รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

โดย

นายเจษฎา ถาวรนุวงศ์

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

พ.ศ. 2553

ชื่อเรื่อง : การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชื่อผู้วิจัย : นายเจษฎา ถาวรนุวงศ์

สถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

ปีที่ศึกษา : 2553

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2553 ถึง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องา นอาชีพ รหัส 2001-0001 ปีการศึกษา 2553 ถึง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 60 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งได้เป็น

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อการหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อทดลองเรียนโดยการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และประเมินความพึงพอใจ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 3 เพื่อการเรียนด้วยวิธีปกติโดยการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการพัฒนาสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0005 ปรากฏว่าได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพ คะแนนเฉลี่ย อยู่ที่ 4.66 และ 4.75 ตามลำดับ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ 85.96/88.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนด

วิจัยนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 155 หน้า

คำสำคัญ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เจตนารมณ์ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจและสติปัญญา ความรู้และคุณธรรม การศึกษาไทยจึงให้ความสำคัญต่อกลไกของการปฏิรูปการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาส่งผลให้รูปแบบของการเรียนรู้เกิดความหลากห ลายเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง ผนวกกับสังคมโลกในปัจจุบัน การพัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว จึงได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือไอซีที (ICT: Information and Communication Technology) เข้ามาช่วยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น (รายงานปฏิรูปการศึกษาไทย , 2547)

จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทำให้โลก "ไร้พรมแดน" และกระแสผลักดันต่าง ๆ ทำให้ไทยต้อง แข่งขันกับนานาประเทศ ในด้านต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อให้ประเทศมีศักยภาพในการ แข่งขันและยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีศักดิ์ศรีในสังคมโลกบนฐานแห่งความเป็นไทยทุกฝ่าย ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความจำเป็น ในการพัฒนา "คน" และ "คุณภาพของคน" โดยเห็นว่า "คนเป็นทั้งเหตุปัจจัยและผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาประเทศ " ดังจะเห็นได้จากตัวอย่า งที่เกิดขึ้นแล้วในหลายประเทศ ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองก้าวหน้าไปด้วยดี ด้วยประชากรที่มีคุณภาพ การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 จึงเน้นคนเป็นศูนย์กลาง หรือจุดมุ่งหมายหลักของการพัฒนา โดยมุ่งให้ทุกคน มีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และมีโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศทุก ๆ ด้านอย่างเต็มที่ทั้งนี้โดยคาดหวังว่า เมื่อคนซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสังคมมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย และจิตใจ จะเป็นพื้นฐานสร้างพลังครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศโดยรวมอย่างมีสันติ รวมทั้งสันติกับสิ่งแวดล้อมและกับนานาประเทศในโลก การศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนา ตนเองด้านต่างๆ ตลอดช่วงชีวิต ตั้งแต่การวางรากฐานพัฒนาการของชีวิตตั้งแต่แรกเกิด การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถด้านต่างๆ ที่จะดำรงชีพและประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุขรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง รวมเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้(แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่8 พ.ศ. 2540-2544, บทนำ)

ในสถานการณ์ปัจจุบันกระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วความเจริญด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมากความสามารถของคอมพิวเตอร์ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และคำนวณได้อย่า งแม่นยำรวดเร็ว สำหรับในด้าน

การศึกษา ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการพัฒนาการใช้สื่อการศึกษา การฝึกอบรมเป็นอย่างมาก การนำเสนอภาพ เสียง และอักษรทางคอมพิวเตอร์ การผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุ กคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมแต่ละระดับการศึกษา การจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลกระบวนการคิด การฝึกทักษะ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ใช้ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้ ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักนายกรัฐมนตรีสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542)

สภาพการจัดการศึกษา มีผลมาจากปัจจัยที่บ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษา จำเป็นต้องมี การพัฒนาและการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และ การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะ ด้าน การจัดหาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรม การเรียนการสอน การจัดให้มีศูนย์สื่อหรือศูนย์วิชาการของสถานศึกษา โดยเฉพาะการใช้สื่อและนวัตกรรมการสอน และวิธีสอนหลายๆ วิธีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล สามารถใช้เรียนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล (สายศิลป์ สายืน , 2550)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำสื่อหนังสือเข้าไปบรรจุอยู่ ในรูปแบบของดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไป บทบาทของผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้านการใฝ่หาความรู้ความเข้าใจ และความสามารถวิธีสอนที่หลากหลายตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง (เสาวลักษณ์, 2545)

สำนักงานคณะกรรมก ารการศึกษาแห่งชาติในฐานะเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านนโยบายและแผนการศึกษาของประเทศ ได้ตระหนักอยู่ตลอดเวลาว่าโลกที่ไร้พรมแดนของศตวรรษที่ 21 นี้ ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในทุกๆด้าน การแข่งขันและการต่อสู้ทางด้านเศรษฐกิจจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น และประเทศที่มีความพร้อมในการแข่งขัน และสามารถดำรงอยู่รอดในโลกใบนี้ได้คือ ประเทศที่สามารถพัฒนาคนของตนให้มีคุณภาพ มีการศึกษา มีความสามารถในกาแข่งขันและพร้อมที่จะเสริมสร้างศักยภาพในการผลิตสินค้าและบริการได้เป็นอย่างดี ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งพัฒนาคุณภาพคนในชาติให้มีความรู้ ความสามารถและให้ได้รับการศึกษาเพิ่มมากขึ้นอย่างเร่งด่วนรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มีบทบัญญัติที่เกี่ยวกับการศึกษาใน

มาตรา 81ซึ่งกำหนดให้มี “กฎหมายการศึกษาแห่งชาติ ” ขึ้น เพื่อปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและของโลก (ข่าวปฏิรูปการศึกษา, 2542)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาวิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 จากการพัฒนาและ หารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้สอนเสริมการใช้วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ จริงในชีวิตประจำวัน โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นนี้ได้เลือกเนื้อหากำหนดรายละเอียดของเนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหลักสูตร วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามความสามารถของตนเองและยังสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้อีกด้วย นอกจากนั้นการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังเป็นการลดภาระของครูที่จะอธิบายเพิ่ มเติมทุกครั้งที่นักศึกษาไม่เข้าใจ และสอนซ่อมเสริมให้แก่นักศึกษาที่มีความสามารถแตกต่างกัน

เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดปัญหาการเรียนการสอนของแผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิค ภูเก็ต และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E_2 = 80/80$

2. เพื่อศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ กับการ เรียนด้วยวิธีปกติ โดยเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ t-test Dependent

3. เพื่อประเมิน ความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่จัดทำขึ้นได้แก่ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 ปีการศึกษา 2553 ถึง ปีการศึกษา 2554 จำนวน 80 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งได้เป็น

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อการหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อทดลองเรียนโดยการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และประเมินความพึงพอใจการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คนซึ่งไปนี้เรียกว่ากลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ 3 เพื่อการ เรียน ด้วยวิธีปกติ โดย การใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คนซึ่งไปนี้เรียกว่ากลุ่มควบคุม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีสอน 2 วิธีคือ การสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการสอนด้วยวิธีปกติ

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 ความพึงพอใจของนักศึกษา

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงเพศ อายุ พื้นฐานทางสังคม เศรษฐกิจ

2. ประชากรเป็นนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 80 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ต้องไม่เคยเรียนวิชา คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 มาก่อน

4. ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตัวเองโดยใช้เนื้อหาเดียวกันแต่วิธีสอนต่างกันคือกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มควบคุมใช้การสอนด้วยวิธีปกติ

5. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบทดสอบเป็นเครื่องชี้ประสิทธิภาพของเครื่องมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6 นิยามศัพท์

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) หมายถึง หนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่มที่ได้รับการออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงจะเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง บทเรียนที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 80/80 (เปรื่อง, 2527)

เกณฑ์กำหนด 80/80

2.1 เกณฑ์กำหนด 80 ตัวแรกหมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่ นักศึกษาตอบถูกจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย คิดเป็นร้อยละ

2.2 เกณฑ์กำหนด 80 ตัวหลังหมาย ถึงค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ

3. แบบทดสอบ หมายถึง ข้อทดสอบแบบปรนัยที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียน

5. แบบสอบถามความคิดเห็น หมายถึงแบบสอบถามที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งที่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ปีการศึกษา 2554 ที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 คน

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง ที่ 3 ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ปีการศึกษา 2554 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 20 คน

8. การสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงวิธีการสอนที่ผู้วิจัยให้นักศึกษาในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

9. การสอนด้วยวิธีปกติ หมายถึงวิธีการสอนที่ผู้วิ จัยสอนกลุ่มควบคุมโดยดำเนินการสอนตามเอกสาร ประกอบการสอนวิชา คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ในที่นี้คือกลุ่มตัวอย่างที่ 3 หรือกลุ่มควบคุม

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากผลการวิจัย

1. ด้านนักศึกษา

1.1 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพสูงขึ้น

1.2 มีสื่อประกอบการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง

1.3 สามารถศึกษาได้ทั้งในและนอกสถานที่ และทุกเวลา

2. ด้านครูผู้สอน

2.1 มีสื่อประกอบการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพ

2.2 มีสื่อที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริม สำหรับนักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ด้านสถานศึกษา

3.1 แผนกช่างเชื่อมโลหะมีสื่อการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เพิ่มมากขึ้น

3.2 สามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ได้ทาง Internet

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่างๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยได้ทำการศึกษาหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. เทคโนโลยีสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. ธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5. เอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการสอน
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
7. ความสัมพันธ์ทฤษฎีการเรียนรู้กับเทคโนโลยีทางการศึกษา
8. ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แนวความคิดเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้นภายหลัง ปี ค .ศ. 1940 โดยปรากฏใน นวนิยายวิทยาศาสตร์ ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสแกนหนังสือจัดเก็บข้อมูลเป็นแฟ้มภาพตัวหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และนำแฟ้มภาพตัวหนังสือมาผ่าน กระบวนการแปลงภาพเป็นข้อควา ม ด้วยการทำ OCR (Optical Character Recognition) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงภาพตัวหนังสือให้เป็นข้อความที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้ การถ่ายทอดข้อมูลจะถ่ายทอดผ่านทางแป้นพิมพ์ และ

ประมวลผลออกมาเป็นตัวหนังสือและข้อความด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหน้ากระดาษจึงเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นแฟ้มข้อมูลแทน ทั้งยังมีความสะดวกต่อการเผยแพร่และจัดพิมพ์เป็นเอกสาร (Documents Printing) ทำให้รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยุคแรก ๆ มีลักษณะเป็นเอกสารประเภท .doc .txt .rtf และ.pdf ไฟล์ เมื่อมีการพัฒนาภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ข้อมูลต่างๆ จึงถูกออกแบบและตกแต่งในรูปของเว็บไซต์ โดยปรากฏในแต่ละหน้าของเว็บไซต์ซึ่งเรียกว่า "Web Page" ผู้อ่านสามารถเปิดดูเอกสารเหล่านั้นได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงผลข้อความ ภาพ และการปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบเครือ ข่ายอินเทอร์เน็ตต่อมาเมื่ออินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น บริษัทไมโครซอฟท์ ได้ผลิตเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้คำแนะนำในรูปแบบ HTML Help ขึ้นมา มีรูปแบบของไฟล์เป็น .CHM โดยมีตัวอ่านคือ Microsoft Reader และหลังจากนั้นมีบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวนมาก ได้พัฒนาโปรแกรมจนกระทั่งสามารถผลิตเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นลักษณะเหมือนกับหนังสือทั่วไป กล่าวคือ สามารถแทรกข้อความ แทรกภาพ จัดหน้าหนังสือได้ตามความต้องการของผู้ผลิต และที่พิเศษกว่านั้นคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงเอกสาร (Hyper Text) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกได้ อีกทั้งยังสามารถแทรกเสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ลงไปในหนังสือได้ คุณสมบัติเหล่านี้ไม่สามารถทำได้ในหนังสือทั่วไป

1.1 แนวโน้มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต

ยุคการอ่านหนังสือจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกกันว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมอย่างมากในต่างประเทศ เนื่องจากการแพร่หลายของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปได้สะดวก อาทิ พ็อคเก็ต พีซี (Pocket PC) ปาล์ม โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ส่วนในประเทศไทยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีแนวโน้ มที่จะได้รับความนิยมมากขึ้นในอนาคตเช่นกัน เพราะเนื่องมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ทำให้การเข้าถึงสื่อสารนิเทศประเภทต่างๆ โดยเฉพาะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกและรวดเร็วทันต่อความต้องการของผู้ใช้จากทั่วโลก โดยผ่ านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาจกล่าวได้ว่าในทุกวันนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้รับความสนใจของผู้คนทั่วไปในทุกสาขาอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับหนังสือ เช่น บรรณารักษ์ นักเอกสารสนเทศ นักจดหมายเหตุผู้จัดพิมพ์หนังสือ หรืออาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้ องกับสารนิเทศ เป็นต้น ส่วนบริษัทผู้จัดจำหน่ายฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แต่หวังให้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ราคาถูกลง เพราะหากเป็นอย่างนั้น ก็จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ผู้อ่านจะหันมาสนใจอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น อย่างไรก็ตามไม่สามารถคาดเดาได้ว่า ในอนาคตตลาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเป็นเช่นไร หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแทนที่หนังสือตัวเล่มได้หรือไม่ เมื่อไร และจะสามารถเอาชนะใจหนอนหนังสือทั้งหลายได้หรือไม่ แต่ขึ้นอยู่กับพัฒนาการหรือการคิดค้นรูปแบบใหม่และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคว ามสะดวกในการอ่านให้มากขึ้น การที่จะทำให้นักอ่านทั้งหลายเล็งเห็นถึงสิ่งที่น่าสนใจในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น คงต้องใช้เวลาในการยอมรับพอสมควรบรรณารักษ์เป็นผู้ที่ต้องปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรสารนิเทศทุกประเภท หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือ กหนึ่งสำหรับ

บรรณารักษ์ที่จะนำมาให้บริการ แต่การจะให้ผู้อ่านยอมรับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แทนการใช้หนังสือฉบับพิมพ์ บรรณารักษ์จำเป็นต้องทำให้ผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดความรู้สึกเหมือนกับการอ่านหนังสือฉบับพิมพ์ แต่มีความสะดวกสบายในการอ่านมากกว่า

1.2 ปัญหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปัญหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ในประเด็นสำคัญคือ

มาตรฐานการผลิตกล่าวคือเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ตลอดจนถึงการแปลงข้อมูลต่างๆ ล้วนมีผลต่อการผลิตเนื้อหา (Content) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างมาก เนื่องจากจะต้องมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนแฟ้มข้อมูล ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาแก่ห้องสมุดในกรณีที่ห้องสมุดดำเนินการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เอง และดำเนินการจัดซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาให้บริการแก่สมาชิก

มาตรฐานการจัดจำ หน่ายของผู้ผลิตได้แก่ ปัญหาทางด้านราคาที่ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตแต่ละรายที่ใช้เทคโนโลยีที่ต่างชนิดกัน ปัญหาการสืบค้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ย้อนหลังและวารสารอิเล็กทรอนิกส์ย้อนหลัง ซึ่งอาจมีผลต่อการจัดซื้อสิ่งพิมพ์อีก 1 ชุดเพื่อเย็บรวมเล่มหรือไม่ ปัจจัยเหล่านี้ล้วน กระทบต่อการตัดสินใจในการจัดซื้อ และการเตรียมงบประมาณในปีถัดไป

ลิขสิทธิ์ของเจ้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสิทธิ์ผู้ใช้ในปัจจุบันยังไม่สามารถหาข้อสรุปในประเด็นนี้ได้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ห้องสมุดจัดซื้อจัดหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาให้บริการแก่ผู้ใช้ เช่น การกำหนดสิทธิ์ผู้สามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การอ้างอิง เป็นต้น

1.3 ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป

ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป จะอยู่ที่รูปแบบของการสร้างและการใช้งาน ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไป

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	หนังสือทั่วไป
ไม่ใช้กระดาษ (อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้)	ใช้กระดาษ
สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้	มีข้อความและภาพประกอบธรรมดา
สามารถใส่เสียงประกอบได้	ไม่มีเสียงประกอบ
สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล (update) ได้ง่าย	สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ยาก
สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปยังข้อมูลภายนอกได้	มีความสมบูรณ์ในตัวเอง
มีต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำ	มีต้นทุนการผลิตสูง
ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด	มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์
สามารถอ่านผ่านคอมพิวเตอร์ และสั่งพิมพ์ผลได้	สามารถเปิดอ่านจากเล่ม อ่านได้อย่างเดียว

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)	สามารถอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่ม
สามารถพกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ และสามารถเข้าถึงโดยไม่จำกัดเรื่องสถานที่และเวลา	สามารถพกพาลำบาก และต้องเดินทางไปใช้ที่ห้องสมุดและศูนย์สารนิเทศต่าง ๆ

1.4 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น(สิทธิพร บุญญานุวัตร, 2540:24)

3. ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน, การเขียน, การฟังและการพูดได้ (Roffey, 1995)

4. มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่างๆอีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้

5. หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขว้างกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์ (“หนังสือพิมพ์ออนไลน์นวัตกรรมแห่งสื่ออนาคต”, 2541: 60)

6. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

7. มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อักทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์

8. ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

9. การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

10. มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

11. ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

1.5 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

1. คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า (“หนังสือพิมพ์ออนไลน์ นวัตกรรมสื่อแห่งอนาคน “, 2541: 60) อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สมารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็ยังน้อยกว่ามาก

2. หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มากๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า

3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร

4. ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

2. เทคโนโลยีสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มี 3 ประเภท ดังนี้

ฮาร์ดแวร์ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากคอมพิวเตอร์แล้ว ปัจจุบันได้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะที่พกพาได้ มีรูปทรงขนาด และราคาให้เลือกมากขึ้น โดยใช้กับซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านซึ่งสามารถสั่งซื้อ หรือดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต

ซอฟต์แวร์ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นโปรแกรมที่ใช้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบที่บริษัทผลิต ส่วนใหญ่จะดาวน์โหลดได้ฟรีจากอินเทอร์เน็ต เช่น อะโดบีรีดเดอร์ (Adobe Reader), Microsoft Reader, Palm Reader และ DNL Reader เป็นต้น

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

2.1 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้าง E-Book

โปรแกรมที่นิยมใช้สร้าง E-Book มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่

1. โปรแกรมชุด Flip Album
2. โปรแกรม DeskTop Author
3. โปรแกรม Flash Album Deluxe

ชุดโปรแกรมทั้ง 3 จะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่าน E-Book ด้วย มิฉะนั้นแล้วจะเปิดเอกสารไม่ได้ ประกอบด้วย

1. โปรแกรมชุด Flip Album ตัวอ่านคือ FlipViewer
2. โปรแกรมชุด DeskTop Author ตัวอ่านคือ DNL Reader
3. โปรแกรมชุด Flash Album Deluxe ตัวอ่านคือ Flash Player

สำหรับบางท่านที่มีความชำนาญในการใช้โปรแกรม Flash Mx ก็สามารถสร้าง e-Book ได้เช่นกัน แต่ต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียน Action Script และ XML เพื่อสร้าง e-Book ให้แสดงผลตามที่ต้องการได้

2.2 โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book Construction)

ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็คือกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ สรุปโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

หน้าปก (Front Cover) หน้าปก หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง

คำนำ (Introduction) หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น

สารบัญ (Contents) หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้

สาระของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) สาระของหนังสือแต่ละหน้า หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้า ที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

หน้าหนังสือ (Page Number) ข้อความ (Texts) ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips, flash) .mpeg, .wav, .avi จุดเชื่อมโย (Links)

อ้างอิง (Reference) การอ้างอิง หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำรา หรือเว็บไซต์ก็ได้ การบอกแหล่งที่มาของข้อความที่ใช้อ้างอิง ในเนื้อหาที่นำมาเขียนเรียบเรียง

ดัชนี (Index) หมายถึง การระบุคำสำคัญหรือคำหลักต่างๆ ที่อยู่ภายในเล่ม โดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

ปกหลัง (Back Cover) ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

3. ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือในลักษณะของซอฟท์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และในลักษณะที่เป็นทั้งซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์

3.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของซอฟท์แวร์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือเล่มที่ถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ผู้อ่านสามารถอ่านข้อมูลได้จากจอคอมพิวเตอร์ มีลักษณะข่าวสารเป็นแบบพลวัต หากต้องการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถทำได้โดยดึงข้อมูล (Download) มาจากอินเตอร์เน็ต หรือซีดีรอม หนังสืออิเล็กทร อนิกส์มีความสามารถในการทำไฮเปอร์เท็กซ์, คนหาข้อความ , ทำหมายเหตุประกอบ และการทำสัญลักษณ์ใจความสำคัญ (พิชญ์ วิมุกตะลพ , 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)

3.2 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของฮาร์ดแวร์

ได้มีผู้ให้คำนิยามไว้ดังต่อไปนี้ “TechEncyclopedia” (1999:1) กล่าวกันว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์ฉบับกระเป๋าซึ่งสามารถแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ได้ สามารถจัดทำสำเนาได้ ทำบุ๊คมาร์คและทำหมายเหตุประกอบได้ “Electronic Book – Webopedia Definition” (1999 :1)ได้กล่าวถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะที่เป็นฮาร์ดแวร์ไว้ในทำนองเดียวกับ TechEncyclopedia โดยได้แบ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 2 รูปแบบคือ ร็อคเก็ตอีบุ๊ค (Rocket E-book) ของ นูโวมีเดีย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฉบับกระเป๋า พกพาสะดวกด้วยน้ำหนักเพียง 22 ออนซ์ เก็บข้อมูลได้ถึง 4,000 หน้ากระดาษ การเปิดพลิกหน้าร็อกเก็ตอีบุ๊คให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับการเปิดหนังสือจริงสามารถทำแถบสว่าง (Highlight) , ทำหมายเหตุประกอบ , ค้นหาคำ และสร้างบุ๊คมาร์คได้ หากต้องการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถติต่อไปยังร้านหนังสือหรือเครือข่ายอินเตอร์เน็ต สำหรับรูปแบบที่ 2 คือ ซอฟท์ บุ๊ค (Softbook) ของซอฟท์บุ๊คเพรส มีลักษณะคล้ายกับร็อคเก็ตบุ๊ค มีความจุตั้งแต่ 1,500 ไปจนถึง 1 ล้านหน้ากระดาษ

3.3 ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นทั้งซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์

ได้มีผู้ให้ความหมายดังนี้ “What is an E-Book (1999 : 1) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือทั้งที่มีและไม่มีตัวจริง โดยมีรูปแบบการอ่าน 3 แนว คือ ดึงข้อมูลออกมาและพิมพ์โดยผู้ใช้งาน ,อ่านโดยตรงจากจอคอมพิวเตอร์ และใช้อ่านโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์อื่นได้แก่ ไลเบรียสมิลลิเนียมอีบุ๊ครีดเดอร์ (Librius Millennium Ebook Reader) , ร็อคเก็ตบุ๊ค เป็นต้นจากความหมายที่กล่าวมาทั้ง 3 ลักษณะ สามารถสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่ม มาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่รูปของตัวอักษร, ภาพนิ่ง , ภาพเคลื่อนไหว ,เสียง , ลักษณะที่ตอบโต้กันได้ (Interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ สามารถทำบุ๊คมาร์กและหมายเหตุประกอบตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของหนังสือเล่มเป็นหลัก

4. ธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีโครงสร้างเหมือนๆกับหนังสือเล่มทั่วๆไป โดยจะประกอบด้วยหน้าปก หน้า-หลัง , สารบัญ ,เนื้อหาภายในเล่ม และดัชนี เนื้อหาภายในเล่มอาจจะแบ่งออกเป็นบทแต่ละบทมีจำนวน

หน้ามากน้อยแตกต่างกันไป ในแต่ละหน้าจะประกอบด้วยตัวอักษร, ภาพนิ่ง , ภาพเคลื่อนไหว ,เสียง (อาจจะแสดงทันทีหรือปรากฏเป็นปุ่มไว้ให้กดเรียกก็ได้) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสือเล่มในการพลิกหน้า โดยที่ไม่ได้มีการพลิกหน้าจริง หากแต่เป็นไปในลักษณะของการซ้อนทับกัน (Barker and singh, 1985 quoted in Barker and Manji. 1991 : 276) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือเล่มอย่างเด่นชัดคือ การปฏิสัมพันธ์และความเป็นพลวัต (Barker,1996 : 14) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน และการปฏิสัมพันธ์จากผู้อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเหมือนกับหนังสือเล่มดังภาพประกอบ 2 คือมีหน้าปกเพื่อบอกข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหนังสือ หากใน 1 หน้า มีข้อมูลเป็นหน้าคู่ ด้านซ้ายมือเป็นหน้าซ้าย ด้านขวามือจะเป็นหน้าขวา กดปุ่มไปหน้าก็จะไปยังหน้าต่อไป กดปุ่มถอยหลังจะกลับไปหน้าก่อน นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามไปยังหน้าที่ผู้อ่านต้องการได้อีกด้วย หน้าสุดท้ายจะเป็นหน้าก่อนออกจากโปรแกรม ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะคล้ายกับหนังสือเล่มมากแต่ข้อจำกัดที่มีอยู่มากมายในหนังสือเล่มไม่สามารถส่งอิทธิพลมายังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่อย่างใด

4.1 การเปรียบเทียบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกันรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน (Collis, 1991: 365) รูปแบบนี้ จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุกๆ แบบที่มีโดยแบ่งออกเป็น

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและ อ่านจนจบเนื้อหานั้น จากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงสามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลปิเดีย จัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามา รถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้ง่ายมาก ในอนาคตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วมาก ไม่จะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องคงไว้ซึ่งโมเดลการอ้างอิงอยู่

หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books) มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมีการอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อยๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ตามความสนใจของผู้อ่าน หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านจะมีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จาก การอ่านหนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริมคำนิยามของหนังสือเรียนโดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร

(Barker, 1991: quoted in Barker, 1992: 140 – 141) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตาดูหรือใช้หูฟังแต่เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ได้แก่หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) เป็นต้น

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทาง เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตาดู ใช้หูฟัง ใช้มือสัมผัส หน้าจอได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) เป็นต้น

4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่

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

4.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ขั้นปลาย สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือ ประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia) เป็นต้น

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

4.3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์มากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer – Based Training)

4.3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิ เล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ , สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จาการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญคือ ธนาคารตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและร ะบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จาการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ข้อมูลข่าวสาร

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

4.4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Text Books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีโครงสร้างเป็นตัวอักษร (Text) ต่อมาจะมีลักษณะทีเป็นมัลติมีเดียมากขึ้นโดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

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

4.4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

4.4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books) จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งหลายๆ ชนิดรวมกัน ภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

4.4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) เป็นการรวมช่องทางการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้า ด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสาร เป็นการรวมตัวอักษร , ภาพนิ่ ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเน้นตรง เมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปของสื่อเดียว ได้แก่ จานแม่เหล็กหรือ ซีดีรอม

4.4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books) มีลักษณะตรงกันข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม โดยใช้การรวมสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอม , จานแม่เหล็ก, กระดาษ, เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอื่นๆ เพื่อส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ใช้

4.4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม คือ ใช้การสื่อสารหลายช่องทาง แต่จะมีโครงสร้างเป็นแบบนอนลีเนียร์ โดยมีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

4.4.8 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent Electronic Books) มีการบรรจุเทคนิคปัญญาเทียม เช่น ระบบผู้เชี่ยว ชาญ (Expert System) และระบบเครือข่ายประสาท (Neural Networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

4.4.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางไกล (Telemedia Electronic Books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเรียนการสอนในระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ การส่งข้อความทางอีเมล์ ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล เช่นในห้องสมุดดิจิตอล

4.4.10 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ค (Cyberbook Books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการสร้างส ถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง

4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งเป็นการรวบรวมภาพที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ด้วยกันตามแต่จุดประสงค์ใดๆ ก็ตามที่ผู้ผลิตต้องการ ยกตัวอย่าง เช่น ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น โมเดลคำนิยามของ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งมีดังภาพประกอบ 3 อันประกอบด้วย ปกหน้า ,กลุ่มภาพนิ่ง ,และปกหลัง ภาพนิ่งนี้อาจเป็นภาพจากวิดีโอ ,ซีดีรอม หรือจากที่อื่นๆ ก็ได้ ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งคือ ขาดโครงสร้ างของบท แต่หากจะให้มีก็สามารถทำได้ไม่ยากโดยเก็บรวบรวมภาพที่มีลักษณะแนวเดียวกัน เช่น หัวข้อเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งเป็นบทที่อยู่ตามลำพังไม่ขึ้นกับบทอื่น ใช้รวบรวมสัตว์พวกแมว ,หมา,นก และสัตว์อื่นๆ สิ่งสำคัญสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ ต้องมีการควบคุททรงเ ลือกที่หลากหลายแทนลูกศรในโมเดลของมันซึ่งอาจควบคุมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่มหรือเป็นบางตอนก็ได้

4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่งซึ่งบรรจุภาพเคลื่อนไหวไว้มากว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้อาจมาจากคอมพิวเตอร์หรือสื่อจากสื่ออื่น เช่น วิดีโอหรือซีดีรอม ภาพจะมีการนำเสนออย่างไรขึ้นอยู่กับอัตราที่ตั้ง ไว้ อาจนำเสนออย่างรวดเร็ว, ช้าหรือปกติก็ได้ โมเดลคำนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวมีดังภาพประกอบ 4 ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกันต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว โมเดลของหนังสื อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เหมือนกับ โมเดลของหนังสืออิเล็กทร อนิกส์ภาพนิ่ง โดยจะมีปกหน้าและปกหลัง ตรงกลางจะประกอบด้วยโครงสร้างของบทที่มีลักษณะเหมือนกันดังภาพประกอบ 1 แต่ละบทจะประกอบด้วยภาพจำนวยมากซึ่งเรียงลำดับตามหัวข้อหรือเนื้อเรื่อง ถ้าต้องการแบ่งเป็นหมวดหมู่หรือย่อยไปกว่านั้นก็สามารถกำหนดให้เพิ่มขึ้นได้อีกในโครง สร้าง ความมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวโดยสามารถเล่น,หยุดดู,ถอยหลัง,ไปหน้าได้ ตามที่ผู้อ่านต้องการด้วย

4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย (Multi – Media Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียประกอบด้วยตัวอักษร เสี ยงและภาพรวมกัน โครงสร้างหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียมีดังภาพประกอบ 1 ในส่วนที่แรเงาในภาพนำเหนอตัวอักษร เสียงและภาพตามที่ผู้ใช้เลือก ภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียอาจเป็นภาพธรรมดาที่มีเอฟเฟค หรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ในหนึ่งหน้าจอ จะประกอบ ไปด้วยหลายๆส่วนดังภาพประกอบ 5 ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กรอบโต้ตอบระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ในหน้านี่อาจใส่เสียงด้วย โดยอาจใส่ไว้ในรูปของปุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ ประเภท รวมทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียจะได้รับ ความสะดวกสลายจากตัวจัดการซ้อนทับ (Overlay Manager) ดังภาพประกอบ 6 หน้าจอทั้งหมดที่ผู้ใช้มองเห็นเกิดจากการรวมตัวของแต่ละหน้าจอทางตรรกะวิทยา (Logical Screen) ที่มีอยู่ โดยแต่ละหน้าจอจะมีภาพพื้นฐานเป็นภาพหลัก ตัวซ้อนทับ 1,2,3 และ 4 จะปรากฏขึ้นเอง หรือต้องอาศัยการกดปุ่มช่วยขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรมว่าจะออกแบบไว้อย่างไร ตัวจัดการการซ้อนทับมีประโยชน์ต่อการรวบรวม การควบคุมโครงสร้าง และการที่จะเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย จะต้องอาศัยพื้นฐานโมเดลตัวจัดการซ้อนทับ (Overlay Model) ด้วย

5. เอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการสอน

5.1 ความหมายของสื่อการสอน

กอบกุล (2546) ได้รวบรวมความหมายของสื่อการสอนไว้ดังต่อไปนี้เมื่อพิจารณาคำว่า "สื่อ" ในภาษาไทยกับคำในภาษาอังกฤษ พบว่ามีความหมายตรงกับคำว่า “media” (ในกรณีที่มีความหมายเป็นเอกพจน์จะใช้คำว่า “medium”) คำว่าสื่อในพจนานุกรมฉบับราชบัฒิตยสถาน พ.ศ.2542 ได้ให้ความหมายของคำนี้ไว้ดังนี้สื่อ (กริยา) หมายถึง ติดต่อให้ถึงกัน เช่น สื่อความหมายชักนำให้รู้จักกัน สื่อ (นาม) หมายถึง สิ่งที่ติดต่อให้ถึงกันหรือชักนำให้รู้จักกัน เช่น ใช้จดหมายเป็นสื่อติดต่อกัน เรียกผู้ที่ทำหน้าที่ชักนำให้ชายหญิงได้แต่งงานกันว่า พ่อสื่อหรือแม่สื่อ (ศิลปะ) วัสดุต่างๆที่นำมาสร้างสรรค์งานศิลปกรรมให้มีความหมายตามแนวคิดซึ่งเป็นศิลปินประสงค์แสดงออกเช่นนั้น เช่นสื่อผสมนักเทคโนโลยีการศึกษาได้มีการนิยามความหมายของคำว่า "สื่อ"ไว้ดังต่อไปนี้ Heinich ให้คำจำกัดความคำว่า Media ไว้ดังนี้ Media is a channel of communication ซึ่งสรุปความเป็นภาษาไทยได้ดังนี้สื่อ คือ ช่องทางในการติดต่อสื่อสาร Heinich และคณะยังได้ขยายความเพิ่มเติมอีกว่า media มีรากศัพท์มาจากภาษาลาติน มีความหมายว่า ระหว่าง (between) หมายถึง อะไรก็ตามซึ่งทำการบรรทุกหรือนำพาข้อมูล หรือสารสนเทศสื่อ เป็นสิ่งที่อยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดสารกับผู้รับสาร 10Romiszowsik (1992) ให้คำจำกัดความของคำว่า Media ไว้ดังนี้สื่อ หมายถึงสิ่งใดๆก็ตามที่เป็นตัวกลางระหว่างแหล่งกำเนิดของสารผู้รับสารเป็นสิ่งที่นำพาสารจา กแหล่งกำเนิดไปยังผู้รับสารเพื่อให้เกิดผลใดๆ ตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร

5.2 คุณค่าของสื่อการสอน

สื่อการสอนนั้นจัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จำเป็นและสำคัญในระบบของการเรียนการสอน หรือระบบการศึกษา เมื่อพิจารณาว่าสื่อการสอนนั้นมีประโยชน์หรือมีคุณค่าอย่างไรในร ะบบการเรียนการสอน ก็มีนักการศึกษาหลายท่านได้แสดงความคิดเห็นไว้หลายประเด็นด้วยกัน ในที่นี้จะแบ่งการพิจารณาเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการสอนออกเป็น 2 ด้านคือ

5.2.1 คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้เรียน

เมื่อพิจารณาคุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้เรียนจะพบว่าสื่อ การสอนมีคุณค่าต่อผู้เรียนดังต่อไปนี้ (Kemp, 1989 อ้างถึงใน สาโรจน์, 2535)

1. ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน

สื่อการสอนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเนื้อหาการเรียนที่นำเสนอผ่านทางสื่อการสอน ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญของกระบวนการเรียนรู้เพราะอาจนับได้ว่าเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด เช่น ก่อนที่จะเริ่มต้นการสอนผู้สอนทำการฉายวีดิทัศน์ที่โฆษณาทางโทรทัศน์ ซึ่งมีเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนการฉายวีดิทัศน์ก่อนที่ผู้สอนจะทำการสอนเนื้อหาหลักของบทเรียนจะช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากจะทราบว่าเนื้อหา ต่อไปคืออะไร

2. ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อการสอนเป็นสิ่งที่ออก แบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรับรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้อย่างสะดวกง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบทเรียนที่มีเนื้อหาซึ่งมีความสลับซับซ้อนหรือยากที่จะทำความเข้าใจเช่นการใช้ภาพการใช้หุ่นจำลองจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้รวดเร็วและง่ายขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการบรรยายหรือการอธิบายโดยครูผู้สอนนอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

บุคคลหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ เช่น เพศ ระดับสติปัญญา ความสนใจ สมรรถภาพทางกายภาพ เช่นการได้ยินการมองเห็นเป็นต้นสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเรียนทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกันและมีวิธีการเรียนรู้ที่จะสอนจะช่วยลดอุปสรรคหรือแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีผลต่อการเรียนรู้ให้ลดลงหรือ หมดไปได้เช่นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งใช้สอนผู้เรียนเป็นรายบุคคลจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนตามความสามารถในการเรียนของตนเองช่วยแก้ปัญหาในเรื่องการเรียนร่วมกันในชั้นเรียนรวมกันในชั้นเรียนที่ส่วนมากผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าจะทำความเข้าใจเนื้อหาได้ไม่ทันกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วกว่าเป็นต้น

4. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

สื่อการสอนที่ถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนเช่นการใช้เกมต่อภาพ (jigsaw) เพื่อแข่งขันกันหาคำตอบจากภาพที่ต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว การแสดงบทบาทสมมุติซึ่งจะต้องมีการซ้อมบทก่อนการแสดงเป็นต้นสื่อการสอนเหล่านี้ช่วยเอื้ออำนวยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนนำมาซึ่งการเกิดความสัมพันธ์ต่อกันช่วยให้บรรยากาศในกา ร เรียนการสอนมีชีวิตชีวามีสังคมในห้องเรียนเกิดขึ้นมีความใกล้ชิดกันนำมาซึ่งการช่วยเหลือกันในด้านการเรียนรู้

5. ช่วยให้สามารถนำเนื้อหาที่มีข้อจำกัดมาสอนในชั้นเรียนได้

ตัวอย่างของข้อจำกัดของเนื้อหาการสอนในด้านต่าง ๆ เช่น ระยะทางสถานที่ ช่วงเวลา ความอันตรายค่าใช้จ่ายสูงเป็นต้นเนื้อหาที่มีข้อจำกัดเหล่านี้สามารถนำมาสอนได้โดยการใช้สื่อการสอนเช่นข้อจำกัดในด้วยเวลาผู้สอนสามารถทำการฉายวีดิทัศน์แสดงเรื่องราวของเหตุการณ์ในอดีตที่เกิดขึ้นผ่านไปแล้วแต่ได้มีการบันทึกเหตุการณ์ไว้ข้อจำกัดในเรื่องค่าใช้จ่ายที่สูงมากหรืออันต รายถ้าไม่มีความชำนาญเพียงพอ กรณีนี้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกทักษะได้เป็นต้น

6. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างกระตือรือร้น

สภาพการเรียนการสอนที่ดี ต้องจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active learning)สื่อการสอนที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดีต้องเป็นสื่อการสอนที่สามารถกระตุ้นหรือสร้างให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ด้วยความกระตือรือร้นโดยให้ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ด้านการใช้ความคิดหรือกิจกรรมทางสมองเงื่อนไขของการใช้สื่อการสอนควรจัดไว้ว่า ถ้าผู้เรียนเรียนรู้อย่ า งเฉื่อยชา

หรือไม่ตอบสนองต่อบทเรียนการเรียนการสอนจะดำเนินการไม่ได้ สิ่งนี้จะเป็นการควบคุมให้ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งจะนำมาซึ่งการเกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนในท้ายที่สุด

7. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน สนุกสนาน และไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนหาก

โดยปกติแล้วผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่การใช้สื่อการสอนจะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศห้องเรียนให้แตกต่างไปจากสิ่งที่เคยปฏิบัติเป็นประจำในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเพลิดเพลินในการเรียน เรียนรู้อย่างสนุกสนาน เช่น การใช้สไลด์ประกอบเสียงการทดลองในห้องปฏิบัติการ การชมนิทรรศการเป็นต้น

5.2.2 คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้สอน

เมื่อพิจารณาคุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้สอนจะพบว่าสื่อการสอนมีคุณค่าต่อผู้สอนดังต่อไปนี้(Kemp, 1980 อ้างใน สาโรจน์, 2535)

1. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอนหรือเนื้อหาการสอนโดยจัดให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อการสอน เช่น ใช้บทเรียนโปรแกรมชุดการสอน

2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้มากขึ้น ในเวลาที่น้อยลง

3. ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง

4. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจ มั่นใจ และจดจำได้นาน

5. ช่วยส่งเสริมการคิดการแก้ปัญหาในการเรียนรู้

6. ช่วยเอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ในการเรียนรู้ได้

7. ช่วยลดการบรรยายของผู้สอนลง แต่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น

8. ช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษาลง เพราะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3 คุณสมบัติและประเภทของสื่อการสอน

สื่อการสอนต่างๆ มีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันไป และที่หลากหลาย คุณสมบัติเหล่านี้เป็นคุณสมบัติที่ทำให้สื่อการสอนเป็นสิ่งที่มีคุณค่าต่อระบบการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของสื่อการสอนที่เอื้ออำนวยให้เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนการสอน อาจสรุปคุณสมบัติเหล่านั้นได้ ดังนี้ (เสาวนีย์, 2528: 213 อ้างถึงใน กอบกุล, 2546)

1. คุณสมบัติของความคงที่ (Fixative Property)

คุณสมบัติของความคงที่ หมายถึงคุณสมบัติที่สื่อการสอนสามารถคงเนื้อหาหรือบันทึกเนื้อหาของบทเรียนไว้ได้ เช่นการบันทึกภาพการแกะสลักน้ำแข็งไว้ด้วยกล้องวีดิทัศน์ เมื่อนำวีดิทัศน์มาเปิดดูอีกกี่ครั้ง เนื้อหาของวิธีการและขั้นตอนการแกะสลักน้ำแข็งก็เป็นเช่นเดิมทุกครั้ง หรือการใช้ภาพถ่ายหรือภาพวาดประกอบการเรียนการสอนเรื่องผลไม้ไทย เป็นต้น หากนำผลไม้จริงมาใช้เมื่อเวลานานไปผลไม้ก็จะเหี่ยวเฉาไม่สามารถคงรูปของผลไม้ตามที่ต้องการไว้ได้

2. คุณสมบัติของการจัดกระทำ (Manipulate Property)

คุณสมบัติของการจัดกระทำหมายถึง คุณสมบัติของสื่อการสอนที่สามาถนำเนื้อหามาจัดกระทำให้เป็นไปตามรูปแบบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่ต้องการได้เช่น การใช้กล้องภาพยนตร์จับภาพการตกผลึกของเกลือในโถแก้ว เมื่อนำมาใช้สอนสามารถใช้เทคนิคการฉายอย่างรวดเร็วเพื่อย่นระยะเวลาให้ผู้เรีย นเห็นภาพกระบวนการตกผลึกของเกลือตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้เรียนจะเห็นภาพความเปลี่ยนแปลงของกระบวนการตกผลึกได้อย่างชัดเจน และรวดเร็วกว่าเวลาที่เกิดขึ้นจริง

3. คุณสมบัติของการแพร่กระจาย (Distribution Property)

คุณสมบัติของการแพร่กระจายอาจมีความหมายในสองนัยคือ นับแรกหมายถึง คุณสมบัติของสื่อการสอนที่ใช้เผยแพร่เนื้อหาบทเรียนไปสู่ผู้เรียนจำนวนมากได้ เช่น วิทยุเพื่อการศึกษา โทรทัศน์เพื่อการศึกษา การเรียนการสอนผ่านอินเตอร์เน็ตเป็นต้น ในอีกนัยหนึ่ง หมายถึง คุณสมบัติของสื่อการสอนที่สามารถทำสำเนาเพิ่มจำนวนได้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ภาพถ่าย หนังสือเป็นต้นนอกเหนือจากคุณสมบัติหลักของสื่อการสอนทั้ง 3 ข้อดังกล่าวไปแล้ว สื่อการสอนแต่ละอย่างก็มีคุณสมบัติ เฉพาะหลากหลายกันไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อโลกก้าวหน้าขึ้น เทคโนโลยีพัฒนาขึ้นก็จะมีสื่อการสอนรูปแบบใหม่เกิดขึ้นอยู่เสมอ สื่อการสอนก็จะมีคุณสมบัติใหม่เกิดขึ้นตามมาเช่นกัน ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญคือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ ถ้าโปรแกรมได้รับการออกแบบมาเช่นนั้นสามารถให้ผลย้อนกลับ แก่ผู้เรียนได้ทันที เป็นต้น หรือบทเรียนแบบ web based ที่ใช้สอนผ่านอินเตอร์เน็ต ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นคือ ความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาจำนวนมากที่อยู่ในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ด้วยการใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์เท็กซ์ hypertext กับเวิลด์ไวด์เว็บ worldwide web ผู้เรียนสามารถทำการเรียนรู้ใน เรื่องที่ต้องการได้อย่างลึกซึ้งเท่าที่ต้องการ อินเตอร์เน็ต ได้พลิกโฉมวิธีการแบะรูปแบบการเรียนรู้ไปอย่างมาก จากเดิมที่การเรียนการสอนจำเป็นต้องอาศัยห้องเรียนและเวลาเรียนตามปกติ ไปเป็นแบบที่เรียกว่า “เรียนที่ไหนก็ได้ เรียนเมื่อไหร่ก็ได้”

5.4 คุณลักษณะของสื่อการเรียนการสอน

ไชยยศ (2533: 80) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้ในระบบการเรียนการสอน สื่อจะเข้ามามีบทบาททั้งกับผู้สอนและผู้เรียน การชี้แนะจะเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการสอน และการสอนก็เป็นภารกิจสำคัญของผู้สอน สื่อลักษณะต่างๆ จะเป็นทั้งพาหะที่เป็นเครื่องมือ วัตถุสิ่งของและวิธีการในระบบการสอน อาจเรียกได้ว่า สื่อ คือประสบการณ์ทางการศึกษาที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้จากสื่อ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเป็นบุคคลที่สามารถจัดประสบการณ์เพื่อการเรียนได้อย่างเหมาะสมกับตัวผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามจุดมุ่ งหมายการเรียนการสอนสื่อในฐานะที่เป็นทรัพยากรการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทแนวการแบ่งประเภทของสื่อที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันดี คือ การแบ่งตามประสบการณ์การเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ประสบการณ์รูปธรรม และประสบการณ์นามธรรม เดล (Dale. 1969:107 – 134) ได้แบ่งประสบการณ์สื่อการเรียนการสอนตามลักษณะของประสบการณ์การเรียนเรียกว่า กรวยประสบการณ์ ซึ่งแบ่งสื่อออกเป็น 11 ประเภท โดยพิจารณาจากประสบการณ์การเรียนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรงและมีความหมาย (Direct, purposeful experiences) ได้แก่ สื่อประเภทของจริง และสถานการณ์จริง ซึ่งผู้เรียนจะเรียนด้วยการลงมือทำ

2. ประสบการณ์จำลอง (Contrived experiences) ได้แก่ สื่อประเภท หุ่นจำลองชนิดต่างๆของ ตัวอย่าง ลูกโลกและวัสดุสามมิติ เป็นต้น

3. ประสบการณ์นาฏการ (Dramatized experiences) เป็นประสบการณ์การแสดงหรือละเล่นต่างๆ ได้แก่ สื่อประเภท นาฏการ การแสดงบทบาท เกม และการจำลองสถานการณ์ เป็นต้น

4. การสาธิต (Demonstrations) เป็นประสบการณ์การเรียน ที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยการเฝ้าสังเกตการ แสดงวิธีการ กรบวนการ หลักการปฏิบัติต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ภายหลังจากการเฝ้าสังเกตการ สาธิตแล้ว

5. การศึกษานอกสถานที่ (Field trips) เป็นประสบการณ์การเรียน ที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการออกไป ศึกษาภายนอกห้องเรียน

6. นิทรรศการ (Exhibits) เป็นเทคนิคการจัดประสบการณ์การเรียนหลายๆ ลักษณะและหลายๆ เรื่อง มาแสดงร่วมกันอย่างมีระบบ โดยใช้สื่ออื่นๆ ประกอบ

7. โทรทัศน์การศึกษา (Television)

8. ภาพยนตร์ (Motion pictures)

9. การบันทึกเสียง วิทยุและภาพนิ่ง (Recording, radio and still pictures)

10. ทัศนสัญลักษณ์ (Visual symbols) เป็นประสบการณ์การเรียนที่เป็นนามธร รมเนื่องจากใช้ สัญลักษณ์มากขึ้น ทั้งในด้านของ สี ตัวอักษร เส้น ฯลฯ เช่น สื่อการฟิก รวมทั้งสื่อประเภทแผ่นป้ายต่างๆ ด้วย

11. วจนสัญลักษณ์ (Verbal symbols) เป็นประสบการณ์การเรียนที่เป็นนามธรรมสูงสุด ได้แก่ ภาษาพูดและภาษาเขียนบรุนเนอร์ (Bruner. 1996) กล่าวว่า การสอนควรเริ่มจากประสบการณ์ตรง ผ่านไปยังประสบการณ์จำลองในลักษณะที่เป็นภาพ (กึ่งรูปธรรม) เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิและ ภาพยนตร์ไปสู่สัญลักษณ์ ซึ่งการเรียนจากสื่อวัสดุต่างๆ จะมีผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียน การสอน ควรจัดกระทำควบคู่ไปกับการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบจำแนกและบูรณาการ ดังนั้น ประสบการณ์รูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมจะช่วยเกื้อหนุนการเรียนรู้ และจดจำได้นาน ตลอดจนช่วยให้เข้าใจ สัญลักษณ์หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้นสื่อการเรียนการสอนไม่ใช่เพียงแต่จะให้ประสบการณ์ที่เป็น รูปธรรมแก่ผู้เรียนเท่านั้น แต่สื่อยังช่วยให้ผู้เรียนได้บูรณาการประสบการณ์เดิมทั้งหลายเข้าด้วยกันอีกด้วย ดังนั้น การจัดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมอย่างเหมาะสมในการเรียนการสอน จึงเป็นเหตุผล หรือหลักการสำคัญในการใช้สื่อการเรียนการสอน

5.5 สื่อที่ใช้ในการเก็บเนื้อหาบทเรียน

สื่อหรือตัวกลาง (Media) ที่ใช้ในการเก็บเนื้อหาบทเรียนมัลติมิเดียมีให้เลือกใช้มากมายในปัจจุบัน การทำความเข้าใจชนิดของสื่อ ทำให้เลือกใช้วัสดุในการเก็บเนื้อหาบทเรียนได้อย่างเหมาะสม ประหยัด และมีประสิทธิภาพ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (บุปผชาติ และคณ, 2544)

1. ดิสเก็ตแผ่นบันทึกหรือดิสเก็ตหรือแผ่นฟล็อปปี้ดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว ความจุเพียง 1.44 เมกะไบต์ (MB) (หนึ่งเมกะไบต์มีค่าประมาณหนึ่งล้านไบต์) ถ้ามีการบีบอัดข้อมูลก็สามารถจัดเก็บได้มากขึ้นประมาณ 2-5 เท่า ขึ้นกับธรรมชาติของโปรแกรมและความสามารถข องโปรแกรมที่ใช้ในการบีบอัดข้อมูล เช่น โปรแกรม PKZip สามารถบีบอัดให้เล็กลง แล้วนำมาขยายออก แล้วประกอบคืนเป็นแฟ้มขนาดใหญ่เท่าเดิมได้ ปัจจุบันมีแผ่นบันทึกเรียกว่า super disk ซึ่งมีขนาดเท่ากับแผ่นฟล็อปปี้ดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว แต่มีความจุมากถึง 120-240 MB เครื่องอ่านแผ่น super disk สามารถอ่านแผ่นฟล็อปปี้ดิสก์ ได้ทั้งขนาดบรรจุ 1.44 MB 120 MB และ 240 MB แผ่นบันทึกชนิด superdisk120 MB นี้ ทำให้เก็บข้อมูลได้มากขึ้นกว่าและราคาถูกกว่าแผ่นบันทึกชนิด 1.44 MB แปดสิบกว่าเท่า

2. ฮาร์ดดิสก์ฮาร์ดดิสก์หรือจานบันทึกแบบแข็ ง นิยมให้เก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และต้องการความเร็วในการทำงานสูง มีสองชนิด ได้แก่ ชนิด IDE (integrated drive electronics) และชนิด SCSI (Small Computer System Interface) ฮาร์ดดิสก์ชนิด IDE มีราคาถูกกว่า ชนิด SCSI แต่มีความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลช้ากว่า ความจุของฮาร์ดดิสก์เปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันฮาร์ดดิสก์ก็มีความจุมากกว่ากิกะไบต์ (หนึ่งกิกะไบต์มีค่าประมาณหนึ่งล้านล้านไบต์) ถ้าเป็นฮาร์ดดิสก์ชนิด SCSI สามารถนำมาต่อเรียงกัน เป็นแถว (array) ที่เรียกกันว่า RAID-5 ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มองการเ รียงตัวของฮาร์ดดิสก์เสมือนเป็นฮาร์ดดิสก์ตัวเดียว และมีการทำงานที่รวดเร็วและเสถียรกว่า ทำงานแยกเป็นตัวๆ ปัจจุบัน มีฮาร์ดดิสก์ภายนอกแบบเคลื่อนย้ายได้(external removable hard disk) ซึ่งทำให้สามารถเคลื่อนย้ายฮาร์ดดิสก์ไปมา และใช้ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องได้

3. แผ่นซีดีแผ่นซีดี (CD) ย่อมาจาก compact disk เป็นแผ่นบันทึกที่มีความจุสูงกว่า 650 MB ต่อแผ่น แผ่นซีดีมีหลายรูปแบบ บางชนิดเขียนข้อมูลได้เพียงครั้งเดียว เขียนทับไม่ได้ เรียกแผ่นซีดีชนิดนี้ว่าซีดีรอม (CD-ROM) ย่อมาจาก compact disk read only memory ปัจจุบันมีแผ่นซีดีชนิดเขียนซ้ำได้เรียกว่า CD-Rewritable (หรือ CD-RW) แต่มีราคาค่อนข้างแพงและมีข้อจำกัดทางด้านจำนวนครั้งที่เขียนซ้ำได้ซีดีรอมเป็นแผ่นบันทึกที่หาเครื่องอ่านซีดีได้ง่าย เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์มัลติมิเดียในปัจ จุบันมีเครื่องอ่านซีดีรอมเป็นส่วนประกอบมาตรฐาน นอกจากนี้ แผ่นซีดีรอมมีราคาถูกมากเมื่อเทียบต่อจำนวนเมกะไบต์ที่เก็บได้ ดังนั้น แผ่นซีดีรอมจึงได้รับความนิยมอย่างมากในการใช้เก็บโปรแกรมและข้อมูลสำรอง แต่ข้อเสียของซีดีรอมคือเขียนได้เพียงครั้งเดียว และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลค่อนข้างช้า เมื่อเทียบกับฮาร์ดดิสก์

4. แผ่นดีวีดีแผ่นดีวีดี DVD ย่อมาจาก digital versatile disk เป็นแผ่นที่สามารถเก็บข้อมูลความจุสูงมากแผ่นดีวีดีหนึ่งแผ่นที่สามารถเก็บบันทึกทั้งสองหน้าและมีความจุหนาแน่น จะสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 17 GB อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเครื่องอ่านดีวีดียังไม่เป็นที่นิยมและแพร่หลาย ทำให้ไม่สามารถแจกจ่ายข้อมูลไปให้ผู้อื่นใช้ได้โดยง่าย

5. ซิปดิสก์ซิปดิสก์ (zip disk) เป็นแผ่นบันทึกความจุขนาด 100 MB และ 250 MB มีขนาดของแผ่นใกล้เคียงกับแผ่นบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว แต่หนากว่าเล็กน้อย การอ่านหรือเขียนข้อมูลลงแผ่นต้องอาศัยเครื่องอ่านซิปดิสก์เครื่องอ่านซิปดิสก์มีหลายประเภท เช่น

6. แจ๊สดิสก์แจ๊สดิสก์ (JAZ disk) เป็นแผ่นบันทึกความจุสูงขนาด 1 GB และ 2 GB มีขนาดของแผ่นใกล้เคียงกับซิปดิสก์ แต่มีความหนามากกว่า การอ่านหรือเขียนข้อมูลลงแผ่นต้องอาศัยเครื่องอ่านแจ๊สดิสก์ การต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอาศัย SCSI card ซึ่งมีความเร็วสูง ข้อดี คือสามารถสำรองข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์ได้รวดเร็วและเขียนซ้ำได้ ส่วนข้อเสียคือ ผู้รับต้องมีเครื่องอ่านแจ๊สดิสก์ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง

7. แถบบันทึกเสียงปัจจุบันแถบบันทึกเสียงยังมีใช้อยู่บ้าง แต่ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากากรกรอกแถบบันทึกเสียงต้องใช้เวลา ทำให้ไม่สะดวกในการมีปฏิสัมพันธ์อย่างทันท่วงทีกับผู้ใช้

8. วีดิทัศน์แถบบันทึกภาพพร้อมเสียงหรือวีดิทัศน์ (videotape) ปัจจุบันยังเป็นที่นิยมใช้อยู่ เมื่อต้องการความคมชัด และต้องการเก็บข้อมูลเป็นเวลานานมาก ๆ แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องความไม่สะดวกในการนำไปใช้และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เช่นเดียวกับแถบบนทึกเสียงเสื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ จึงต้องเลือกใช้สื่อประเภทวีดิทัศน์อย่างเหมาะสม

9. ธัมบ์ไดร์ฟธัมบ์ไดร์ฟ (thumb drive) จัดเป็นอุปกรณ์ฮาร์ดดิสก์พกพา (portable hard disk) ที่มีขนาดเล็กและกว้าง 17 มิลลิเมตร ยาว 57 มิลลิเมตร สู10 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเพียง 30 กรัม แต่มีจำนวนความจำสูง ขนาดตั้ง แต่ 8 MB ถึง 512 MB ตัวธัมบ์ไดร์ฟเป็นทั้งเครื่องอ่านและสื่อเก็บ (storage media) ในตัวเดียวกัน ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทางพอร์ตขนาน

10. การ์ดความจำและแท่งความจำปัจจุบันได้เริ่มมีการผลิตการ์ดความจำ (memory card) และแท่งความจำ (memory stick) ซึ่งมีขนาดเล็ก และบางมาก ความจุ 2-256 MB สามารถใช้ในกล้องถ่ายรูปดิจิทัล อุปกรณ์เลขาอิเล็กทรอนิกส์ (personal digital assistant หรือ PDA) รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์อีกหลายชนิด คาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้การ์ดความจำและแท่งความจำ อาจจะมาแทนฟล็อปปี้ดิสก์ และสามารถใช้เก็บสื่อในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ

11. อุปกรณ์เลขาอิเล็กทรอนิกส์อุปกรณ์เลขาอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดพกพาที่มีขนาดเท่าผ่ามือ ซึ่งอาจจัดอยู่ในกลุ่มคอมพิวเตอร์ palm top อุปกรณ์ชนิดนี้เริ่มได้รับความนิยมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นมาปัจจุบันมีให้เลือกใช้หลายกลุ่มมาก กลุ่มแรกเรียกว่า พีดีเอ ตระกูลปาล์ม (palm)ใช้ระบบปฏิบัติการ palm OS เช่น พีดีเอยี่ห้อ palm, handspring และ sony clie อีกกลุ่มหนึ่งเรียกว่า พีดีเอตระกูล pocketPC ใช้ระบบปฏิบัติการ windows CE เช่น พีดีเอยี่ห้อ HP และ casio อุปกรณ์ประเภทนี้เป็นทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและใช้เก็บข้อมูลสำหรับอ่านในที่ต่าง ๆ ได้สะดวกมาก ที่กล่าวถึงอุปกรณ์ชนิดนี้ในที่นี้เนื่องจากมีผู้ประยุกต์อุปกรณ์นี้เพื่อการเก็บข้อมูลชั่วคราว และส่งถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์พีดีเอด้วยกัน หรือระหว่างอุปกรณ์พีดีเอกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้ง โต๊ะหรือโน๊ตบุ๊คคอมพิวเตอร์ได้โดยง่าย สามารถส่งข้อมูลแบบไร้สายผ่านพอร์ตอินฟราเรด หรือแบบมีสายพอร์ต USB ก็ได้ ปัจจุบันมีการบริหารหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e- book)ให้ดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต มาอ่านได้

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความหมายขอ งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีผู้ให้ความหมายของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้หลาย ความหมายได้แก่ครรชิต (2540: 175) ได้ให้ความหมายของหนั งสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสื อ อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษคือ จากแฟ้มข้อมูล หนึ่ง ผู้อ่านสามารถเลือกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้น รวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่าสื่อประสมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

บุปผาชาติ (2540:86) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอ ร์มีเดียได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็วพรั่งพร้อมด้วยข้อมูลมัลติมิเดียในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

ปิลันธนา (2542: 20) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้ง ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ผ่านคอมพิวเตอร์โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่ในแฟ้มเข้าด้วยกัน โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใด หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็น ตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

เสาวลักษณ์ (2545: 31) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ที่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วเพียงชั่วพริบตามทั่วทุกมุมโลกเป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกสังคมแห่งการเรียนแบบใหม่ พรั่งพร้อมด้วยข้อมูลที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลขเรียนกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวด้วยเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการเชื่อมโยงสัมพันธ์ในรูปแบบใด ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือก เรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

สุภาภรณ์ (2545: 10) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เอกสารในรูปแบบดิจิทัลที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ที่จัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาถึงกันได้ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าเนื้อหานั้นจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้ม หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นเป็นการเชื่อมโยงลักษณะภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

นวอร (2547: 11) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งพิมพ์ที่อยู่ในรูปของดิจิทัล ในรูปของ PDF File สามารถศึกษาได้จากจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำเสนอโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

อัครเดช (2547: 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบ การนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือข้อมูลในลักษณะ E-Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถเสนอข้อมูลตัวอักษรจากการคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง และรวมถึงภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) การประสานและการเชื่อมโยงสัมพันธ์เนื้อหาอย่างไร้รอยต่อของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างร วดเร็วและมีประสิทธิภาพดังนั้นจากความหมายที่กล่าวมา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลาย ๆ เล่มมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพ เสียงและภาพเคลื่อนไหวจะเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการประสานเชื่อมโยงสัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออยู่คนละแฟ้ม เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้ สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่

บรุนเนอร์ (Bruner. 1996) กล่าวว่า

การสอนควรเริ่มจากประสบการณ์ตรง ผ่านไปยังประสบการณ์จำลองในลักษณะที่เป็นภาพ (กึ่งรูปธรรม) เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิและภาพยนตร์ไปสู่สัญลักษณ์ ซึ่งการเรียนจากสื่อวัสดุต่างๆ จะมีผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอน ควรจัดกระทำควบคู่ไปกับการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบจำแนกและบูรณาการ ดังนั้นประสบการณ์รูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมจะช่วยเกื้อหนุนก ารเรียนรู้ และจดจำได้นาน ตลอดจนช่วยให้เข้าใจสัญลักษณ์หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ครรชิต (2540: 175) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ผู้อ่านสามารถเลือกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าไ ฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่าสื่อประสมไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia)

6.1 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เสาวลักษณ์ (2545) ได้รวบรวมคุณประโยชน์ที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาสถานที่ที่ตนเองสะดวก

2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสัน ภาพ และเสียงทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย

3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

6. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์รวมแล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน

7. สามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่ องที่กำลังศึกษา จากแฟ้มเอกสารอื่น ๆที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและมีทัศนะที่เป็น logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียน การสอนในวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

11. ครูมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

12. ครูมีเวลาศึกษาตำรา และพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น

13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

6.2 การผลิตและการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องมือและระบบที่ใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและออกแบบให้มีความสามารถและมีคุณสมบัติได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้ได้ตัดสินใจในการพิจารณาเลือกในสิ่งที่มีประโยชน์ มากที่สุด ซึ่งมีทั้ง Hardware และ Software จากหลาย ๆ ผู้ผลิตเครื่องมือ บริษัท Adobe System ก็เป็นหนึ่งในผู้ผลิตเหล่านั้น ซึ่งถือว่ามีศักยภาพเป็นอย่างมากโดยจากผลงานที่ผ่านมา Adobe ก็ได้ผลิตเครื่องมือสำหรับ Electronic publishing ในสองรูปแบบด้วยกัน คือ ระบบ Hypertext markup language (HTML) และ Portable document format (PDF)โปรแกรมที่ใช้ใน

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียกว่าโปรแกรม Adobe Acrobat 5ซึ่งเป็นรูปแบบ PDF สามารถนำไฟล์ PDF ไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ เช่น ใช้ในการผลิตหนังสือที่เปิดให้บริการบนอินเทอร์เน็ต หรือใช้พัฒนาเป็นโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและส่งผ่านทางเครือข่ายได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปบนอินเทอร์เน็ต

6.3 โปรแกรม Adobe Acrobat

โปแกรม Adobe Acrobat เป็นโปรแกรมหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ และนิยมใช้ทั่วไปอยู่ในปัจจุบัน ซึ่ง (ประสิทธ์, 2544 อ้างถึงใน นวอร, 2547) ได้กล่าวถึงโปรแกรม Adobe Acrobat ไว้ดังต่อไปนี้ Adobe Acrobat เป็นซอฟท์แวร์ที่มีฐานอยู่บนภาษา Postscript ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกดูและจัดการเอกสารบนหน้าจอได้ด้วยอุปกรณ์พื้นฐานโดยทั่วไป เอกสารข้อมูลในลักษณะของ AdobeAcrobat สามารถสร้างได้จากโปรแกรมต่างๆ ในหลายๆ Platforms และง่ายในการที่จะแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลแบบไฟล์ PDF ในชุดโปรแกรม Adobe Acrobat สามารถทำงานครอบคลุมทุกกลุ่มผู้ใช้งานที่ต้องการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ชุดโปรแกรม Adobe Acrobatประกอบด้วย

1. Adobe Acrobat หรือ Adobe Exchange เป็นโปรแกรมสำหรับการเรียกดูไฟล์ PDF และเป็นตัวที่จะใส่ความสามารถอื่นๆ เข้าไปในไฟล์ PDF เช่น การ link การใส่ bookmarks การใส่ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเป็นต้น นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถดัดแปลงแก้ไขไฟล์ PDF จากโปรแกรมนี้ได้อีกด้วย

2. Acrobat Reader เป็นโปรแกรมสำหรับเรียกดูไฟล์ PDF ได้ทุกประเภท สามารถค้นหาสิ่งพิมพ์ได้แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขสิ่งใดๆ ในข้อมูล

3. Acrobat PDF Writer เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลงไฟล์ธรรมดาทั่วไปให้เป็นแบบ PDF โดยทำหน้าที่เป็นเสมือน printer driver ตัวหนึ่ง หากติดตั้งซอฟท์แวร์ตัวนี้ ผู้ใช้สามารถแปลงไฟล์จากโปรแกรมอื่นๆ เป็น PDF ได้ด้วยการสั่งพิมพ์ปกติ

4. Acrobat Distiller เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์จากโปรแกรมอื่นๆ โดยผ่านภาษา postscript มาเป็นไฟล์แบบ PDF โปรแกรม distiller จะมีความสามารถมากกว่าการแปลงโดยผ่านPDF Writer เช่น ในเรื่องข้อมูลสามารถที่จะเก็บรายละเอียดต่างๆ ของไฟล์ และกำหนดลักษณะของไฟล์ที่ต้องการได้มากขึ้น แต่วิธีใช้จะมีขั้นตอนมากขึ้น

5. Acrobat Catalog เป็นโปรแกรมสำหรับการใส่สารบาญอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้การค้นหาสิ่งต่างๆ ในไฟล์ PDF เป็นไปอย่างรวดเร็วหลังจากการเพิ่ม Index เข้าไปสู่ไฟล์แล้ว การค้นหาก็จะทำผ่าน Acrobat Search

6. Acrobat Search เป็นโปรแกรมที่ใช้ค้นหาชนิด Full text ที่ผ่านการกำหนดโดย AcrobatCatalog มาแล้ว Acrobat Search จะเป็นโปรแกรมชนิด plug-in ที่ทำงานร่วมกับ Acrobat Readerและ Acrobat Exchange

7. Acrobat Capture เป็นโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะเดียวกันกับประเภท OCR ซึ่งสแกนข้อมูลเข้ามาแล้ว ไฟล์ที่ได้ก็จะเป็นรูปของ PDF นำไปใช้งานได้ หรือสามารถแปลงไฟล์เป็นรูปแบบอื่นๆ เช่น ASCII MS-Word เป็นต้น

6.4 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อัครเดช (2547) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังต่อไปนี้

6.4.1 อักขระ (Text) หรือข้อความ

เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดีย สามารถนำอักขระมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพ หรือสัญลักษณ์ กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยงนำเสนอเนื้อหาเสียงภาพ หรือกราฟิก หรือวีดีทัศน์ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาการใช้อักขระเพื่อกำหนดหน้าที่ในการสื่อสารความหมายในคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะดังนี้

1. สื่อความหมายให้ชัดเจน เพื่ออธิบายความสำคัญที่ต้องการนำเสนอส่วนของเนื้อหาสรุปแนวคิดที่ได้เรียนรู้

2. การเชื่อมโยงอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งในระบบเครือข่าย ด้วยแฟ้มเอกสารข้อมูลด้วยหรือต่างแฟ้มกันได้ทันที ในลักษณะรูปแบบตัวอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเลือกใช้แบบอักขระ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และการให้สีแบบใดให้ดูองค์ประกอบการจัดวางองค์ประกอบด้านศิลป์ที่ดีแล้วมีความเหมาะสม

3. กำหนดความยาว เนื้อหาให้เหมาะสมแก่การอ่านยาก และในการดึงข้อมูลมาศึกษาผู้ผลิตโปรแกรมสามารถใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย แล้วเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน หากต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้การเชื่อมโยงเนื้อหาสามารถกระทำได้ 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะผสมผสานหลายมิติ

4. สร้างการเคลื่อนไหวให้อักขระ เพื่อสร้างความสนใจก่อนนำเสนอข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเคลื่อนย้ายตำแหน่ง การหมุน การกำหนดให้เห็นเป็นช่วง ๆ จังหวะเป็นต้น ข้อสำคัญคือ ควรศึกษาถึงจิตวิทยาความต้องการรับรู้กับความถี่การใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวของผู้ศึกษาโปรแกรมแต่ละวัยให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

5. เครื่องหมายและสัญลักษณ์ เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้ศึกษาในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การนำเสนอหรือออกแบบสัญลักษณ์หรือเครื่องหม ายควรให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจกับความหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นได้อย่างรวดเร็วอักขระเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ การทำความเข้าใจ การนำเสนอความหมายที่ก่อประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังที่ปิลันธนา (2542) ได้สรุปว่าอักขระที่มีประสิทธิผ ลในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่รูปภาพ สัญลักษณ์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ช่วยทำให้ผู้ใช้สำนึกและจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้น มัลติมีเดีย นั้นเป็น

เครื่องมือที่มีความสามารถในการประสมประสานอักขระสัญลักษณ์ ภาพ รวมถึงสี เสียง ภาพนิ่ง และภาพวีดีทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

6.4.2 ภาพนิ่ง (Still image)

เป็นภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่ แผนภูมิที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอก ภาพที่ได้เหล่านี้จะประมวลผลออกเป็นจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่เป็นค่าความสว่าง (Brightness) ค่าสี (Color) ส่วนความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของจุดภาพ ภาพที่เหมาะสมไม่ใช่อยู่ที่ขนาดของภาพ หากแต่อยู่ที่ขนาดของไฟล์ภาพการจัดเก็บภาพที่มีขนาดข้อมูลมาก ทำให้การดึงข้อมูลได้ยากเสียเวลา สามารถทำได้โดยการลดขนาด ข้อมูลการบีบอัดข้อมูลชนิดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมในการจัดเก็บบีบอัดข้อมูล ก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บไฟล์ (File) กราฟิกที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมแบ่งได้ 3 ไฟล์ คือ

1. ไฟล์สกุล GIF (Graphic interchange format) ไฟล์ชนิดบิตแมต มีการบีบอัดข้อมูลภาพไฟล์มีขนาดต่ำมีการสูญเสียข้อมูลน้อย สามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส (Transparent) นิยมใช้กับภาพวาดและภาพการ์ตูน มีระบบแสดงผลแบบหยาบและค่อย ๆ ขยายไปสู่ละเอียดในระบบอินเทอร์เลช (Interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกดูได้กราฟิกบราวเซอร์ (Graphics browser) ทุกตัวมีความสามรถนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว (Gif animation) จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้ คือ แสดงได้เพียง 256 สี

2. ไฟล์สกุล JPEG (joint photographic experts group) เป็นไฟล์ที่มีความละเอียดสูงเหมาะสมกับภาพถ่าย จุดเด่นคือ สนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) การบีบอัดข้อมูลไฟล์สกุล JPEG สามารถทำให้หลายระดับ ดังนี้ max high medium และ low การบีบอัดข้อมูลมากจะทำให้ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจาภาพทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไปมีระบบการแสดงผลแบบหยาบและค่อย ๆ ขยายไปสู่ละเอียด มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็นจำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวตั้งค่าบีบไฟล์ได้ จุดด้อยคือทำให้พื้นของรูปโปร่งใสไม่ได้

3. ไฟล์สกุล PNG (Portable network graphics) จุดเด่น คือสามารถใช้งานข้ามระบบและกำหนดค่าการบีบไฟล์ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, 64 บิต) มีระบบการบีบอัดแบบ Deflate ไม่เกิดการสูญเสีย แสดงผลแบบ (Interlace) ได้เร็วกว่า GIF สามารถทำพื้นโปรงใสได้ จุดด้วยคือหากกำหนดค่าการบีบไฟล์ไว้สูงจะให้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดต่ำไม่สนับสนุนกับ กราฟิก ราวเซอร์ (Graphics browser) รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

6.4.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างนำมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถ

กำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเ คลื่อนที่ไปมาตามต้องการคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสีการลบภาพ โดยทำให้ภาพเลือนจางหาย หรือทำให้ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กัน นับเป็นสื่อที่ดี อีกชนิดหนึ่ง ในมัลติมีเดียโปรแกรมสนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรกแกรมตามความต้องการของผู้ใช้และจัดเก็บภาพเป็นไฟล์สกุล Gif ไฟล์ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่ำ สามารำทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใสได้ (Transparent) เรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphicsbrowers) ทุกตัวแต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี (ทรงศักดิ์, 2542)

6.4.4 เสียง (Sound)

เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุน อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรีเสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง การใช้เสียงในมัลติมีเดียนั้นผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง Analog ผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนต่อเข้าไลน์อิน (Line-in) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียงมีหลายแบบ ได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (musical instrument digital interface) ไฟล์ WAVใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมากส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

6.4.5 ภาพวีดิทัศน์ (Video)

ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัลมีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพวิดิทัศน์สามารถต่อสารตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ capture ระบบวิดิทัศน์ทีทำงานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวีดิทัศน์ ภาพวิดิทัศน์ในการทำหน้าที่ดังกล่าวการนำภาพวิดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิทัลวีดิทัศน์การ์ด (Digital video card) การทำงานในระบบวินโดวส์ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI : audio video interleave) มูพวี่ (MOV)และเอ็มเพ็ก (MPEG : moving pictures experts group) ซึ่งสร้างภาพวีดิทัศน์เต็มจอ 30 เฟรมต่อวีดิทัศน์ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบท์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบท์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดที่ต้องเวลามาก

6.5 การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive links)

หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่มหรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลง บนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง คือการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะดู

ข้อมูลดูภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวีดิทัศน์ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้ (ชเนนทร์และธนะพัฒน์, 2538)

1. การใช้เมนู (Menu driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือการจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการไ ด้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้เมนู ประกอบด้วยเมนูหลัก (main menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อย ที่มีหัวข้ออื่น ๆให้เลือก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆเลยทันที

2. การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียงหรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3. การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดี ย ซีดีรอม (CD-ROM: compact disk read only memory) แผ่นดีวีดี (DVD) ได้รับความนิยมแพร่หลายสามารถเก็บข้อมูลได้สูงมาก จึงสามารถเก็บข้อมูลแฟ้มข้อมูลอื่นๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ จึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมและดีวีดีเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอนนอกจา กนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในเวลาที่ผู้เรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพเนื่องจากมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (multimedia) และเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมีจำนวนมากทำให้จำเป็นต้องใช้ เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สื่อที่ใช้จัดเก็บต้องมีขนาดความจุมากพอที่จะรองรับข้อมูลในรูปแบบวีดีโอ รูปภาพ ข้อความ ปัจจุบันแผ่น

6.6 ความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สุภาภรณ์ (2545) ได้ให้ความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย และยังช่วยให้ผู้สอนมีเวลาศึกษาและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น

3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

4. มาสารถทำสำเนาได้อย่างสะดวก ทั้งสำเนาในรูปของเอกสารแ ละสำเนาลงแผ่นซีดีรอมหรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์

5. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

6. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้ อมกันหรือจะเลือกให้แสดงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

7. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระยะตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงโดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์รวม แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้า

ด้วยกัน นอกจากนั้น ยังสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวก และรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารอื่นๆที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการประสานและเชื่อมโยงสัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ สามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่

7. ความสัมพันธ์ทฤษฎีการเรียนรู้กับเทคโนโลยีทางการศึกษา

หลักและแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับหลักการนำเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อการเรียนการสอนมาใช้ที่สำคัญดังที่ เอกวิทย์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. หลักการจูงใจ เทคโนโลยีทางการศึกษาและสื่อจะมีพลังจูงใจที่สำคัญในกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะเป็นสิ่งที่ สามารถผลักดัน ส่งเสริมและเพิ่มพูนกระบวกการจูงใจที่มีอิทธิพลต่อการสนใจ ความปรารถนา ความต้องการ และความคาดหวังของผู้เรียนที่จะศึกษา

2. การพัฒนา มโนทัศน์ส่วนบุคคล วัสดุการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมความคิดความเข้าใจแก่ผู้เรียนแต่ละบุคคล ดังนั้นการเลือก การผลิต และการใช้วัสดุการเรียนการสอนควรจะต้องสัมพันธ์กับความสามารถของผู้สอนและผู้เรียน ตลอดถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนที่กำหนด

3. ระบวนการเลือกและการสอนด้วยสื่อและเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติเกี่ยวกับสื่อจะเป็นแบลูกโซ่ในกระบวนการเรียนการสอน ดังนั้นการเลือก การใช้ การตอบสนองและผลิตผลจึงต้องพิจารณาเป็นแผนรวมเพื่อสนองความต้องการและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนอย่างสอดคล้องกัน

4. การจัดระเบียบประสบการณ์เทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้เรียนจะเรียนได้ดีจากสื่อและเทคโนโลยีที่จัดระเบียบเป็นระบบ และมีความหมายเหมาะสมตามความสามารถของผู้เรียน

5. การมีส่วนร่วมและการปฏิบัติ ผู้เรียนต้องการมีส่วนร่วม และการปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุดจากกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเป็นหนทางที่จะทำให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดสื่อและเทคโนโลยีควรคำนึงถึงหลักการเหล่านี้

6. การฝึกซ้ำและการเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้าบ่อยๆ สื่อการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมการฝึกซ้ำและการเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้าอยู่เสมอจะช่วยส่งเสริมความเข้าใจ เพิ่มความคงทนในการจำ ยั่วยุความสนใจและทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างกว้างขวาง

7. อัตราการเสนอสื่อในการเรียนการสอน อัตราหรือช่วงเวลาการเสนอข้อมูลความรู้ต่างๆจะต้องมีความสอดคล้องกับความสามารถอัตราการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

8. ความชัดเจน ความสอดคล้อง และความเป็นผล สื่อมีลักษณะชัดเจน สอดคล้องกับความต้องการและสัมพันธ์กับผลที่พึงประสงค์ของผู้เรียน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

9. การถ่ายโยงที่ดี โดยที่การเรียนรู้แบบเก่าไม่อาจถ่ายโยงไปสู่การเรียนรู้ใหม่ได้อย่างอัตโนมัติจึงควรจะต้องสอนแบบถ่ายโยง เพราะผู้เรียนต้องการคำแนะนำในการปฏิบัติเพื่อประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้สอนต้องวางแผนจัดประสบการณ์ที่จะส่งเสริมการถ่ายโยงความรู้ใหม่และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

10. การให้รู้ผล การเรียนรู้จะดีขึ้นถ้าหากสื่อและเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำโดยทันทีหลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมไปแล้ว

8. ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวเนื่องกับ การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

8.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (ถนอมพร, 2541) โดยมีแนวคิดดังนี้

8.1.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

8.1.2 ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขาของคราวเดอร์ ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับเนื้อหาของบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง โดยผู้เรียนสามารถจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

8.1.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญา จะมีความแตกต่างกันทางแนวคิดอยู่มาก แต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติตอบสนองต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของ ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติยังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วยโดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย (เหมือนใยแมง

มุม)การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ ามผู้ออกแบบสามารถพัฒนาผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆยกตัวอย่างเช่น ในการออกแบบสามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงในส่วนของเนื้อหาความรู้ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ต้องการลำ ดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อนในขณะเดียวกันก็สามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะของสาขาหรือสื่อหลายมิติได้ในเนื้อหาความรู้ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวและมีความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน เป็นต้น (ปิลันธณา,2542)

8.2 จิตวิทยาที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้แก่ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (ถนอมพร, 2541: 57-67)

8.2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายดายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียนการใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เ สียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การว่างตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

8.2.2 การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในกานจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหาและหลักในการทำซ้ำ ซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และ ลักษณะสื่อหลายมิติ

8.2.3 การเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่างการประยุกต์กฎและการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่นการเลือกออกแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

8.2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียนที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความ

กระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเ สมอและปฏิสัมพันธ์นั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

8.2.5 แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียน ควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจเกี่ยวกับบทเรียนมากว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับบทเรียนการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เลปเปอร์ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้เกิด แรงจูงใจภายในไว้ดังนี้การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียนการใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพจัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและหรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตนมีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นแรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่ดีพอ

8.2.6 การออกแบบควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหาประเภทของบทเรียนฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือการให้โปรแกรมและผู้เรียน ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างให้ผู้ เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียนจะมีประสิทธิผลอย่างไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมทั้ง 2 ฝ่าย

8.2.7 การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกจริงก็คือการถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริงของบทเรียน ประเภทปริมาณความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8.2.8 ความแตกต่างระบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างไปการออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องงานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์

9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สุจิตรา กุลพันธ์ (2544) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการสร้างบทเรียนไฮเปอร์บุ๊คสำหรับกระบวนวิชาคอมพิวเตอร์กับการศึกษาผลการศึกษาปรากฏว่าเรียนไฮเปอร์บุ๊ค มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอนสำหรับกระบวนวิชาคอมพิวเตอร์กับการศึกษาได้ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนไฮเปอร์บุ๊คด้วยตนเองที่ไหนเมื่อไรก็ได้อีกทั้งยังสามารถพิมพ์เนื้อหาได้เป็นอย่างดี

นพดล กำทอ (2545) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการพัฒนาระบบการเรียนแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตสถาบันราชภัฏเชียงราย ผลการศึกษาและวิจัยพบว่าการพัฒนาระบบการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์สารสนเทศเพื่อชีวิตสถาบันราชภัฏเชียงราย สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเท ศเพื่อชีวิตทำให้นักศึกษาสะดวกในการศึกษาทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลาและผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

กฤษฎา มณีเชษฐา (2550) ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง "หนูอยากให้คนอื่นได้รับรู้" เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรกมีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.80 และ 80 หลังมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

อาภรณ์ (2530 : บทคัดย่อ) ที่ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนก พาณิชยการและศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลปรากฏว่า

(1) บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น สามารถนำไปให้นักศึกษาเรียนเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

(2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนเพิ่มเติม ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 และ ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียน เพิ่มเติมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(3) นักศึกษาที่เรียนเพิ่ มเติมโดย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มลวิภา (2541: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการตัดเสื้อบนหุ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง 15 คนและกลุ่มควบคุม 15 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.25 เปอร์เซ็นต์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่ว ยสอนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผกาวรรณ (2545: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสมุดภาพเชื่อมโยง วิชาทฤษฎีงานฝึกฝีมือเบื้องต้น เรื่องงานตะไบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม จำนวน 38 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 19 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 84.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ครรชิต (2540: 175) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ผู้อ่านสามารถเลือกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรื อตัวเลข เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่าสื่อประสมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)บุปผาชาติ (2540: 86) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดียได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็วพรั่งพร้อมด้วยข้อมูลมัลติมิเดียในรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

ปิลันธนา (2542: 20) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้ง ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ผ่านคอมพิวเตอร์โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแ ฟ้มเดียวกันหรืออยู่ในแฟ้มเข้าด้วยกันโดยไม่จำกัดว่าจะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใด หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และ 23ถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

เสาวลักษณ์ (2545: 31) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ที่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วเพียงชั่วพริบตามทั่วทุกมุมโลกเป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกสังคมแห่งการเรียนแบบใหม่ พรั่งพร้อมด้วยข้อมูลที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลขเรียนกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวด้วยเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการเชื่อมโยงสัมพันธ์ในรูปแบบใด ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

สุภาภรณ์ (2545: 10) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เอกสารในรูปแบบดิจิทัล ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ที่จัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาถึงกันได้ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าเนื้อหานั้นจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้ม หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นเป็นการเชื่อมโยงลักษณะภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

นวอร (2547: 11) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งพิมพ์ที่อยู่ในรูปของดิจิทัล ในรูปของ PDF File สามารถศึกษาได้จากจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำเสนอโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

อัครเดช (2547: 29) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบ การนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอม พิวเตอร์เป็นฐานการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือข้อมูลในลักษณะ e-Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถ เสนอข้อมูลตัวอักษรจากการคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง และรวมถึงภาพเคลื่อน ไหว เรียกว่าไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) การประสานและการเชื่อมโยงสัมพันธ์ เนื้อหาอย่างไร้รอยต่อของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งผู้เรียน สามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่าง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Bond and Nigel (1994) ได้ร่วมมือกับ ดร .ชาลส์ วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้ สาเหตุที่พวกเขาสนใจ ทำเรื่องที่เกิดจากเหตุผล 2 ประการ คือ มีความเชื่อว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ใช่วิธีที่ดี ที่สุด และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีเสน่ห์ สมควรที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงได้สร้าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาโดยเริ่มจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ 10 บท ขั้นตอนแรกในการทำคือการ เปลี่ยนสคริปต์และอัดเสียง สิ่งสำคัญสำหรับการเขียนสคริปต์ คือ ต้องมีการช่วยผู้เรียนในการสรุป บทเรียนและเตรียมตัวชี้ (Cue) ให้กับผู้เรียนสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือ ผู้เรียนต้องสามารถทำเครื่องหมายลง ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นได้ด้วย ทรัพยากรที่ใช้ประกอบด้วยภาพถ่าย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดีโอและฟิล์ม ซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปวีดีโอคลิป (Video clips) นอกจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์แล้ว ยังได้จัดทำหนังสื ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมควิกไทม์ (Quick Time) ในการ สร้างภาพเคลื่อนไหวได้ง่ายๆเช่น จากสมการสร้างเป็นกราฟ เพื่อให้กราฟที่ได้มีความเป็นพลวัตไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านจำได้มากขึ้นจากรูปภาพและวีดีโอ

Kelly (1996) ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่าง การพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์บนเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งได้กล่าว ว่าเวิลด์ไวด์เว็บเป็นเครื่องมือที่ใช้สื่อสารทั่วโลก ไฮเปอร์มีเดียมีสมรรถภาพและความสามารถในการ ถ่ายทอดข้อมูลได้ไม่จำกัด ดังนั้นจึงมีการใช้เวิลด์ไวด์เว็บในการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ขึ้ นมา มากขึ้น ผลการวิจัยพบว่านโยบายของวารสารไม่สามารถที่จะนำมาประเมินได้จนกว่าวารสารจะมีการออก เผยแพร่อย่างเป็นทางการแล้ว และมีความเป็นไปได้ในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อที่จะผลิตวารสาร อิเล็กทรอนิกส์บนอินเตอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ทูโร (Tauro 1981,643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจต คติต่อวิชาเคมี ของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติคัทในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่มี การเรียนการสอน ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติต่อวิชา เคมีในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ นอกจากนี้นักศึกษายังแสดงความคิดเห็น

ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และเห็นว่าการฝึกทักษะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆในวิชาเคมี ทำให้ประสบการณ์ทางการศึกษามีประโยชน์และน่าสนใจ

เซลดานา วีกา (Saldana-Vega 1982, 8782-A) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาทัศนคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อ การสอน 3 วิธี คือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับครู และใช้ครูเพียงอย่างเดียว ผลของการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษา ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์กับนักศึกษา ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์ และภาษาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมร่วมกับครูกับการใช้ครูสอนอย่างเดียวและการใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดียวแตก ต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากใช้วิธีสอนทั้งสามวิธีแล้วผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาไม่เปลี่ยนแปลง สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมร่วมกับครู สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวและครูสอนเพียงอย่างเดียว

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูปสรุปได้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่มมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของ อิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงภาพ เสียงและภาพเคลื่อนไหวจะเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการประสานเชื่อมโยงสัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออยู่คนละแฟ้ม เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้ สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่

จากการศึกษาผลงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยสอนในเรื่องต่างๆสอนในเวลาปกติหรือใช้ซ่อมเสริม จะมีผลช่วยทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล มีแรงจูงใจในการเรียน เกิดทัศนคติที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และยังช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงใช้เวลาเรียนน้อยกว่า การสอนปกติ เนื่องมาจากคอมพิวเตอร์สามารถแสดงได้ทั้งภาพนิ่ง วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงทำให้มีการเสริมแรงจูงใจในการเรียนได้ดีกว่าการสอนด้วยวิธีปกติจากความสำคัญและประโยชน์ของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงเห็นว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมา ะสม ที่จะนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนใน สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ และผู้ที่มีความสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

บทที่ 3

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น Pre-experimental designs แบบ one group pre-test/post-test design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ และหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

โดยกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย

1. สร้างสื่อนวัตกรรม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 ศึกษาหลักสูตร ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 เพื่อให้ทราบคำอธิบายรายวิชาว่ามีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดประสงค์รายวิชาเป็นอย่างไร

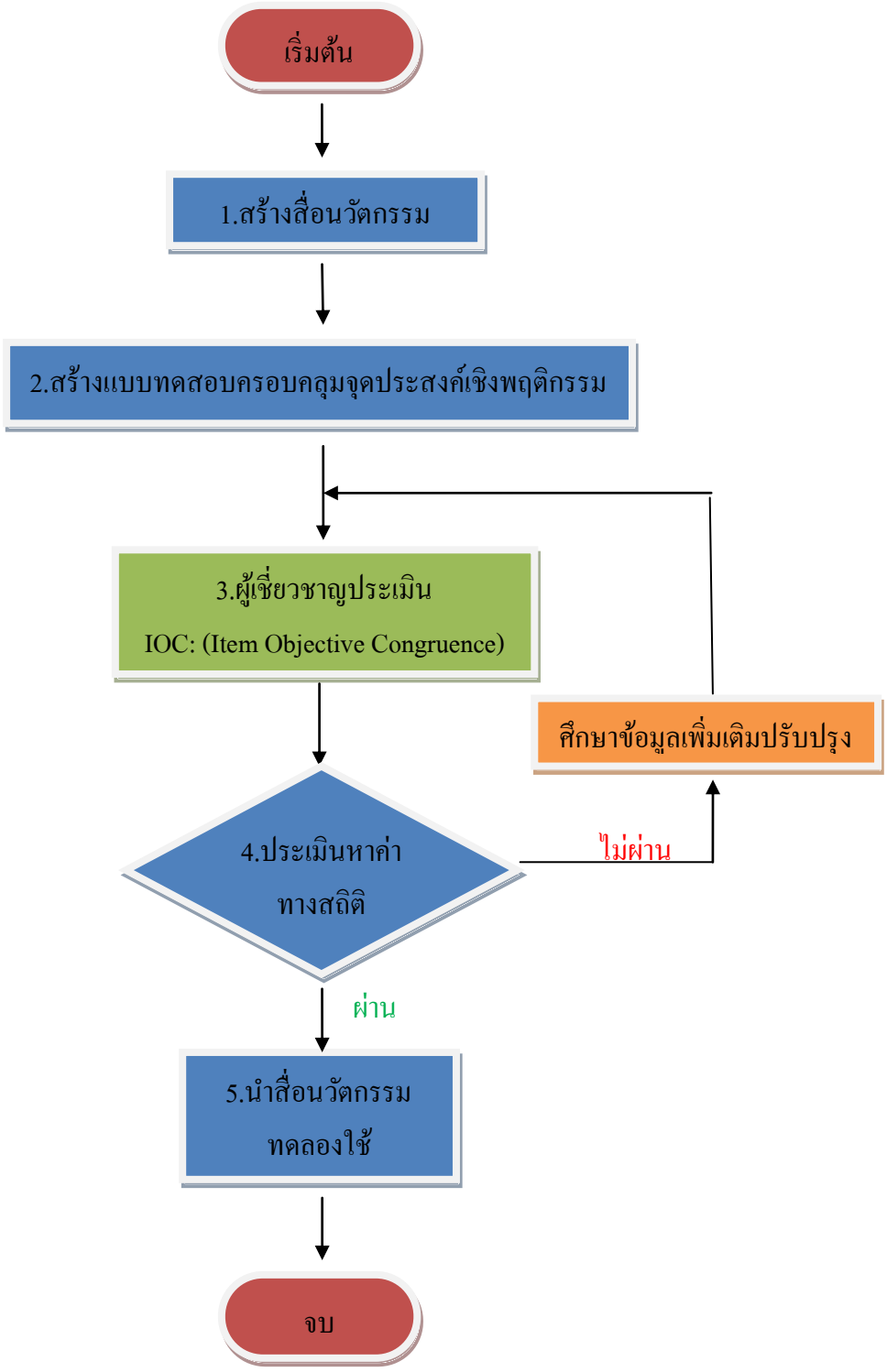
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ผู้เชี่ยวชาญประเมิน IOC: (Item Objective Congruence) ความสอดคล้อง

4.นำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าทางสถิติ ที่ใช้ทดสอบกับ นักศึกษา กลุ่มที่ 1 ที่เคยเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 มาแล้ว จำนวน 20 คนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E1/E2 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำสื่อนวัตกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทดลองใช้ รายบุคคล 1: 1 (เก่ง ปานกลาง อ่อน) กลุ่มย่อย 9-10 คน (เก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน อ่อน 3 คน) นำสื่อไปทดสอบกับกลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่จำนวน 20 คน

วิธีการดำเนินการจัดทำขั้นตอนของการวิจัยมีดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001- 0001 ปีการศึกษา 2553 ถึง ปีการศึกษา 2554 จำนวนนักศึกษา 80 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งได้เป็น

กลุ่มตัวอย่าง ที่ 1 เพื่อการ หาประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ 2 เพื่อทดลองเรียนโดยการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และประเมินความพึงพอใจการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คนซึ่งไปนี้เรียกว่ากลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ 3 เพื่อการ เรียน ด้วยวิธีปกติ โดย การใช้ เอกสารประกอบการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ คือนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คนซึ่งไปนี้เรียกว่ากลุ่มควบคุม

3. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ

3.2 แผนการสอนแบบปกติ

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ

ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) และเนื้อหาหลักสูตร จากวัตถุประสงค์รายวิชา มา ตรฐานรายวิชา และคำอธิบาย วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับชั้น ประกาศนียบัตร วิชาชีพ วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดบทเรียน และระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์จากการเรียน

3.1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้

3.1.3 วิเคราะห์การวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้เอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการหาประสิทธิภาพของสื่อ และเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาเนื้อหาเอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ จากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

3.1.6 ดำเนินการยกร่างเอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ให้มีเนื้อหาทันสมัยสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตร

3.1.7 นำร่างเอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งมีรายนามต่อไปนี้

1. ครูจริยา เอียบสกุล ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต
2. ครูวุฒิพงษ์ อินธิแสง ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง
3. ครูประทีป ระงับทุกข์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเครื่องมือ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ซึ่งมีรายนามต่อไปนี้

1. นางสาวสุคนธ์ พงศ์วัฒนาวิจิตร ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน กรุงเทพฯ
2. ครูประทีป ระงับทุกข์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
3. ครูดิเรก สุวรรณฤทธิ์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

คำนวณค่าสอดคล้อง (IOC) ตามสูตร

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

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือก ข้อที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.1.8 ดำเนินการ พัฒนาปรับปรุง เอกสารประกอบการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของ เอกสารประกอบการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพดังนี้

ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1

ที่เป็นนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ จากค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน $E_1/E_2 = 80/80$

1. การทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one testing) เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการเรียนราย วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ มาแล้วและที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ยังไม่ เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน เป็นรายบุคคล 3 ครั้งๆละ 1 คน ผู้วิจัย ได้อธิบายจุดมุ่งหมายของการทดลอง และวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้นักศึกษาเข้าใจ จากนั้นให้นักศึกษาเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จนจบ จึงทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงให้ทำแบบสอบถามในขณะเดียวกัน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ร่วมอภิปรายข้อปัญหา และจดบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

2. การทดลองขั้นกลุ่มเล็ก (Small-group-testing) เป็นการทดลองโดยการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองใช้กับ นักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ยังไม่เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน จำนวน 10 คน ในจุดมุ่งหมายและวิธีการเดียวกันกับการทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง

3. การทดลองขั้นภาคสนาม (Field-testing) เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองขั้นกลุ่มเล็กไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับ นักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ยัง ไม่เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน จำนวน 20 คน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้นักศึกษาเรียนในเวลาเรียนของวิชาคอมเพื่องานอาชีพ โดยผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้นักศึกษาเข้าใจ แล้วให้นักศึกษาเรียนด้วยตัวเอง ในเวลา 3 คาบๆละ 60 นาที

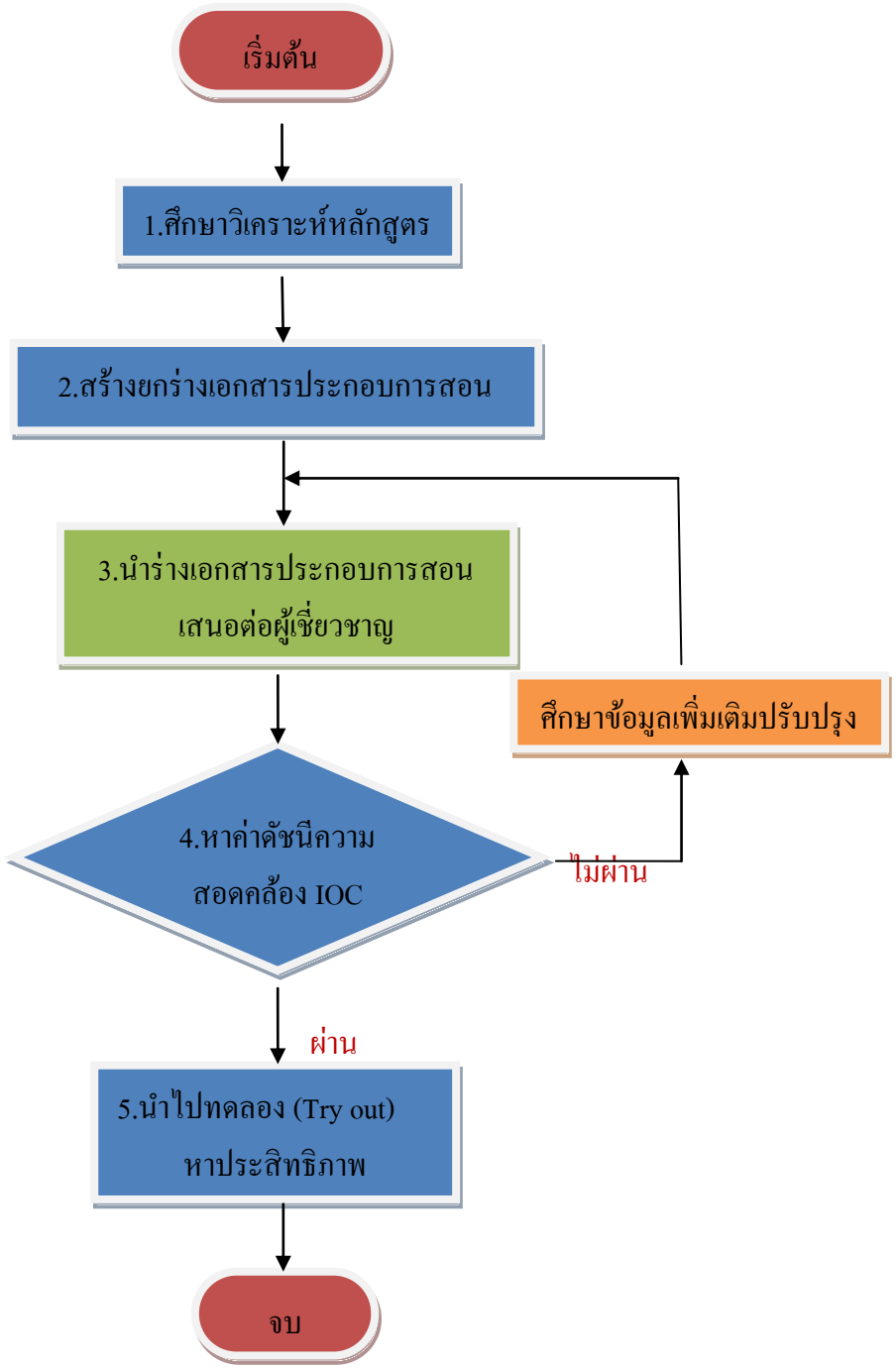
3.2 เมื่อนักศึกษาเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเวลา 60 นาที

3.3 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบโดยให้ข้อคำถามละ 1 คะแนน แล้วนำคะแนนทั้งหมดไปคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

80 ตัวแรก คืออัตราค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบ ในบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่นักศึกษาทำได้ถูกต้อง

80 ตัวหลัง คือค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ที่นักศึกษาตอบได้ถูกต้อง

1. ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2 แผนการสอนแบบปกติ

ศึกษาจากคู่มือครู ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.)

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้

2.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดข้อสอบ และกำหนดขั้นตอนในการวัดผล

2.3 ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างนวัตกรรมสื่อ เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 สร้างแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อย และจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน สร้างข้อสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 63 ข้อ และต้องการใช้จริง 60 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือวัดผลจำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้อง ซึ่งมีรายนามต่อไปนี้

1. นางสาวสุคนธ์ พงศ์วัฒนาวิจิตร ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน กรุงเทพฯ
2. ครูประทีป ระงับทุกข์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
3. ครูดิเรก สุวรรณฤทธิ์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+ 1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

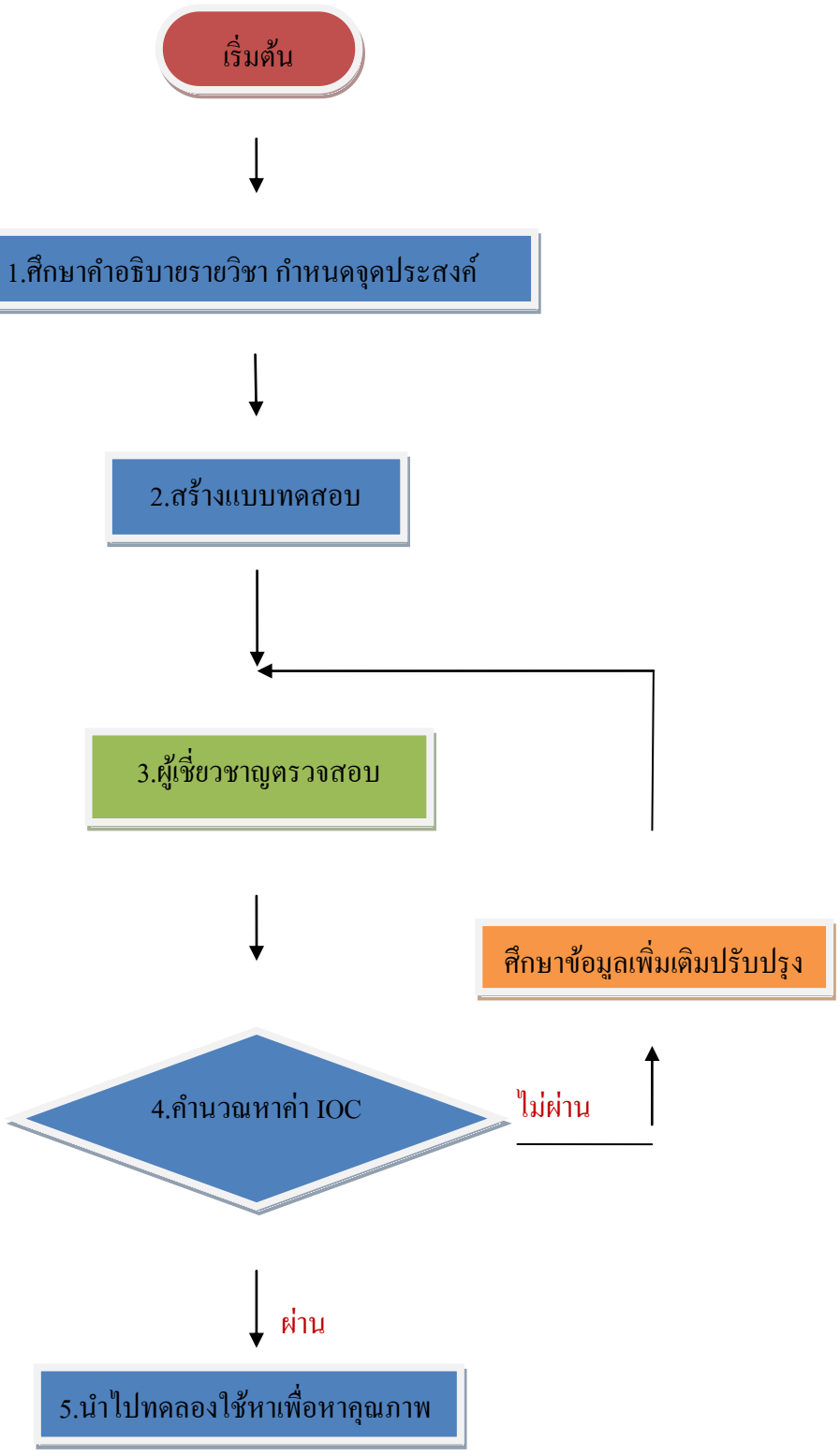
2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการเรียนวิชาคอมเพื่องานอาชีพ มาแล้ว เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

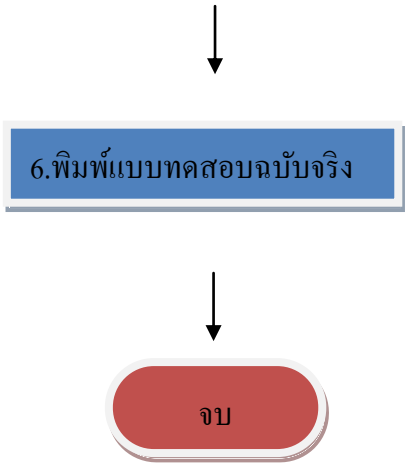
2.7 นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีเกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนกของข้อสอบกำหนดไว้ 0.20 ขึ้นไป แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์กำหนดข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 50 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่ ผ่านการหา ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ แล้วมาหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20

2.9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน





รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมเพื่องานอาชีพ โดยสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา จำนวน 15 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.4.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาจากการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมเพื่องานอาชีพ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ คือ ด้านรูปแบบ ด้านเนื้อหา และด้านกิจกรรมการเรียน โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1หมายถึงเห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2หมายถึงเห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
ระดับ 3หมายถึงเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 4หมายถึงเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
ระดับ 5หมายถึงเห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

3.4.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน 3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC ซึ่งมีรายนามต่อไปนี้

1. นางสาวสุคนธ์ พงศ์วัฒนาวิจิตร ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน กรุงเทพฯ
2. ครูประทีป ระงับทุกข์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
3. ครูดิเรก สุวรรณฤทธิ์ ครูวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

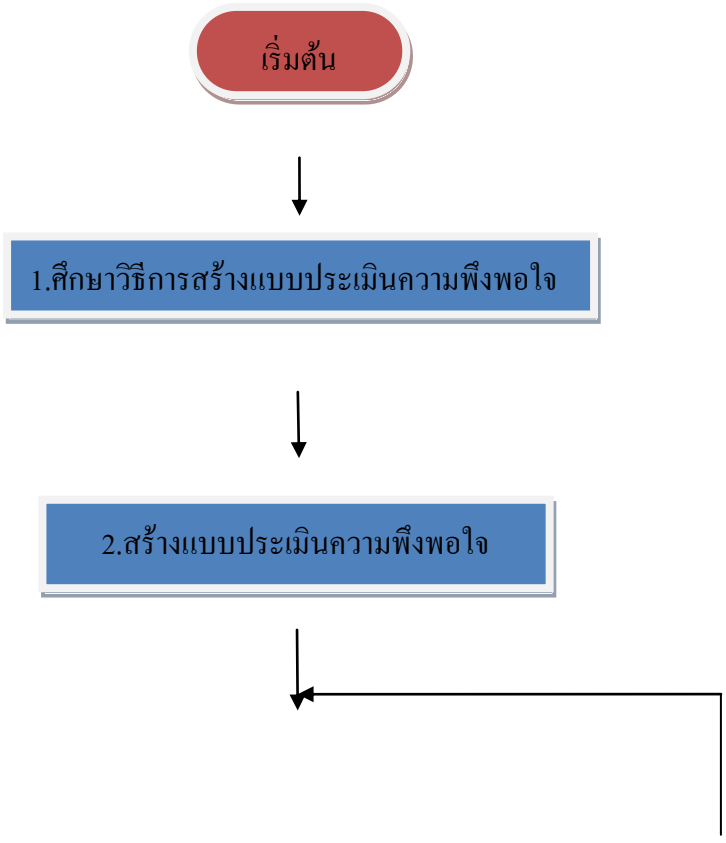
เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

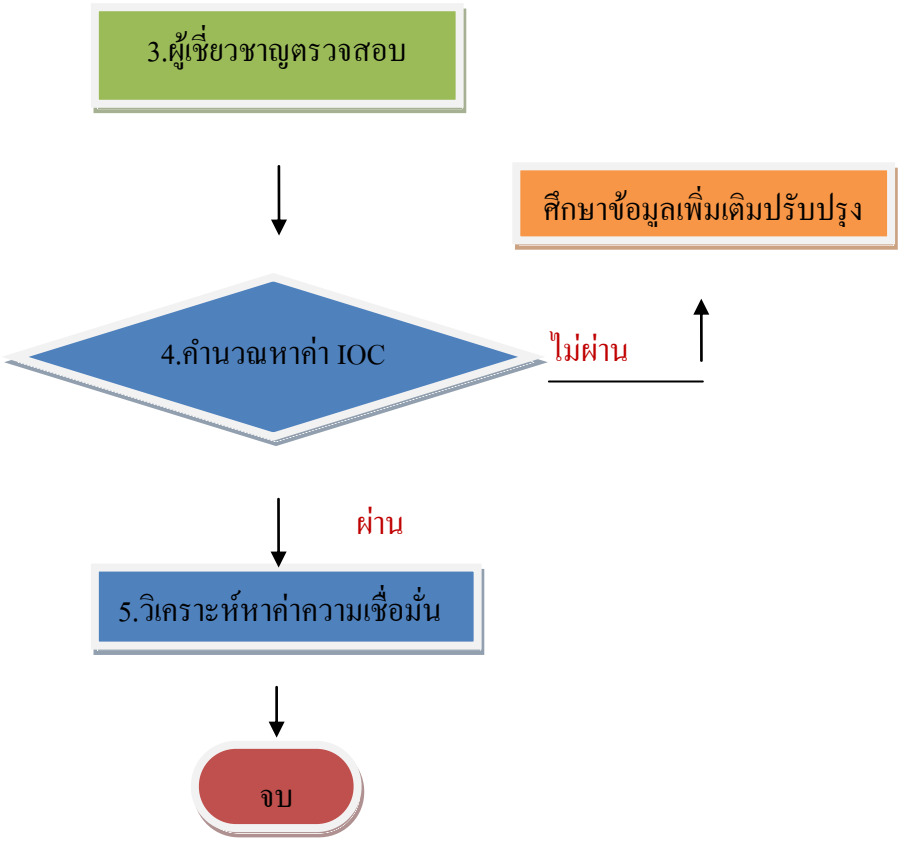
นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่ 3

3.6 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของ Cronbach

3. ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ





รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้พัฒนาสื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมเพื่องานอาชีพ รายละเอียดดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่า E_1/E_2 ดังนี้

ดำเนินการ สอนวิชาคอมเพื่องานอาชีพ โดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมเพื่องานอาชีพ ให้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จากนั้น เก็บรวบรวมคะแนนจากสมุดแบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียนและแบบประเมินคุณธรรมเพื่อนำไปหาค่า E_1 จากรายละเอียดคะแนนเต็มระหว่างเรียน จากนั้น ผู้สอนดำเนินการทดสอบปลายภาคเรียนวิชาคอมเพื่องานอาชีพ โดยการใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือ ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็ม 60 คะแนน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาค่า E2

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิเคราะห์ค่า t-test Dependent ดังนี้

ดำเนินการ สอนนักศึกษาจากสื่อ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมเพื่องานอาชีพ และสอบปลายภาคเรียน จากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 60 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง โดยข้อ

ที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ค่า T-test แบบ t-test Dependent

4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจ

ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมเพื่องานอาชีพ โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.3.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมเพื่องานอาชีพ ให้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ที่เป็นนักศึกษา จำนวน 20 คน จากนั้นผู้สอนเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.3.2 รวบรวมแบบสอบถามจากนักศึกษา นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ค่าประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมเพื่องานอาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ จากค่า E_1/E_2 = 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมเพื่องานอาชีพ จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ค่า t-test แบบ t-test Dependent

3. ค่าระดับ ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคอมเพื่องานอาชีพ จาก ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก
4.51 - 5.00	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{S^2}$$

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

(N แทนจำนวนคน)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

ΣR = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ค่าความเชื่อมั่น ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (สูตร K-R_{20}) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าประมาณความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากสูตร K-R_{20}

k คือ จำนวนข้อสอบ

pi คือ ค่าความยากของข้อสอบที่ i

qi คือ 1-pi

S_x^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

ค่าความเชื่อมั่น ของแบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้สูตรของ (Alpha coefficient) ของ Cronbach มีสูตรในการคำนวณดังนี้

สูตร $$\alpha = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right\}$$

α = ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ

k = จำนวนข้อของเครื่องมือ

s_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

s_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

สถิติทดสอบค่าที แบบ Dependent (เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน)

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

t = ค่าที

D = ผลต่างของคะแนน

n = จำนวนคน

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X = คะแนนแบบฝึกหัด/แบบทดสอบหลังเรียน/แบบประเมินคุณธรรม

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด/แบบทดสอบหลังเรียน/แบบประเมินคุณธรรม

N = จำนวนนักศึกษา

ประสิทธิภาพของผลผลิต (E_2)

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลผลิต

Y = คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206

B = คะแนนเต็มของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206

N = จำนวนนักศึกษา

ความยากง่าย(p)

สูตรคำนวณ $P = \frac{R}{N}$

เมื่อ P = ดัชนีความยากง่าย

R = จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

อำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r = ดัชนีอำนาจจำแนก

P_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น ต้องหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม, 2545: 80)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}}$$

2. การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

บุญชม และบุญส่ง, 2535: 22 - 28 = ช่วงกว้างหัวท้าย 0.50-0.51 และระหว่างกลาง 1.0

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์และการนำเสนอผลของการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายและภาพประกอบคำบรรยาย โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลการการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1

การทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one testing)

ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ไปทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่งกับนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการเรียนราย วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ มาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และที่ยังไม่เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน จำนวน 3 คน การทดลองเป็นดังนี้

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	บทเรียน (คะแนนเต็ม 300)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 60)
1	250	49
2	243	52
3	249	55
รวม	742	156
รวมคะแนนเต็ม	300	60
คะแนนเฉลี่ย	247.33	52.00
เฉลี่ยร้อยละ	82.44	86.67

จากตารางที่ 4-1 แสดงคะแนนของบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พร้อมทั้งค่าร้อยละและคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทั้งค่าร้อยละ ที่นักศึกษาแต่ละคนทำได้

ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้อภิปรายซักถาม ในขณะที่เรียนบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อที่จะได้ทราบข้อมูลต่างๆ และนำมาปรับปรุงภาษาและรูปภาพในบทเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การทดลองขั้นกลุ่มเล็ก (Small-group-testing)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองใช้กับ นักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ มาแล้วที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และที่ยังไม่เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน จำนวน 10 คน ซึ่งผลการทดลองเป็นดังนี้

ตารางที่ 4-2 ผลการทดลองบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขั้นกลุ่มเล็ก

คนที่	บทเรียน (คะแนนเต็ม 300)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 60)
1	243	49
2	243	51
3	249	53
4	240	55
5	249	56
6	244	54
7	252	53
8	245	50
9	247	52
10	248	57
รวม	2460	530
รวมคะแนนเต็ม	300	60
คะแนนเฉลี่ย	246	53
เฉลี่ยร้อยละ	82.00	88.33

จากตารางที่ 4-2 นักศึกษาทั้ง 10 คน ทำคะแนนในบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 82.00 และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 88.33

จากการทดลองขั้นกลุ่มเล็กนี้ ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้อภิปรายซักถามในขณะที่เรียนบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และจากการอภิปรายซักถามกับนักศึกษา ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

การทดลองขั้นภาคสนาม (Field-testing)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองขั้นกลุ่มเล็กไปทดลองใช้กับนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพมาแล้วและที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ยังไม่เคยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิ กส์มาก่อน จำนวน 20 คน ซึ่งผลการทดลองเป็นดังนี้

การทดลองขั้นภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1

จากสูตร E_1

$$E_1 = \frac{\sum pi}{Np} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum pi$ = คะแนนรวมจากการปฏิบัติกิจกรรมตามสื่อการสอน

p = คะแนนเต็มการปฏิบัติกิจกรรมตามสื่อการสอน

N = จำนวนนักศึกษา

แทนค่า $E_1 = \frac{4938}{20(300)} \times 100$

$= 82.30$

จากสูตร E_2

$$E_2 = \frac{\sum Oi}{No} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\sum Oi$ = คะแนนรวมของผลทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

O = คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N = จำนวนนักศึกษา

แทนค่า $E_2 = \frac{1044}{20(60)} \times 100$

$= 87.00$

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 จากค่า E_1 / E_2 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน มีค่า = 82.30 / 87.00 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 4-3 ผลการทดลองบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขั้นภาคสนาม

คนที่	บทเรียน (คะแนนเต็ม 300)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (คะแนนเต็ม 60)
1	243	49
2	243	51
3	249	53
4	250	53
5	232	50
6	245	52
7	237	49
8	237	51
9	246	53
10	244	55
11	243	49
12	243	51
13	249	53
14	257	57
15	258	54
16	252	52
17	252	50
18	244	51
19	260	55
20	254	56
รวม	4938	1044
รวมคะแนนเต็ม	300	60
คะแนนเฉลี่ย	246.90	52.20
เฉลี่ยร้อยละ	82.30	87.00

จากตารางที่ 4-3 นักศึกษาทำคะแนนในบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 82.30 และทำคะแนนแบบทดสอบได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 87.00 หรือกล่าวได้ว่า บทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักศึกษา แผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิ์ภาพ 82.30/87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 = 80/80 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ.)

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลอง

ของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 โดยวิเคราะห์ค่า t- test Dependent โดยใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 หรือกลุ่มทดลอง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 20 คน ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4-4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	**ทดสอบก่อนเรียน (60 คะแนน)**	**ทดสอบหลังเรียน (60 คะแนน)**	**ผลต่าง D**	**(ผลต่าง)^2 D^2**
1	44	57	13	169
2	51	56	5	25
3	43	55	12	144
4	46	55	9	81
5	43	57	14	196
6	44	52	8	64
7	43	58	15	225
8	46	55	9	81
9	51	57	6	36
10	43	54	11	121
11	44	54	10	100
12	51	56	5	25
13	46	55	9	81
14	43	56	13	169
15	43	52	9	81
16	44	53	9	81
17	51	56	5	25
18	49	53	4	16
19	43	54	11	121
20	43	57	14	196
รวม ($\sum$)	**911**	**1102**	**191**	**2037**
เฉลี่ย	45.55	55.10	**t = 12.76**	

n =20 ค่า t จากตาราง t-distribution critical values ที่ $df_{(n-1)}$ = 19 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า = 1.7291

1. การคำนวณโดยการใช้สูตร

สถิติทดสอบค่าที แบบ Dependent (เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน)

ค่า t คำนวณได้จากสูตร

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

t = ค่าที

D = ผลต่างของคะแนน

n = จำนวนคน

แทนค่าสูตร

$$t = \frac{191}{\sqrt{\frac{20(2037) - (191)(191)}{(20-1)}}}$$

$$t = \frac{191}{\sqrt{\frac{40740 - 36481}{19}}}$$

$$t = \frac{191}{\sqrt{\frac{4259}{19}}}$$

$$t = \frac{191}{\sqrt{224.16}}$$

$$t = \frac{191}{14.97} \qquad t = 12.76$$

จากตารางที่ 4-4 พบว่า ที่ $df_{(n-1)} = 16$ นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จากตาราง 1.7291 ซึ่งน้อยกว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ = 12.76

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน จากวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 มีความแตกต่างกัน ที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนน (เฉลี่ย 45.55) ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 55.10)

2. การคำนวณโดยการใช้โปรแกรม

โปรแกรมช่วยทดสอบสมมติฐานผลต่างคะแนนค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที่มีความสัมพันธ์กัน (Dependent Group or Paired Samples t-test) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-5 การคำนวณโดยการใช้โปรแกรม

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (60 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (60 คะแนน)	ผลต่าง D	$(ผลต่าง)^2$ D^2
1	44	57	13.00	169.00
2	51	56	5.00	25.00
3	43	55	12.00	144.00
4	46	55	9.00	81.00
5	43	57	14.00	196.00
6	44	52	8.00	64.00
7	43	58	15.00	225.00
8	46	55	9.00	81.00
9	51	57	6.00	36.00
10	43	54	11.00	121.00
11	44	54	10.00	100.00
12	51	56	5.00	25.00
13	46	55	9.00	81.00
14	43	56	13.00	169.00
15	43	52	9.00	81.00
16	44	53	9.00	81.00
17	51	56	5.00	25.00
18	49	53	4.00	16.00
19	43	54	11.00	121.00
20	43	57	14.00	196.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H0 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

H1 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

Paired Samples Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ก่อนเรียน	20	45.55	3.187	0.713
	หลังเรียน	20	55.10	1.744	0.390

การแปลผล

1. Mean หมายถึง คะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 45.55 คะแนน

คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 55.10 คะแนน

2. N หมายถึง จำนวนผู้เรียน 2 กลุ่ม มีจำนวนกลุ่มละ 20 คน

3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 3.187 คะแนน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 1.744 คะแนน

4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0.713 คะแนน

ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 0.390 คะแนน

Paired Samples Statistics

				N	Correlation	Sig.
Pair 1	ก่อนเรียน	กับ	หลังเรียน	20	0.179	0.450

การแปลผล

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนและใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร ก่อนเรียนกับหลังเรียน

H0 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียนมีความสัมพันธ์กัน

โดยที่ $-1 \leq$ correlation (r) ≤ 1

จากผลการวิเคราะห์ค่า Sig. = 0.450 (p-value < .05) จึงปฏิเสธ H0 สรุปว่า คะแนนทดสอบมีความสัมพันธ์กัน และมีทิศทางความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางเดียวกันเนื่องจากค่า correlation (r) = 0.179 มีค่าเป็นบวก

Paired Samples Statistics

Pair 1	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ก่อนเรียน กับ หลังเรียน	9.55	3.348	0.749	7.983	11.117	12.757	19	0.000

t-table = 2.0930

การแปลผล

1. Pair 1 หมายถึง การหาค่าแตกต่างระหว่างคะแนน หลังเรียนลบ ก่อนเรียน
2. Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของคะแนน หลังเรียนและ ก่อนเรียนเท่ากับ 9.55
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (Sd) = 3.348
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง (SEd) = 0.749
5. 99% Confidence Interval of the Difference หมายถึง ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 99% ของค่าเฉลี่ย เท่ากับ $7.98 < \mu d < 11.117$
6. ค่า t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบของการทดสอบ H0 : $\mu d = 0$ ในที่นี้ t = 12.757 t-table = 2.0930
7. Sig. (2-tailed) หมายถึง ค่า Significance ของการทดสอบ t = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$

สรุปผลการวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	45.55	3.187	9.55	3.348	12.757 *	19	0.000
หลังเรียน	55.10	1.744					

จากตารางพบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 45.55 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 55.10 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4-6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	**ทดสอบก่อนเรียน (60 คะแนน)**	**ทดสอบหลังเรียน (60 คะแนน)**	**ผลต่าง D**	**(ผลต่าง)^2 D^2**
1	43	49	6.00	36.00
2	44	47	3.00	9.00
3	49	51	2.00	4.00
4	46	49	3.00	9.00
5	43	51	8.00	64.00
6	47	52	5.00	25.00
7	43	49	6.00	36.00
8	46	54	8.00	64.00
9	51	53	2.00	4.00
10	43	52	9.00	81.00
11	44	50	6.00	36.00
12	48	51	3.00	9.00

13	48	52	4.00	16.00
14	43	47	4.00	16.00
15	43	52	9.00	81.00
16	44	53	9.00	81.00
17	51	55	4.00	16.00
18	43	52	9.00	81.00
19	44	50	6.00	36.00
20	47	51	4.00	16.00
รวม ($\sum$)	**910**	**1020**	**110**	**720**
เฉลี่ย	45.50	51.00	**t = 9.998**	

n =20 ค่า t จากตาราง t-distribution critical values ที่ $df_{(n-1)}$ = 19 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า = 1.7291

1. การคำนวณโดยการใช้สูตร

สถิติทดสอบค่าที แบบ Dependent (เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน)

ค่า t คำนวณได้จากสูตร

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

t = ค่าที

D = ผลต่างของคะแนน

n = จำนวนคน

แทนค่าสูตร

$$t = \frac{110}{\sqrt{\frac{20(720) - (110)(110)}{(20-1)}}}$$

$$t = \frac{110}{\sqrt{\frac{14400 - 12100}{19}}}$$

$$t = \frac{110}{\sqrt{\frac{2300}{19}}}$$

$$t = \frac{110}{\sqrt{121.05}}$$

$$t = \frac{110}{11.0023} \qquad t = 9.998$$

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ที่ $df_{(n-1)} = 19$ นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จากตาราง 1.7291 ซึ่งน้อยกว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ = 9.998

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 มีความแตกต่างกัน ที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนน (เฉลี่ย 45.50) ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 51.00)

2. การคำนวณโดยการใช้โปรแกรม

โปรแกรมช่วยทดสอบสมมติฐานผลต่างคะแนนค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบทีที่มีความสัมพันธ์กัน (Dependent Group or Paired Samples t-test) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % โดยมีขั้นตอนการใช้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-7 การคำนวณโดยการใช้โปรแกรม

คนที่	ทดสอบก่อนเรียน (60 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (60 คะแนน)	ผลต่าง D	$(ผลต่าง)^2$ D^2
1	43	49	6.00	36.00
2	44	47	3.00	9.00
3	49	51	2.00	4.00
4	46	49	3.00	9.00
5	43	51	8.00	64.00
6	47	52	5.00	25.00
7	43	49	6.00	36.00
8	46	54	8.00	64.00
9	51	53	2.00	4.00
10	43	52	9.00	81.00
11	44	50	6.00	36.00
12	48	51	3.00	9.00
13	48	52	4.00	16.00
14	43	47	4.00	16.00

15	43	52	9.00	81.00
16	44	53	9.00	81.00
17	51	55	4.00	16.00
18	43	52	9.00	81.00
19	44	50	6.00	36.00
20	47	51	4.00	16.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H0 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

H1 : คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน

Paired Samples Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ก่อนเรียน	20	45.50	2.743	0.613
	หลังเรียน	20	51.00	2.103	0.470

การแปลผล

1. Mean หมายถึง คะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 45.50 คะแนน
   คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 51.00 คะแนน
2. N หมายถึง จำนวนผู้เรียน 2 กลุ่ม มีจำนวนกลุ่มละ 20 คน
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 2.743 คะแนน
   ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบ หลังเรียน เท่ากับ 2.103 คะแนน
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0.613 คะแนน
   ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 0.470 คะแนน

Paired Samples Statistics

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ก่อนเรียน กับ หลังเรียน	20	0.511	20

การแปลผล

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนและใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร ก่อนเรียนกับหลังเรียน

H0 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน ก่อนเรียน กับ หลังเรียนมีความสัมพันธ์กัน

โดยที่ $-1 \leq$ correlation (r) ≤ 1

จากผลการวิเคราะห์ค่า Sig. = 0.021 (p-value < .05) จึงปฏิเสธ H0 สรุปว่า คะแนนทดสอบมีความสัมพันธ์กัน และมีทิศทางความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางเดียวกันเนื่องจากค่า correlation (r) = 0.511 มีค่าเป็นบวก

Paired Samples Statistics

Pair 1	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ก่อนเรียน กับ หลังเรียน	5.50	2.460	0.550	4.349	6.651	9.998	19	0.000

t-table = 2.0930

การแปลผล

1. Pair 1 หมายถึง การหาค่าแตกต่างระหว่างคะแนน หลังเรียนลบ ก่อนเรียน
2. Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของคะแนน หลังเรียนและ ก่อนเรียนเท่ากับ 5.50
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (Sd) = 2.460
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง (SEd) = 0.550

5. 99% Confidence Interval of the Difference หมายถึง ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 99% ของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.35< μd < 6.651

6. ค่า t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบของการทดสอบ H0 : μd = 0 ในที่นี้ t = 9.998 t-table = 2.0930

7. Sig. (2-tailed) หมายถึง ค่า Significance ของการทดสอบ t = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า α = 0.05

สรุปผลการวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	45.50	2.743	5.50	2.460	9.998 *	19	0.000
หลังเรียน	51.00	2.103					

จากตารางพบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 45.50 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 51.00 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ที่ 2 หรือกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน เพื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเปรียบเทียบกับนักศึกษาในกลุ่มควบคุม หรือกลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 20 คน ที่เรียนแบบปกติตามแผนการสอนแบบปกติ ปรากฏผลดังนี้

การคำนวณโดยการใช้โปรแกรม

โปรแกรมช่วยทดสอบสมมติฐานผลต่างคะแนนค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที ที่มีความสัมพันธ์กัน (Dependent Group or Paired Samples t-test) ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มควบคุม (60 คะแนน)	กลุ่มทดลอง (60 คะแนน)	ผลต่าง D	$(ผลต่าง)^2$ D^2
1	49	57	8.00	64.00
2	47	56	9.00	81.00
3	51	55	4.00	16.00
4	49	55	6.00	36.00
5	51	57	6.00	36.00
6	52	52	0.00	0.00
7	49	58	9.00	81.00
8	54	55	1.00	1.00
9	53	57	4.00	16.00
10	52	54	2.00	4.00
11	50	54	4.00	16.00
12	51	56	5.00	25.00
13	52	55	3.00	9.00
14	47	56	9.00	81.00
15	52	52	0.00	0.00
16	53	53	0.00	0.00
17	55	56	1.00	1.00
18	52	53	1.00	1.00
19	50	54	4.00	16.00
20	51	57	6.00	36.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H0 : คะแนนเฉลี่ย กลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ย กลุ่มควบคุม

H1 : คะแนนเฉลี่ย กลุ่มทดลอง สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย กลุ่มควบคุม

Paired Samples Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	กลุ่มควบคุม	20	51.00	2.103	0.470
	กลุ่มทดลอง	20	55.10	1.744	0.390

การแปลผล

1. Mean หมายถึง คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ กลุ่มควบคุม เท่ากับ 51.00 คะแนน
   คะแนนเฉลี่ยการทดสอบ กลุ่มทดลอง เท่ากับ 55.10 คะแนน
2. N หมายถึง จำนวนผู้เรียน 2 กลุ่ม มีจำนวนกลุ่มละ 20 คน
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบกลุ่มควบคุมเท่ากับ 2.103 คะแนน
   ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.744 คะแนน
4. Std. Error Mean หมายถึง
   ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบกลุ่มควบคุม เท่ากับ 0.470 คะแนน
   ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนทดสอบกลุ่มทดลอง เท่ากับ 0.390 คะแนน

Paired Samples Statistics

				N	Correlation	Sig.
Pair 1	กลุ่มควบคุม	กับ	กลุ่มทดลอง	20	-0.301	0.197

การแปลผล

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง และใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

H0 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1 : คะแนนทดสอบของผู้เรียน กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง มีความสัมพันธ์กัน

โดยที่ $-1 \leq$ correlation (r) ≤ 1 จากผลการวิเคราะห์ค่า Sig. = 0.197(p-value > .05) จึงยอมรับ H0

สรุปว่า คะแนนทดสอบไม่มีความสัมพันธ์กันและมีทิศทางความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางตรงกันข้ามกันเนื่องจากค่า correlation (r) = -0.301 มีค่าเป็นลบ

Paired Samples Statistics

Pair 1	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
กลุ่มควบคุม กับ กลุ่มทดลอง	4.10	3.110	0.695	2.644	5.556	5.895	19	0.000

t-table =2.0930

การแปลผล

1. Pair 1 หมายถึง การหาค่าแตกต่างระหว่างคะแนนกลุ่มทดลอง ลบกลุ่มควบคุม
2. Mean หมายถึง ค่าเฉลี่ยค่าความแตกต่างของคะแนนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 4.10
3. Std. Deviation หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแตกต่าง (Sd) = 3.110
4. Std. Error Mean หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่าง (SEd) = 0.695
5. 99% Confidence Interval of the Difference หมายถึง ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 99% ของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.64 $< \mu d <$ 5.556

6. ค่า t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบของการทดสอบ H0 : $\mu d = 0$ ในที่นี้ t = 5.895 t-table = 2.0930
7. Sig. (2-tailed) หมายถึง ค่า Significance ของการทดสอบ t = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า $\alpha = 0.05$

สรุปผลการวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองของผู้เรียน

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
กลุ่มควบคุม	51.00	2.103	4.10	3.110	5.895 *	19	0.000
กลุ่มทดลอง	55.10	1.744					

จากตาราง พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนกลุ่มควบคุมเฉลี่ย เท่ากับ 51.00 คะแนน และมีคะแนนกลุ่มทดลองเฉลี่ย เท่ากับ 55.10 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่าคะแนนสอบกลุ่มทดลอง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ของนักศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษากลุ่มที่ 2 หรือกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 คนแล้ววิเคราะห์ความคิดเห็นโดยใช้ค่าร้อยละดังนี้

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านรูปแบบการนำเสนอ			
1. คำชี้แจงใช้บทเรียนชัดเจน	4.20	0.83	มาก
2. บทเรียนมีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา	4.30	0.47	มาก
3. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำอธิบายภาพสอดคล้องกัน	4.45	0.51	มาก
4. รูปภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนชัดเจนเหมาะสมต่อการเรียนรู้	4.15	0.81	มาก
5. บทเรียนทำเป็นขั้นตอนการเรียนง่ายและสะดวกขึ้น	4.15	0.49	มาก
ด้านเนื้อหา			
6. จัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหน้าจากง่ายไปยาก	4.40	0.50	มาก
7. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.35	0.75	มาก
8. เนื้อหาเรื่องที่เรียนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.10	0.91	มาก
9. บทเรียนมีการนำเสนอที่น่าสนใจน่าติดตาม	4.35	0.49	มาก
10. การเรียนรู้ผ่านภาพทำให้อยากเรียนมากขึ้น	4.45	0.51	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียน			
11. เอกสารการเรียนช่วยให้นักศึกษาได้เรียนตามความสามารถของตน	4.25	0.72	มาก
12. ช่วยให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.10	0.45	มาก
13. ช่วยให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	4.35	0.49	มาก
14. นักศึกษาได้รับความรู้จากใช้เอกสารการเรียน	4.40	0.68	มาก
15. บทเรียนใช้ง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้	4.25	0.85	มาก
เฉลี่ยโดยรวม	**4.28**	**0.63**	
ค่าความเชื่อมั่น 0.8176			

จากตารางที่ 4-9 พบว่าโดยรวม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา มีความพึงพอใจ ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ในระดับมาก (เฉลี่ย 4.28) และในแต่ละด้าน พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก เช่นเดียวกัน โดยแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่น 0.8176

แบบประเมินความพึงพอใจ

โปรแกรมช่วยการวิเคราะห์แบบสอบถามที่มีค่าคะแนน 5 ระดับชุดโปรแกรมช่วยการวิเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาพัฒนาโดย ...นายศักดิ์สิทธิ์ วัชรารัตน์ วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก สำนัก งานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2552

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น 5 ระดับ 1. การวิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น ต้องหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม, 2545: 80)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}}$$

2. การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

บุญชม และบุญส่ง, 2535: 22 - 28 = ช่วงกว้างหัวท้าย 0.50-0.51 และระหว่างกลาง 1.0

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-10 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เอกสารประกอบการสอน

ข้อที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็นนักศึกษา				
		5	4	3	2	1
1	คำชี้แจงใช้บทเรียนชัดเจน					
2	บทเรียนมีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา					
3	ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำอธิบายภาพสอดคล้องกัน					
4	รูปภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนชัดเจนเหมาะสมต่อการเรียนรู้					
5	บทเรียนทำเป็นขั้นตอนการเรียนง่ายและสะดวกขึ้น					
6	จัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหน้าจากง่ายไปยาก					
7	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
8	เนื้อหาเรื่องที่เรียนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
9	บทเรียนมีการนำเสนอที่น่าสนใจน่าติดตาม					
10	การเรียนรู้ผ่านภาพทำให้อยากเรียนมากขึ้น					
11	เอกสารการเรียนช่วยให้นักศึกษาได้เรียนตามความสามารถของตน					
12	ช่วยให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
13	ช่วยให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์					
14	นักศึกษาได้รับความรู้จากใช้เอกสารการเรียน					
15	บทเรียนใช้ง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้					

ตารางที่ 4-11 ระดับความคิดเห็นนักศึกษา

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5
2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4
3	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5
4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
5	3	4	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	5	3
6	3	4	5	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	3	3
7	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	3	4	4	3	3
8	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5
9	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4
10	4	4	4	3	4	4	3	3	4	5	3	4	4	4	4
11	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4
12	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5
13	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	3
14	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
15	3	4	5	4	4	4	5	3	4	4	5	5	5	4	4
16	3	4	5	3	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5	5
17	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5
18	4	5	4	3	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5
19	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5
20	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	3	4	4	3

ตารางที่ 4-12 ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15
จำนวนคน	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
คะแนนรวม	84	86	89	83	83	88	87	82	87	89	85	82	87	88	85
คะแนนต่ำสุด	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3
คะแนนสูงสุด	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	4.20	4.30	4.45	4.15	4.15	4.40	4.35	4.10	4.35	4.45	4.25	4.10	4.35	4.40	4.25
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.83	0.47	0.51	0.81	0.49	0.50	0.75	0.91	0.49	0.51	0.72	0.45	0.49	0.68	0.85
C.V.(%)	19.85	10.93	11.47	19.58	11.79	11.42	17.13	22.24	11.25	11.47	16.86	10.91	11.25	15.47	20.02
แปลผล	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก	มาก
วิเคราะห์คุณภาพเครื่อง	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15

มือ

ค่าอำนาจจำแนก	0.78	0.58	0.12	0.61	0.43	0.58	0.08	0.81	0.64	0.02	0.43	0.18	0.29	0.35	0.60
Sig	0.00	0.01	0.62	0.00	0.06	0.01	0.74	0.00	0.00	0.92	0.06	0.45	0.21	0.13	0.00
แปลผล	yes	yes	no	yes	no	yes	no	yes	yes	no	no	no	no	no	yes

ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.8176

หมายเหตุ: ค่าอำนาจจำแนกแบบ Item Total Correlation และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา

ตารางที่ 4-13 ผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างที่ 2

กลุ่มตัวอย่างคนที่	ผลการวิเคราะห์				
	จำนวนข้อที่ตอบ	คะแนนรวม (Sum.)	ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	สัมประสิทธิ์การกระจาย (%) (C.V.)
1	15	71	4.73	0.46	9.67
2	15	62	4.13	0.35	8.51
3	15	69	4.60	0.51	11.02
4	15	71	4.73	0.46	9.67
5	15	61	4.07	0.70	17.30
6	15	55	3.67	0.72	19.74
7	15	54	3.60	0.63	17.57
8	15	68	4.53	0.52	11.39
9	15	63	4.20	0.56	13.35
10	15	57	3.80	0.56	14.75

11	15	68	4.53	0.52	11.39
12	15	63	4.20	0.41	9.86
13	15	66	4.40	0.63	14.37
14	15	70	4.67	0.49	10.46
15	15	63	4.20	0.68	16.10
16	15	61	4.07	0.80	19.64
17	15	68	4.53	0.52	11.39
18	15	66	4.40	0.63	14.37
19	15	69	4.60	0.51	11.02
20	15	60	4.00	0.53	13.36

ตารางที่ 4-14 ผลการวิเคราะห์ภาพรวม

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์ค่าคะแนน 5 ระดับ

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
คะแนนรวม	1285
ค่าเฉลี่ย	4.28
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.35
C.V.(%)	8.06
แปลผล	มาก

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่นั้นเห็นด้วยกับการเรียนโดยใช้ บทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะในข้อ 2,4,7,8 และ 10 ซึ่งนักศึกษากว่าร้อยละ 90 มีความเห็นว่าการที่เรียนโดยใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้มีความรู้สึกกระตือรือร้นที่จะติดตามบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ฝึกการตัดสินใจ รู้ความสามารถของตัวเองและต้องการที่จะเรียนด้วย บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อีก แต่มีนักศึกษาส่วนหนึ่งยังไม่แน่ใจว่าการเรียนจาก บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักศึกษาเข้าใจบทเรียน ติดตามบทเรียนได้ตามลำดับไม่สับสน สรุปและจดจำบทเรียนได้ดีกว่าการเรียนในชั้นปกติ รวมทั้งเกิดความคิดริเริ่มจากการเรียน ซึ่งมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับอัตรา ส่วนของนักศึกษาที่เห็นด้วยกับการเรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ข้อวิจารณ์

การวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีประสิทธิ์ภาพ 95.37/91.16 แสดงว่านักศึกษาสามารถเรียนจากบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และมีความสามารถตอบคำถามในบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 95.37และนักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนด้ว ยบทเรียน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 91.16 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เช่นเดียวกับบทเรียนที่สร้างโดย

สุจิตรา กุลพันธ์ (2544) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการสร้างบทเรียนไฮเปอร์บุ๊คสำหรับกระบวนวิชาคอมพิ วเตอร์กับการศึกษา ผลการศึกษาปรากฏว่าเรียนไฮเปอร์บุ๊คมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ในการประกอบการเรียนการสอนสำหรับกระบวนวิชาคอมพิวเตอร์กับการศึกษาได้ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนไฮเปอร์บุ๊คด้วยตนเองที่ไหนเมื่อไรก็ได้ อีกทั้งยังสามารถพิมพ์เนื้อหาได้

นภดล กำทอน (2545) ได้ค้นคว้าแบบอิสระเรื่องการพัฒนาระบบการเรียนแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตสถาบันราชภัฏเชียงราย ผลการศึกษาและวิจัยพบว่าการพัฒนาระบบการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์สารสนเทศเพื่อชีวิตสถาบันราชภัฏเชียงราย สามารถช่วยเพิ่ ม ประสิทธิ์ภาพในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตทำให้นักศึกษาสะดวกในการศึกษาทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

Bond and Nigel (1994) ได้ร่วมมือกับ ดร .ชาลส์ วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้ สาเหตุที่พวกเขาสนใจทำเรื่องที่เกิดจากเหตุผล 2 ประการ คือมีความเชื่อว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีเสน่ห์ สมควรที่จะนำ ใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้ว ยเหตุนี้จึงได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาโดยเริ่มจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ 10 บท ขั้นตอนแรกในการทำคือการเปลี่ยนสคริปต์และอัดเสียง สิ่งสำคัญสำหรับการเขียนสคริปต์คือ ต้องมีการช่วยผู้เรียนในการสสรุปบทเรียนและตรียมตัวชี้ (Cue) ให้กับผู้เรียนสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือ ผู้เรียนต้องสามารถทำเครื่องหมายลงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นได้ด้วย ทรัพยากรที่ใช้ประกอบด้วยภาพถ่าย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอและฟิล์ม ซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปวีดิโอคลิป (Video clips) นอกจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสั ตว์แล้ว ยังได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมควิกไทม์ (Quick Time) ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ง่ายๆเช่น จากสมการ

สร้างเป็นกราฟ เพื่อให้กราฟที่ได้มีความเป็นพลวัตไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านจำได้มากขึ้นจากรูปภาพและวีดีโอ

Kelly (1996) ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่าง การพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์บนเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งได้กล่าวว่าเวิลด์ไวด์เว็บ เป็นเครื่องมือที่ใช้สื่อสารทั่วโลก ไฮเปอร์มีเดียมีสมรรถภาพและความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้ไม่จำกัด ดังนั้นจึงมีการใช้เวิลด์ไวด์เว็บในการผลิตวารสารอิเล็ กทรอนิกส์ออนไลน์ขึ้นมามากขึ้น ผลการวิจัยพบว่านโยบายของวารสารไม่สามารถที่จะนำมาประเมินได้จนกว่าวารสารจะมีการออกเผยแพร่อย่างเป็นทางการแล้ว และมีความเป็นไปได้ในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อที่จะผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเตอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ต่อไป

โดยผลของก ารวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า นักศึกษาที่เรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพโดย ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ แต่ผลของการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลอง โดยใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

กฤษฎา มณีเชษฐา (2550) ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “หนูอยากให้คนอื่นได้รับรู้ ” เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการ ได้ยิน ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรกมีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.80 และ 80 หลังมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

จากลักษณะของบทเรี ยนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ได้มากและรวดเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่มีการถ่วงเวลาให้ล่าช้า ซึ่งนับว่าเป็นการประหยัด ยิ่งกว่านั้นการใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังเป็นการประกันได้ว่าผู้เรียนทุกคนจะได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาอย่างละเอียดและเข้าใจโดยตลอด พร้อมทั้งช่วยแบ่งเบาภาระของครูลงไปด้วยและจากกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมนั้นมีผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพไม่ต่างกันและเมื่อกลุ่มทดลองเรียนโดยการใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผลปรากฏว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่าง คือสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

1. การสอนโดยใช้บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีการแบ่งชั้นการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อยๆ จัดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละขั้นตอน และแต่ละขั้นย่อยๆนั้นได้มีการจัดลำดับจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องกัน ไม่สับสน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย

2. การสอนโดยใช้ บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถทราบผลสำเร็จในการเรียนอย่างทันทีทันใด เป็นเสมือนการให้รางวัล ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป

3. การสอนโดยใช้ บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษามีอิสระในการเรียนอย่างเต็มที่ โดยสามารถเรียนไปได้ช้าหรือเร็วตามกำลังความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อทำผิดพราดขึ้นมาก็รู้ที่ผิดและแก้ไขได้ทันที ทำแบบเรียนผิดก็ไม่ถูกเพื่อนเยาะเย้ย

4. การมีรูปภาพและเสียงช่วยประกอบในบทเรียน เป็นการเร้าความสนใจของเด็ก และทำให้เด็กจดจำได้นาน

จึงกล่าวได้ว่า การสอนโดยใช้ บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมวิธีหนึ่ง ทั้งนี้จากการสอบถามความคิดเห็นของนักศึ กษาที่เรียนโดยใช้ บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า การเรียนทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดี ได้ฝึกการตัดสินใจที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง รู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน ติดตามบทเรียนได้โดยไม่สับสน สรุปและจดจำบทเรียนได้ดี รู้ความสามารถของตัวเอง เกิดความคิดริเริ่ม และต้องการเรียนโดยใช้ บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นี้อีก แสดงว่าบทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการสอนข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ในบางคาบด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับการสอนด้วยวิธีปกติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E_2 = 80/80$

2. เพื่อศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ กับการ เรียนด้วยวิธีปกติ โดยเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ t-test Dependent

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ รหัส 2001-0001

สมมติฐานของการวิจัย

นักศึกษาที่เรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เพื่องานอาชีพโดย ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. สรุปผลการพัฒนาตามวัตถุประสงค์

3.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ

ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประสิทธิภาพ E_1= 82.30 และ E_2 = 87.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนน (เฉลี่ย 45.55) ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 55.10)

3.3 ความพึงพอใจ ของนักศึกษา

ที่มีต่อ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มตัวอย่างที่ ประเมินความพึงพอใจ ต่อหนังสืออิเล็ กทรอนิกส์ โดยรวมทั้งฉบับ และรายข้อมีความพึงพอใจในระดับมาก (เฉลี่ย 4.28)

3. สมมติฐานของการวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองของผู้เรียน

ตารางที่ 5-1 สมมติฐานของการวิจัย

	Mean	S.D.	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig 1 tailed
กลุ่มควบคุม	51.00	2.103	4.10	3.110	5.895 *	19	0.000
กลุ่มทดลอง	55.10	1.744					

จากตาราง ที่ 5-1 พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนกลุ่มควบคุมเฉลี่ย เท่ากับ 51.00 คะแนน และมีคะแนนกลุ่มทดลองเฉลี่ย เท่ากับ 55.10 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า คะแนนสอบ กลุ่มทดลอง สูงกว่า กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. อภิปรายผล

การพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้ วิจัย ได้จัดทำแผนการพัฒนา สื่อ และดำเนินการตามแผน โดยการ ศึกษาเอกสาร และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง กับการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่ใช้พัฒนาสื่อ ตลอดทั้งได้ วิเคราะห์ หลักสูตร มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา กำหนด ระดับ พฤติกรรม ที่มุ่งหวัง อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ย วชาญ ช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่านทั้ง ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านเครื่องมือที่ใช้พัฒนาสื่อ นอกจากนั้นผู้พัฒนาสื่อได้ทำการตรวจสอบและหาคุณภาพของเครื่องมือ แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้ เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไป ใช้พัฒนาสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพ พัฒนานักศึกษาได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย บรรลุตามระดับพฤติกรรมที่มุ่งหวัง นอกจากนั้นนักศึกษายังมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และยังพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของนักศึกษาให้ใฝ่รู้ ตระหนักและเห็นคุณค่าของการเรียน มีคุณธรรมความรับผิดชอบตนเองสูงขึ้น โดยมีผลการศึกษาและผลการเทียบเคียงกับงานวิจัยคนอื่นๆ ดังนี้

1. การที่ประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือ ผู้พัฒนาสื่อได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนา สื่อให้มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนานักศึกษาให้มีพฤติกรรมตรงตามที่มุ่งหวัง โดยได้รับการตรวจสอบ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ แล้ว

นำมาแก้ไขปรับปรุง โดยจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สุมิตร สำแดงสาร (2546) ที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง การทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยตนเอง พบว่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้ง 5 หน่วย โดยมีค่าประสิทธิภาพ 81.61/80.63, 81.96/80.21, 80.90/80.50, 82.34/81.25 และ 82.03/81.75

กฤษฎา มณีเชษฐา (2550) ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “หนูอยากให้คนอื่นได้รับรู้” เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรกมีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.80 และ 80 หลังมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

มลวิภา (2541: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการตัดเสื้อบนหุ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง 15 คนและกลุ่มควบคุม 15 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 91.25 เปอร์เซ็นต์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผกาวรรณ (2545: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสมุดภาพเชื่อมโยง วิชาทฤษฎีงานฝีกฝีมือเบื้องต้น เรื่องงานตะไบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม จำนวน 38 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 19 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 84.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีความแตกต่างกัน ที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนน (เฉลี่ย 46.70588) ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 106.4118) ทั้งนี้เป็นเพราะก่อนการสร้างและพัฒนา สื่อ ผู้วิจัย ได้ศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการ วิเคราะห์ หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ ข้อสอบ ก่อนที่จะสร้างเครื่องมือพัฒนาสื่อที่เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วยกร่างข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง แล้วทำการคัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์มาใช้ นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้นำข้อสอบไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ จากค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไป ใช้พัฒนา สื่อวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 ให้มีประสิทธิภาพ จนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์

3. การที่ผลการ ประเมินความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อ วิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 โดยรวม มีความพึงพอใจ ในระดับมาก และในประเด็นย่อยแต่ละด้านคือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียน ด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านผลที นักศึกษา ได้รับ มีความพึงพอใจในระดับมากเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการสร้างสื่อการเรียน พบว่าการสร้างสื่อวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 เหมาะสมกับการเรียน มากที่สุด เนื่องจากคุณสมบัติของ วิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000- 0206 สามารถตอบสนองความต้องการของนักศึกษาได้อย่างดี มีคำชี้แจงและคู่มือการใช้ ทำให้ใช้ศึกษาได้ง่าย ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก นอกจากนั้นผู้พัฒนาสื่อยังได้จัดทำเนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย ตลอดจนมีภาพประกอบในเนื้อหาภาคความรู้ และภาพประกอบขั้นตอนการฝึกภาคปฏิบัติ ที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติตามได้ จึงทำให้นักศึกษาที่ศึกษาดังกล่าวมีความพึงพอใจในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมิตร สำแดงสาร (2546) ที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง การทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการศึกษา หาความพึงพอใจ พบว่านักศึก ษาที่เรียน จากชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียน ด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านผลที่นักศึกษาได้รับ อยู่ในระดับมาก

5. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นี้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนานักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ตให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมากกว่าเกณฑ์ (80) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นั่นคือถ้านำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้กับประชากรที่เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตร สาขาวิชา ช่างเชื่อม โลหะสถานศึกษาอื่น ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมากกว่าเกณฑ์ (80) เช่นเดียวกันเนื่องจากผ่านการทดสอบค่า t ที่ระดับ 0.05 จึงสามารถนำไปใช้อ้างอิงกับประชากรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะเผยแ พร่ให้ครูผู้สอน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในสถานศึกษาอื่นๆ นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ ไปใช้พัฒนาผู้เรียน เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว แก่ครูแผนกวิชา ช่างเชื่อม โลหะ นำไปทดลองใช้และได้จัดทำสื่อไว้ในเครือข่ ายอินเตอร์เน็ตของวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ตเพื่อให้ผู้สนใจทั่วไปได้ศึกษ า (http://www.vrdp.net)

1.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับนักศึกษาที่เรียนในแผนกวิชาวิชาช่างเชื่อม โลหะสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของการเรียนการสอนในระยะยาวของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาว่า เมื่อเวลา ผ่านไปแล้ว ถ้านำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาให้นักศึกษา ใช้อีกครั้งหนึ่งจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นี้ไปทดลองใช้ กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ต่างสถานศึกษาเพื่อติดตามผลการทดลองและตรวจสอบผลการพัฒนา ว่าการเรียนการสอนโดยการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นี้จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.3 ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับรูปแบบการสอนอื่นๆ เช่นการเรียนโดยใช้อินเตอร์เน็ ต เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกให้แก่ครูผู้สอนที่จะนำนวัตกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่มีการทด ลองใช้และพัฒนาแล้วไปใช้พัฒนานักศึกษา เพื่อผลความก้าวหน้าทางการศึกษาโดยภาพรวมต่อไป