกใช้ภาพ
- การเลือกใช้สี
- การเลือกใช้เส้น
- การเลือกใช้พื้นผิว
- การเลือกใช้การจัดวาง

งานออกแบบกราฟิก


งานออกแบบกราฟิกคืออะไร

แบบทดสอบความรู้

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับกราฟิก



ตัวอย่างภาพที่มีขนาดภาพโดยการเน้นขนาดภาพ



ตัวอย่างภาพที่มีขนาดภาพโดยการเน้นขนาดภาพ

4.3 การนำเสนอขอบเขต
ทำได้โดยการออกแบบภาพ
ให้คงที่ประกอบกันจนครบถ้วน
ทำให้ภาพมีเอกภาพ

◀ Back Full-Screen Index Exit Help Next ▶

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตั้งแต่ปี 1990 บาร์คเกอร์และกิลเลอร์ (Barker and Giller, 1992, quoted in Barker, 1992 : 144-147) ได้มีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับรูปร่างหน้าตาของการผลิตและการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เป็นประโยชน์ เพื่อทดลองและกำหนดแนวทางในการออกแบบและผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทั้งสองได้ค้นพบรูปแบบระดับสูงในการออกแบบโมเดล และคำแนะนำในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้พวกเขายังได้มีการศึกษาเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นกรณีพิเศษ 7 ตัวอย่าง โดย 4 ตัวอย่างแรกจะเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการค้าและ 3 ตัวอย่างหลังเพื่อการวิจัยและพัฒนาในห้องทดลองดังต่อไปนี้

1.1 เอ็นไซโคลพีเดียโกรเลียร์ (The Grolier Encyclopedia)

เอ็นไซโคลพีเดียโกรเลียร์บนซีดีรอมเป็นตัวอย่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเครื่องอำนวยความสะดวกในการแก้ไขข้อมูลข่าวสาร และ โน้ตแพดไว้ได้บรรจุข้อมูลฉบับเอกสารของ เอ็นไซโคลพีเดียการศึกษาอเมริกัน (Academic American Encyclopedia) ไว้รวม 21 เล่มบนซีดีรอม 1 แผ่น สิ่งพิเศษที่มีในเอ็นไซโคลพีเดียโกรเลียร์ คือ ดัชนีหัวเรื่องตามลำดับอักษร, ดัชนีตามคำใน เอ็นไซโคลพีเดีย (เรียงตามคำ เช่น 'an', 'and', 'the' เป็นต้น), คำเต็มมากกว่า 30,000 คำ บทความ (รวมมากกว่า 9 ล้านคำ)

ในการค้นหาจะใช้พื้นฐาน 3 ประการ คือ ค้นหาตามดัชนีคำ (ประมาณ 136,750 คำ), ค้นหาตามดัชนีหัวเรื่อง (30,000 หัวเรื่อง) และค้นหาแบบบูลีน (Boolean Search) โดยการใช้ดัชนีคำ ซึ่งทำให้การค้นหาคำเป็นไปได้ง่ายขึ้น

1.2 เอ็นไซโคลพีเดียคอมตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia)

เอ็นไซโคลพีเดียโกรเลียร์ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นนั้นเป็นการพิมพ์ที่มีเฉพาะตัวอักษร แต่ เอ็นไซโคลพีเดียคอมตันเป็นการพิมพ์แบบมัลติมีเดียที่รวมเอาตัวอักษร, เสียง และภาพเข้าไว้ด้วยกัน สามารถบรรจุตัวอักษรไว้ได้ 26 เล่มของเอกสารกระดาษ เอ็นไซโคลพีเดียคอมตันสามารถเก็บภาพได้มากกว่า 15,000 ภาพ (ภาพถ่าย, ภาพประกอบ, แผนที่, กราฟ และแผนภูมิ) ภาพเคลื่อนไหว 45 ภาพ, พจนานุกรมและเสียง 60 นาที (ทั้งเพลง, คำพูดและภาพเคลื่อนไหว)

ข้อมูลที่บรรจุไว้จะสามารถค้นหาได้ 8 ทางซึ่งมีการติดต่อกับผู้ใช้แบบเชื่อมประสานด้วยกราฟิก (Graphic User Interface) แต่ละส่วนจะมีการนำเสนอโดยไอคอน (Icon) ซึ่งอยู่ในรายการเมนูหลักให้เลือกค้นหาซึ่งมี 8 ทางคือ การค้นหาตามความมุ่งหมาย (Idea Search), ค้นหาตามหัวเรื่อง (Title Finder), การแสดงตามลำดับหัวข้อ (Topic Tree), ค้นหาภาพ (Picture Explorer),

การค้นหาตามเส้นทางเดิม (History Timeline), สมุดแผนที่โลก (World atlas), บทความสารคดี (Science Feature Articles) และผู้ช่วยค้นคว้าวิจัย (Researcher's Assistance)

นอกจากไอคอนค้นหาทั้ง 8 แล้ว ยังมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่สำคัญอีก เช่น เครื่องช่วยเหลือ (Help Facilities), แนวทางการค้นหา (Back-Track Mechanism), โน้ตแพด, อุปกรณ์ทำนุ้คมาร์ค และอุปกรณ์สำหรับตัดและเรียกวางจากเอ็นไซโคลพีเดียไปยัง โน้ตแพดส่วนตัว จากการที่มีเรื่องอำนวยความสะดวกหลายอย่างนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ผู้ช่วยค้นคว้าวิจัย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้จึงมีพลังมหาศาลในการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning Environments) ความสามารถในการเป็นที่เก็บเอกสารคุณภาพสูงที่สามารถดึงดูดผู้เรียนได้ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มหาศาลต่อการเรียนรู้ และเป็นวิธีที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างดีเยี่ยม

1.3 ห้องสมุดคอมพิวเตอร์ (computer library)

เทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันสนับสนุนการเผยแพร่ข่าวสาร ตลอดจนการแก้ไขห้องสมุดคอมพิวเตอร์ เป็นตัวอย่างหนึ่งของการเผยแพร่และให้บริการแก้ไข โดยบริษัท โลดัส (Lotus Development Corporation) และบริษัทซิป (Ziff Communications Company) ซึ่งีรอมที่เกิดจากห้องสมุดคอมพิวเตอร์จะจัดการกับข้อมูลอย่างรวดเร็ว โดยมีขอบเขตที่กว้างของผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และหัวข้อ เช่น ผลิตภัณฑ์พิเศษ, งานวิจารณ์, คำแนะนำด้านเทคนิค, ประวัติการผลิตสั้นๆ และอุตสาหกรรมใหม่ พวกเขาจะบรรจุอุปกรณ์ซึ่งได้กลั่นกรองมาจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มากกว่า 140 เครื่อง และธุรกิจการพิมพ์ การใช้ระบบนี้สามารถเป็นไปได้ในการแพร่กระจายไปบนฮาร์ดดิสก์ 67,000 เครื่อง ซอฟต์แวร์และผลิตภัณฑ์การสื่อสาร ข้อมูลและประวัติการผลิตสั้นๆ มากกว่า 11,000 รายการ

คอมพิวเตอร์ซึ่งเล็กที่ประกอบด้วย 6 ส่วน ซึ่งเต็มไปด้วยบทความทั้งที่เป็นฉบับเต็มและฉบับย่อ, ประวัติของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์, ประวัติของบริษัท, อภิธานศัพท์ของคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร ตลอดจนแนวทางผู้ใช้ออนไลน์ การเผยแพร่ซอฟต์แวร์ลงบนซีดีรอมโดยไม่ต้องมีการติดตั้งก่อนการใช้งาน การค้นหาคำและสิ่งที่เกี่ยวข้อง คำหรือวลีที่ได้จากการค้นหาจะมีลักษณะเหมือนกับในเอ็นไซโคลพีเดียโกรเลียร์ ในการค้นหาแบบบูลีนซึ่งจะรวมไปถึงผู้ประพันธ์, ชื่อบริษัท, ชนิดของผลิตภัณฑ์, หัวข้อและอื่นๆ

ซอฟต์แวร์ค้นหาได้ง่ายต่อการใช้งาน ง่ายต่อการพิมพ์ และได้ประสบความสำเร็จ ผู้ใช้จะได้รับประโยชน์จากซีดีรอมนี้อย่างมีนัยสำคัญในการเพิ่มหรือลดผลิตผลทางธุรกิจ

1.4 หนังสือฝึกหัดการพูด (Discis Talking Books)

การวิจัยความรู้เกี่ยวกับการฝึกหัดเกี่ยวกับการฝึกหัดได้เกิดขึ้นในประเทศแคนาดา ในขอบเขตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสมบนซีดีรอม ตัวอย่างการพิมพ์ชนิดนี้ได้แก่ ซินเดอเรลลา นิทานกระต่ายของเบนจามิน และนิทานเจ้ากระต่ายปีเตอร์ หนังสือชนิดนี้เป็นตัวอย่างของหนังสือภาพนิทานพูดได้สำหรับเด็ก 3-9 ขวบ

หนังสือแต่ละเล่มจะปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เหมือนกับการเปิดอ่านหนังสือปกติน้ำจอจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนขวามือจะเป็นตัวแสดงผล แต่ละหน้าจะบรรจุภาพคุณภาพสูง, ตัวอักษรและไอคอนควบคุม

ส่วนประกอบที่สำคัญแต่หน้าหน้าจะมีไอคอนพูดได้ ซึ่งถือว่าเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พูดได้ เมื่อกดปุ่มมันจะอ่านดังๆ เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น พร้อมกับเปิดหน้าจอโดยอัตโนมัติ (หรืออาจไม่เปิด) เมื่อปิดสวิตช์มันจะหยุดพูด และให้ผู้ใช้ออกเสียงตามคำ, วลีหรือประโยคนั้น ระหว่างการเล่าเรื่องจะมีเสียงประกอบ และดนตรีคลอไปด้วยเป็นการนำเสนอซึ่งเพิ่มความสมจริงสมจังเข้าไปด้วย

สิ่งหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับหนังสือฝึกหัดการพูดนี้คือ การปรับปรุงให้ใช้ได้กับเด็กพิเศษในการใช้เป็นรายบุคคล ซึ่งจะต้องเพิ่มเครื่องอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น ได้แก่เสียง, ปุ่มปรับเสียง, ทางเลือกภาษา, การแสดงผล เช่น ขนาด, รูปแบบ, ช่องว่างระหว่างบรรทัดและอื่นๆ และเครื่องมือควบคุมอื่นๆ

หนังสือฝึกหัดการพูดนี้ได้รับการออกแบบให้มีมาตรฐานที่สูงมากทั้งในด้านคุณภาพของเสียง, ภาพและความสามารถในการติดต่อของผู้ใช้เป็นรายบุคคล ซึ่งคาดว่าต่อมาจะต้องมีคู่แข่งการพิมพ์ด้านนี้อย่างแน่นอน

1.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เริ่มต้นเรียนรู้

ผลงานส่วนใหญ่ของการวิจัยของบาร์เกอร์และกิลเลอร์มักสร้างสำหรับเด็กเล็กบนซีดีรอม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีเจตนาที่จะผลิตเพื่อใช้เป็นหนังสือนิทานสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สอนเด็กเล็กเกี่ยวกับตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งได้รวบรวมเกมและแบบทดสอบย่อยเอาไว้ หนังสือนี้จะช่วยในการพัฒนาด้านการอ่านของเด็กโดยจะบรรจุนิทานที่มีการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์เอาไว้

ผู้เรียนสามารถควบคุมหนังสือได้โดยไอคอนพื้นฐานบนจอภาพประกอบด้วย "หน้าถัดไป", "ก่อนหน้า", "เล่นนิทาน", "แสดงภาพเพิ่มเติม", "เล่นเกม" และอื่นๆ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ได้รับผลตอบแทนทางบวกและได้รับการสนับสนุนด้วยดีจากทั้งครูและนักเรียน หากเป็นการศึกษาในโรงเรียนจะมีการวัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รุ่นแรกนี้เป็นพื้นฐาน

เริ่มต้นในการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์และภาพนิ่ง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รุ่นใหม่ซึ่งเป็นความหวังใหม่ขึ้นมา โดยจะรวมเอาเสียงประกอบและภาพเคลื่อนไหวได้ด้วย

1.6 การออกแบบหน้าจอสำหรับการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์

สิ่งสำคัญในบริบทของการเก็บเอกสารสำคัญของข่าวสาร หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะใช้ประโยชน์ในการเป็นทรัพยากรการสอนเช่นเดียวกับหนังสือทั่วไป เราสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการเรียนรู้ที่หลากหลายและประยุกต์ใช้ในงานการอบรม จากความสามารถในการโต้ตอบและคัดแปลงใช้งานง่าย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงมีความสามารถในการสอนมากกว่าหนังสือเล่ม เพราะสามารถเป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนในการปฏิสัมพันธ์และประเมินผลตามหลักสูตรที่ได้ตั้งไว้ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถเป็นซอฟต์แวร์การอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์ด้วย (Computer-Based Training : CBT)

ในการค้นหาความสามารถในการสอนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ บาร์คเกอร์และกิลเลอร์ก็ได้ผลิตพื้นฐานการพิมพ์ออกมาให้ชื่อว่า การออกแบบหน้าจอสำหรับการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (Screen Design for Computer-Based Training) (Barker, et al, 1990, quoted in Barker, 1992 : 146) ซึ่งได้สอนผู้ใช้เกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอที่ดีสำหรับการอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยการออกแบบหน้าจอ, การใช้สี, พื้นที่ฟังก์ชัน, การใช้ตัวอักษร, การใช้ภาพ, การออกแบบไอคอน, การใช้วินโดวส์และการใช้เมนู, เทคนิคการปฏิสัมพันธ์, กรณศึกษา และแบบฝึกหัดการออกแบบ รวมทั้งแบบทดสอบย่อยและประเมินผลความเข้าใจของผู้อ่าน

การออกแบบดังกล่าวนี้มีความน่าสนใจและน่าตื่นเต้นในการเผยแพร่เพื่อเป็นทรัพยากรการสอน เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญในบริบทของการศึกษาระบบเปิดและการศึกษาทางไกล การพิมพ์นี้จึงมีการตั้งกฎใหญ่ๆ ไว้เพื่องานวิจัยในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อประสมทางไกล เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นโดยซอฟต์แวร์การอบรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์ (Barker and Giller, 1992, quoted in Barker, 1992 : 146)

1.7 การพิมพ์วิทยานิพนธ์บนซีดีรอม

จากข้อดีของซีดีรอมกล่าวคือ มีความแข็งแรงทนทาน, ความน่าเชื่อถือ, มีความสามารถในการเก็บข้อมูลสูง, มีเครื่องอ่านความสะดวกให้กับผู้ใช้, สามารถเก็บตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการเผยแพร่ที่สะดวกและรวดเร็ว ได้ถูกนำมาใช้ในงานวิทยานิพนธ์แทนที่วิทยานิพนธ์ที่มีพื้นฐานบนกระดาษซึ่งมีข้อจำกัดมากมาย (Barker, et al, 1992, quoted in Barker, 1992 : 147) วิทยานิพนธ์เล่มแรกได้มีการจัดพิมพ์ขึ้นบนซีดีรอมได้มีการแปลงตัวหนังสือ, แผนภาพและตารางในหนังสือให้ไปอยู่บนซีดีรอม (Giller, 1992, quoted in Barker, 1992 : 147) พื้นฐาน

เหล่านี้ได้ถูกนำไปขยายขอบเขตการสาธิตซอฟต์แวร์ซึ่งผลิตระหว่างการวิจัย ในการแก้ไขข่าวสารจากซีดีรอมโดยชุดการแก้ไขข้อมูลแบบเต็มซึ่งเรียกว่า รอมแวร์ (Romware)

ได้มีการประเมินวิทยานิพนธ์ที่มีพื้นฐานบนกระดาษกับพื้นฐานบนอิเล็กทรอนิกส์ปรากฏว่า พบสิ่งที่น่าสนใจ 3 อย่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ 1. ความง่ายในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร 2. ง่ายต่อการใช้งาน 3. เพิ่มคุณค่าให้กับวิทยานิพนธ์จากซอฟต์แวร์การสาธิตและความเป็นพลวัตซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้อ่านวิทยานิพนธ์ สิ่งสำคัญของคำถามที่ได้ค้นพบในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ลงซีดีรอมคือ การเผยแพร่การวิจัยที่ค้นพบได้เป็นจำนวนมาก

นอกจากงานวิจัยของบาร์คเกอร์และกิลเลอร์แล้ว ยังได้มีผู้วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อีกหลายท่านดังต่อไปนี้

บอนด์และนิเกิล (Bond and Nigel, 1994) ได้ร่วมมือกับดร.ชาลส์วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ สาเหตุที่พวกเขาสนใจทำเรื่องนี้เกิดจากเหตุผล 2 ประการคือ มีความเชื่อว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีเสน่ห์ สมควรที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมา โดยเริ่มจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ 10 บท ขั้นตอนแรกในการทำคือเขียนสคริปต์และอัดเสียง สิ่งสำคัญสำหรับการเขียนสคริปต์คือ ต้องมีการช่วยผู้เรียนในการสรุปบทเรียนและเตรียมตัวชี้ (Cue) ให้กับผู้เรียน สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้อย่างเด็ดขาดคือ ผู้เรียนต้องสามารถทำเครื่องหมายลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นได้ด้วย ทรัพยากรที่ใช้ประกอบด้วยภาพถ่าย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอและฟิล์มซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปของวิดีโอคลิป (Video Clips) นอกจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์แล้ว พวกเขายังได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมควิกไทม์ (Quick Time) ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวง่ายๆ เช่น จากสมการสร้างเป็นกราฟ เพื่อให้กราฟที่ได้มีความเป็นพลวัตไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้อ่านจำได้มากขึ้นจากรูปภาพและวิดีโอ

สำหรับในการนำไปใช้นั้น สามารถใช้ได้หลากหลาย รูปแบบ ผู้สอนบางคนจะใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควบคู่ไปกับหนังสือเล่มเพื่อการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่สมบูรณ์ บางคนยังคงให้ผู้เรียนจดคำบรรยายเหมือนปกติ แต่จะมีการนำเสนอตรงส่วนภาพกราฟิกต่างๆ จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และในบางคนจะใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับบทเรียนที่ยากแก่การเข้าใจ เมื่อได้รับการติชมจากผู้เรียนก็จะนำซีดีรอมเรื่องนั้นๆ ไปปรับปรุงให้ดีขึ้น และนำมาแก้ไขควบคู่กับหนังสือเล่มต่อไป ในการวัดผลการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะถูกวัดในหลายๆ ทาง โดยจะวัดจากผู้เรียน และแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นจึงนำไปทดลองที่มหาวิทยาลัยฟลินเดอร์ (Flinders University) และนิวคาสเซิล (University of Newcastle) โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม

ควบคุมและกลุ่มทดลอง สำหรับกลุ่มควบคุมจะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในห้องเรียน 48 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย โดยแบ่งเป็นบรรยาย 24 ชั่วโมง และฝึก 24 ชั่วโมง กลุ่มทดลองจะเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บุคลากรน้อยกว่า มีการเรียนการสอนเพียง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ รวม 6 ชั่วโมง แม้ว่าการออกแบบการทดลองจะอนุญาตให้เรียนได้ถึง 42 ชั่วโมงก็ตาม วัตถุประสงค์ผู้เรียนจากข้อสอบปรนัยซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อไม่แตกต่างจากการเรียนปกติ และจากพื้นที่หรือข้อความที่ถูกทำเครื่องหมายโดยผู้สอบ ซึ่งจะต้องมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งเป็นการบ่งบอกว่าผู้เรียนได้รับความคิดรวบยอดเหมือนกัน ต่อมาผู้เรียนทุกคนจะถูกถามด้วยคำถามมาตรฐาน สุดท้ายผู้เรียนก็จะได้รับการประเมินว่าการเรียนในลักษณะนี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใด เพื่อที่จะทำนายความรู้ที่ได้ของผู้เรียน

แฮร์ริส (Harris, 1990 : 4445, อ้างถึงใน สานิตย์ ภายภาค, 2539 : 73) ศึกษา

เปรียบเทียบการเรียนจากไฮเปอร์เทกซ์และบทเรียนแบบเส้นตรง Lineartext (Hypertext VS. Lineartext as Learning Tools) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไฮเปอร์เทกซ์เพื่อการเรียนการสอนกับการให้ความรู้ในรูปแบบของบทเรียนแบบเส้นตรง (Lineartext) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้อยู่โดยทั่วไป เพื่อตอบคำถามการวิจัยว่า ระบบไฮเปอร์เทกซ์ (Hypertext System) จะทำให้ผู้เรียนมีผลสอบหลังเรียนดีขึ้นหรือไม่? การเรียนจากสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์มีผลต่อเพศหรือไม่? และผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนจากสื่อประเภทนี้หรือไม่? กลุ่มตัวอย่างคือผู้เรียนที่กำลังเรียนในวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแบบ Hyperdocument ในหัวข้อ "การสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์" แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม กลุ่มแรกศึกษาโดยใช้บทเรียนแบบไฮเปอร์เทกซ์ ส่วนอีกกลุ่มศึกษา โดยใช้เอกสารสิ่งพิมพ์ซึ่งเป็นบทเรียนแบบเส้นตรง (Linear) ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ก่อนเรียนจะให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น ผลจากการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีเรียนทั้ง 2 วิธี และไม่พบความแตกต่างในเรื่องของเพศ จากการประเมินจากแบบสอบถามเพื่อทราบความคิดเห็นพบว่า ผู้เรียนไม่ชอบการเรียนจากหนังสือมากกว่าการเรียนจากสื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียนจะสนุกกับการเรียน โดยใช้สื่อทางด้านอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าสื่อทางเอกสารสิ่งพิมพ์

ฮิกกินส์ และฮีส (Higgins and Hess, 1998) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์จากกลอนบทหนึ่งที่ตั้งชื่อว่า "The New Kid on the Block" ซึ่งเขียนโดย Jack Prelutsky ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 22 คน โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มควบคุมให้อ่านพร้อมฟังเสียงจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และดูภาพ

เคลื่อนไหวสำหรับคำ 2 คำที่เป็นเป้าหมายในการทดลอง จากนั้นผู้วิจัยจะถามถึงความหมาย หากตอบไม่ได้จะให้ดูภาพเคลื่อนไหวอีกครั้ง ทำการศึกษาเช่นเดียวกันกับข้างต้นอีกครั้งกับกลุ่มทดลอง แต่ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากภาคผนวกศัพท์เพิ่มเติมในกรณีที่ไม่เข้าใจคำศัพท์ หลังจากที่ได้อ่านภาพเคลื่อนไหวไปแล้ว 2 ครั้ง จากผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่ได้เรียนเพิ่มเติมจากภาคผนวกศัพท์จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช่เครื่องมือนี้ อย่างมีนัยสำคัญ และพบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อยในจำนวนครั้งของเด็กในกลุ่มที่เลือกคำเป้าหมายในการค้นหาความหมายของคำ เด็ก 4 คนจาก 11 คนในกลุ่มทดลองสามารถที่จะนิยามคำเป้าหมาย 6 คำ ในการทดสอบหลังเรียนซึ่งไม่มีเด็กคนใดในกลุ่มควบคุมสามารถให้คำนิยามได้ นอกจากการทดลองดังกล่าวแล้วทั้งสองยังได้สนใจต่อไปถึงผลของคำแนะนำที่เป็นภาพเคลื่อนไหวว่าจะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเรียนรู้ความหมายของคำที่ไม่รู้จักของนักเรียนเกรด 3 หรือไม่ โดยให้นักเรียนเกรด 3 จำนวน 15 คน ศึกษาคำศัพท์ยาก 6 คำถูกเลือกจากโคลงบทหนึ่งชื่อว่า "My Incredible Headache" ในซีดีรอม "เดอะนิวคิดออนบล็อค"(The New Kid on the block) ซึ่งเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับความนิยมของเด็กนักเรียน มีคำและภาพเหมือนกับหนังสือปกติดู แต่สามารถอ่านออกเสียงต่างๆ เป็นคำ, วลี และเรื่องราวเป็นรายบุคคล สามารถออกเสียงคำทีละพยางค์เป็นรายบุคคล และมีภาพเคลื่อนไหวที่มีความหมายจากการเคลื่อนไหว และป้ายที่ใช้เลือกวัตถุในภาพหนังสือ ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และถูกขอร้องให้นิยามคำยากเหล่านั้น หลังจากการทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะฟังและอ่าน โคลง 1 บทจากคอมพิวเตอร์ เมื่อผ่านจบผู้วิจัยจะขอให้ผู้เรียนดูภาพเคลื่อนไหวที่ไม่รู้ความหมายที่ผู้วิจัยได้เลือกไว้ และถามถึงความหมายเหล่านั้น มีการทดสอบหลังเรียนหลังจากเรียนผ่านไปนาน 4 วัน ผลที่ออกมาแสดงให้เห็นชัดเจนว่า เด็กให้ความสนใจกับภาพเคลื่อนไหว อิกกินส์และฮีสย่าในตอนท้ายว่าว่าเงื่อนไขการเรียนรู้นี้ใช้ได้กับเด็กทั้งหมด ยกเว้นเด็กคนหนึ่งได้รับความรู้จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยจอร์จทาวน์ (Georgetown University Medical Center Library) ได้ร่วมมือกับแผนกสรีระศาสตร์ สร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์อันได้รับรางวัลจากทบวงมหาวิทยาลัยสหรัฐอเมริกา เป้าหมายของโครงการนี้คือ การเรียนรู้ที่มีเสน่ห์และการมีทรศนะที่กว้างไกลในการพัฒนาความรู้โดยอยู่บนพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เครื่องมือชนิดนี้มีพื้นฐานอยู่บนหลักการที่ว่านิยามของสรีระศาสตร์จะถูกเปลี่ยนจากภาพนิ่งและตัวอักษรไปเป็นภาพเคลื่อนไหว โดยการนำเสนอที่ชาญฉลาดของมนุษย์ คอมพิวเตอร์กราฟิกและภาพเคลื่อนไหว ได้ถูกออกแบบบนเครื่องแมคอินทอช มีการสาธิตเกี่ยวกับนิยามสรีระศาสตร์ด้วยภาพสี ปัจจุบัน

โครงการนี้ได้รวมบทที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและหลอดโลหิต, เรื่องเกี่ยวกับไต และระบบต่อมไร้ท่อ ผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ได้แก่ นักศึกษาแพทย์หลักสูตร 2 ปี (Broering and Li lienfield, 1994 : 49)

สิทธิพร บุญญานุวัตร (2540 : 23-37) ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการฝึกอบรมเรื่อง "การใช้โปรแกรมออโต้แคด (AutoCAD R13c4) ในการสร้างภาพ 2 มิติ" โดยสรุปประเด็นปัญหาไว้ 2 ประเด็น ประการแรกคือ ขาดสื่อในการฝึกอบรมที่เหมาะสม เนื่องด้วยเวลาที่จำกัด การสอนโดยการบรรยายจากแผ่นใสหรือการเขียนลงบนกระดานแล้วให้ลงมือปฏิบัติกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนพะวงกับการจดเนื้อหาจนไม่เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการฝึกหัดทักษะไม่เพียงพอ ประเด็นที่ 2 คือ เอกสารและตำราส่วนใหญ่จะแปลมาจากต่างประเทศ ซึ่งไม่เหมาะกับผู้เรียนระดับเริ่มต้นซึ่งควรศึกษาจากหนังสือที่ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหามาแล้ว เขาจึงได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นตัวในการจัดฝึกอบรม โดยใช้ข้อดีของสื่อคือ ลดการสิ้นเปลืองวัสดุและพลังงานในการจัดทำสื่อแผ่นใส ช่วยให้การใช้สื่อมีความสะดวกยิ่งขึ้น เพราะสามารถเรียกใช้ได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาและจัดเรียงเรียงสื่อ อีกทั้งยังช่วยให้การอบรมนอกสถานที่มีความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถเก็บไว้ในแผ่นซีดีรอมได้ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการอบรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการเรียนการสอนด้วย

ในประเทศสหรัฐอเมริกาการสอบใบขับขี่ครั้งแรกจะเป็นเรื่องยุ่งยากมาก ต้องรู้จักวิธีการขับรถและทราบถึงกฎเกณฑ์อีกหลายๆ อย่างที่เข้มงวด หากใครก็ตามที่สอบไม่ผ่านจะรู้สึกท้อแท้และเบื่อหน่าย ยิ่งผู้สอบอายุยังน้อยการศึกษาจากคู่มือมาตรฐานการขับขี่รถจะเป็นเรื่องที่น่าเบื่อหน่าย จึงเกิดคำถามขึ้นว่า "หากต้องการสอบข้อสอบจราจรซึ่งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทำไมไม่เรียนกับคอมพิวเตอร์เลยล่ะ?" ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดซีดีรอมคู่มือมาตรฐานการขับขี่รถ "License to Drive" ซึ่งรวบรวมทุกอย่างที่คู่มือมาตรฐานควรมี หากแต่ทำด้วยวิธีการที่ชาญฉลาด โดยมีทั้งหมด 12 เรื่อง แต่ละบทจะมีภาพเคลื่อนไหวอธิบายถึงจุดที่ละเอียดอ่อนในการขับรถ กฎจราจร, การขับขี่ย่างระมัดระวัง, ความผิดในเรื่องแอลกอฮอล์ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านรู้สึกสนุกไปกับเนื้อหาที่ได้รับ ซอฟต์แวร์นี้เป็นของสหรัฐ อาจใช้ไม่ได้กับทุกแห่ง แต่ต่อไปก็คงมีสำหรับทั่วโลก เพื่อให้ถนนทั่วโลกมีความปลอดภัยมากขึ้น (รายการ Beyond 2000 : ซีดีรอมคู่มือมาตรฐานการขับขี่รถ "License to Drive" (รายการ โทรทัศน์), 2543)

สำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้หน้ากระดาษ และสื่อที่เสนอผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้นได้มีการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันในด้านของความเร็ว (Speed) ความเข้าใจ (Comprehension)

และความชอบ (Preference) ดังนี้ (มณฑิรา อินคชสาร และดวงกมล ชาติประเสริฐ, 2540 : 189-190) ในด้านความเร็วของการอ่านจากการศึกษาทดลองโดยมากพบว่า การอ่านจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะช้ากว่าการอ่านจากกระดาษ โดยการอ่านจากหน้าจอจะทำให้ลดประสิทธิภาพด้านความเร็วลง 20-30% และถึงแม้ผลการศึกษาย่อยออกมาคล้ายๆกันก็ยังไม่ชัดเจนว่ากลไกตัวเดิมหรือเปล่าที่มีผลต่อการอ่านซ้ำในการทดลองแต่ละครั้ง ทั้งนี้ตัวแปรที่อาจจะเข้ามาแทรก ได้แก่ ขนาด ประเภท และคุณภาพของจอคอมพิวเตอร์ ในด้านของความเข้าใจเนื้อหาที่อ่านงานวิจัยหลายชิ้นไม่พบว่าผู้ที่อ่านจากกระดาษและจากจอคอมพิวเตอร์จะเข้าใจเนื้อหาที่อ่านต่างกัน แต่คุชแมน ได้สังเกตเห็นว่า มีความสัมพันธ์ในทางลบระหว่างความเร็วในการอ่านและความเข้าใจ กล่าวคือ คนที่อ่านช้ามักจะมี ความเข้าใจได้สูงกว่าคนที่อ่านเร็ว นอกจากนี้ก็ยังมีงานวิจัยที่สนับสนุนการค้นพบเกี่ยวกับการอ่านจากคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งในการศึกษาที่ผ่านมาไม่น้อยมากที่ศึกษากับคนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นประจำอยู่แล้ว ในด้านความชอบ งานวิจัยในอดีตบางชิ้นพบว่า ผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะ มีแนวโน้มที่จะไม่ชอบการใช้คอมพิวเตอร์ การศึกษาเกี่ยวกับความชอบของมิวเทอร์ พบว่า ผู้ใช้จะชอบการอ่านหนังสือมากกว่า โดยระบุว่าข้อได้เปรียบของหนังสือคือสามารถพลิกหน้ากลับไปกลับมาได้ง่าย ซึ่ง จะเห็นว่า ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์เป็นอุปสรรคต่อความชอบของบุคคล คุณภาพของกระดาษและคอมพิวเตอร์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความชอบและความพึงพอใจของผู้อ่าน นอกจากนี้ยังมี ข้อพิจารณาถึงความยืดหยุ่นของหนังสือหรือกระดาษที่เหนือกว่าคอมพิวเตอร์ คือ หนังสือยังสามารถพกพาไปไหนมาไหนได้ ราคาถูก มีความคุ้นเคย มีความเป็นส่วนตัว และใช้ง่ายกว่า

นอกจากนี้ มณฑิรา อินคชสาร และดวงกมล ชาติประเสริฐ ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า ความแตกต่างของผลการศึกษาเปรียบเทียบดังกล่าว ก็อาจจะมีปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลายปัจจัย ซึ่งส่วนมากจะเกี่ยวเนื่องกับลักษณะเฉพาะของกระดาษและคอมพิวเตอร์ เช่น ทิศทางของจอ การเคลื่อนที่ของสายตา ความยาวของบรรทัด ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความสูง การเคลื่อนไหวในจอ การมีแสงกระพริบ สีของตัวอักษรและพื้นหลัง ลักษณะตัวอักษร และลักษณะของผู้ใช้ เป็นต้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกราฟิกเบื้องต้น

จงกล เสงสุวรรณ (2540 : บทคัดย่อ) ได้วิเคราะห์แนวโน้มหลักสูตรศิลปศึกษา ระดับปริญญาตรีของสถาบันราชภัฏในทศวรรษหน้า พบว่า ในด้านเนื้อหาวิชามีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น ได้แก่ วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก คอมพิวเตอร์ศิลป์ คอมพิวเตอร์กราฟิก 2-3 มิติ เป็นต้น อีกทั้งสื่อที่จะนำมาประกอบการเรียนการสอนนั้นจะเป็นสื่อที่ทันสมัย รวมทั้งมีการนำเอาอินเทอร์เน็ตเข้ามามีใช้ในการเรียนการสอนด้วย

ชาร์กคัตตี ชาร์งเลศฤทธิ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทัศนนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและนักการศึกษาด้านศิลปศึกษาเกี่ยวกับแนวโน้มของหลักสูตรศิลปศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2541-2550) โดยใช้เทคนิคเดลฟาย พบว่า วิดีโอและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีบทบาทมากขึ้นกว่าแต่ก่อน

เรวัต อำทอง (2541 : 77-84) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อวัสดุกราฟิกที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อการเรียนการสอนในลักษณะนี้ให้มีหลากหลายยิ่งขึ้น จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนตั้งแต่รู้ว่าตนเองได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เมื่อได้รับคำแนะนำและได้ทำ ความคุ้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์ดีแล้ว ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานกับบทเรียนและติดตามด้วยความสนใจตลอดเวลา พยายามตอบคำถามเพื่อให้ได้รับคำชมเชยและผ่านไปอย่างรวดเร็วเพื่อจะได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอีก

มนทิวา อินคชสาร และดวงกมล ชาติประเสริฐ (2540 : 187-191) ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณข้อมูลที่ได้อ่าน ความจำ และความพึงพอใจของผู้อ่านจากการอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์และหนังสือพิมพ์ออนไลน์ โดยกล่าวถึงในแง่ของรูปภาพและกราฟิกที่มีผลต่อการเลือกรับเปิดข้อมูลของผู้อ่าน โดยกล่าวว่า จากการศึกษาหนังสือพิมพ์รายวันจำนวน 30 ฉบับ ในสหรัฐอเมริกาพบว่า ในหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่งจะมีกราฟิกเฉลี่ยประมาณ 31.56 ชิ้น และจะมีกราฟิก 1 ชิ้น ทุกๆ 17.48 หน้า การใช้รูปภาพและสีสรรในหน้าหนังสือพิมพ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยรักษาสมาชิกเอาไว้ และช่วยดึงดูดผู้อ่านให้อยากเจาะลึกลงไป ในรายละเอียด อีกทั้งยังสามารถช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น รูปภาพและกราฟิกในหนังสือพิมพ์ออนไลน์มีข้อได้เปรียบหนังสือพิมพ์ธรรมดาในแง่ที่สามารถเพิ่มสีสรรได้ไม่จำกัด เนื่องจากสีสรรในคอมพิวเตอร์ไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิตแต่อย่างใด อีกทั้งยังสามารถออกแบบให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย เชลเดอร์ (Gilbert Schleuder, 1990, อ้างถึงใน มนทิวา อินคชสาร และดวงกมล ชาติประเสริฐ, 2540 : 191) ยังได้เสนอผลการวิจัยว่า สีสรรที่ใช้นั้นจะทำให้เวลาในการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์เร็วกว่าภาพสีขาวดำ และรูปภาพที่มีลักษณะซับซ้อนจะช่วยให้อรรถาธิบายได้ดีกว่ารูปธรรมดาๆ ด้วย

คลิเมนต์ (Clement, 1993, quoted in Coutts and Hart, 2000 : 19) ได้พัฒนาซีดีรอม มัลติมีเดียวิชาศิลปะขึ้น โดยทดลองในสวีเดนแลนด์ ซึ่งมีปัญหาจากการที่ครูสอนศิลปะหลายคน ในระดับชั้นประถมสูญเสียความมั่นใจในตนเองในการสอนศิลปะ การเข้าถึงผลงานศิลปะ และการถอดแบบผลงานที่มีคุณภาพสูง อีกทั้งโรงเรียนบางโรงเรียนอยู่ไกลมากไม่สามารถพานักเรียนไปเยี่ยมชม

ตามแกลเลอรีได้ จึงได้สร้างซีดีรอมมัลติมีเดียวิชาศิลปะชั้น และได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างดี สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยนี้คือ คอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มแรงขับในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และสามารถพาผู้เรียนท่องเที่ยวไปสู่การทำงานของจิตรกรได้ ครูมีความมั่นใจในการสอนศิลปะมากขึ้น ต่อมาเทตส์แกลเลอรี (Tate Gallery) และ ไมโครซอฟท์ได้ร่วมมือกันผลิตซีดีรอมแกลเลอรีศิลปะชั้น (Microsoft, 1993, quoted in Coutts and Hart, 2000 : 21) ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์กับการศึกษาในระดับมัธยมเป็นอย่างมากทั้งในการศึกษาและวิจัย หากแต่มีคุณค่าน้อยมากในระดับประถม เนื่องจากมีคำหลายคำที่ยากต่อการเข้าใจ ทำให้ครูต้องเสียเวลาไปกับการอธิบายการใช้งานตามทีหลังสุดได้บังคับไว้ อย่างไรก็ตามซีดีรอมที่ผลิตขึ้นนี้จัดได้ว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากต่อผู้เรียนในการเตรียมภาพที่มีคุณภาพและตัวอักษรที่มีเสียงประกอบ

เบคกี (Becky, 1990, อ้างถึงใน สานิตย์ ภายภาค, 2539 : 81) ได้ใช้ไฮเปอร์การ์ด (HyperCard) เพื่อพัฒนาบทเรียนในการสอน ในวิชาศิลปะวิจิตร (Fine Art Application) ที่มหาวิทยาลัย Brigham Young (Provo, Utah) ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนศิลปะวิจิตร 3 วิชา ซึ่งครอบคลุมในเนื้อหา Oper, Dance, Painting และ Poetry บทเรียนในลักษณะที่ใช้เรียนด้วยตนเอง (Tutorial) จึงได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้ประยุกต์ความรู้จากที่เรียนในชั้นเรียนมาใช้กับการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ไฮเปอร์การ์ดเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานที่สลับซับซ้อนได้จึงเป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่เลือกมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากเสียงเป็นสิ่งจำเป็นในบทเรียนดังกล่าว แต่เสียงก็กินเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์มากมาย จึงใช้วิธีการแยกเสียงออกไปไว้ในอีกส่วนหนึ่ง (Stack) ต่างหาก ทำให้บทเรียนสามารถใช้บันทึกลงในแผ่นฟลอปปีดิสก์ได้ แม้ว่าการทำงานของโปรแกรมจะต้องการฮาร์ดดิสก์ ไฮเปอร์การ์ดเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Object-Oriented ผู้เรียนมีอิสระในการที่จะเลือกเนื้อหาใดๆ ได้ และผู้เรียนสามารถจะสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ ด้วยตัวเองได้

จากผลการวิจัย "การสอนการออกแบบในรอบปี 2000 : การวิจัยแบบเคลฟายตามการรับรู้ของนักศึกษาการออกแบบ" แสดงให้เห็นว่าสื่อทางคอมพิวเตอร์กราฟิกเป็นสื่อที่ช่วยในการแก้ปัญหาในการออกแบบ และเป็นสื่อในการผลิตผลงานทางการออกแบบ (Watson, 1987, อ้างถึงใน เกษมศรี พรหมภิบาล, 2543) และจากผลการศึกษาเรื่องผลของการสอนวิชาการออกแบบ1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ของเกษมศรี พรหมภิบาล ซึ่งได้ข้อค้นพบสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องนี้คือ พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกวิชา ศ013 การออกแบบ1 เรื่องทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์อยู่ในระดับที่ดีมาก มีความกระตือรือร้น สนุกสนานต่อบทเรียน ดังจะเห็นได้จาก

มีผู้เรียนขออนุญาตเรียนซ้ำใหม่อีกครั้งหรือหลายครั้ง ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสอน