

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาดำรง เอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวในการศึกษาค้นคว้าและเสนอผลการศึกษาค้นคว้า เป็นหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.2 วิวัฒนาการของ E-book
 - 1.3 ความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.4 หลักเกณฑ์และองค์ประกอบ
 - 1.5 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยา
 - 1.6 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.7 การออกแบบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.8 การพัฒนา E-book
2. การสอนแบบบูรณาการ
 - 2.1 ความหมายการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.2 ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ
 - 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และปรัชญาการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
 - 2.4 หลักการจัดการเรียนการสอน
 - 2.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน
 - 2.6 วิธีการบูรณาการ
 - 2.7 ข้อดีและข้อจำกัด
3. การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4. ประเพณีคุ้มพระดำน้ำ
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 5.2 การวัดความรู้

6. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ
 - 6.1 การประเมินสื่อมัลติมีเดีย
 - 6.2 การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย
 - 6.3 วิธีการประเมินสื่อ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic book) เป็นนวัตกรรมที่กำลังได้รับความนิยมในวงการศึกษาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการห้องสมุดที่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดดิจิทัลและห้องสมุดเสมือน (อาภรณ์ ไชยสุวรรณ, 2544, http://clm.wu.ac.th/contents_clm/nanasara.html) ตลอดจนการเรียนการสอนในรูปแบบ e-learning หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาให้บริการกับผู้เรียน

1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มีผู้ให้ความหมายของ “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์” ไว้หลายความหมายได้แก่

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540, หน้า175) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลดังกล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย ก็เรียกว่าสื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia)

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์ (2540, หน้า 86) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง การคลิกเปิดเอกสาร ข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงได้อย่างสะดวก รวดเร็ว พร้อมทั้งด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์ (2540, หน้า 16) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอ

ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ และมีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมพันธ์กันของเนื้อหาในแต่ละหน้า แต่ละไฟล์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2540, หน้า 174) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือและตำราอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตที่ผู้อ่านสามารถดาวน์โหลด (Download) รายละเอียดของหนังสือทั้งเล่มมาอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ และนำรายละเอียดมาพิมพ์บนกระดาษหรือคัดลอกข้อมูลลงแผ่นดิสก์ได้โดยไม่ต้องไปนั่งอ่านที่ห้องสมุด

ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงหมายถึงเอกสารในรูปแบบดิจิทัลที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ที่จัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์กันของเนื้อหาถึงกันได้ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าเนื้อหานั้นจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้ม หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นเป็นการเชื่อมโยงลักษณะภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าสื่อหลายมิติ (hypermedia)

1.2 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มีการกล่าวถึงประวัติความเป็นมา หรือวิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยายทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลังปี ค.ศ. 1940 จนถึงสมัยของ Dynabook ของ Xerox/RARC ของสหรัฐฯ ผู้ออกแบบคือ นักคอมพิวเตอร์ผู้มีนามว่า อัลันเคย์ (Alan Kay) (กองบรรณาธิการ, 2541, หน้า 41)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผน IBM มีผลิตภัณฑ์คือ Book Master เป็นเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ Dynatext : Voyager มีนวัตกรรมชุด Voyager หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปี 1980 และก่อนปี 1990 ในช่วงแรกมี 2 ส่วน คือเรื่องเกี่ยวกับคู่มืออ้างอิงและการศึกษาบันเทิง งานที่เกี่ยวข้องอ้างอิงมักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการผลิตและการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการพร้อมๆ กับการผลิตที่ซับซ้อน เช่น Silicon Graphics, Novell และผู้ผลิตคู่มือ Dynatext ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 12 ชื่อ ตามรูปแบบเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(ขณะนี้เป็นเจ้าของโดย Inso) ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้การเข้าถึงคู่มือง่ายขึ้น และการใช้ประโยชน์ของลูกค้า ถึงแม้ว่าจะเน้นถึงความพอใจของลูกค้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนมากก็จะลดต้นทุนในการจัดพิมพ์ และกำไรของผู้ผลิตก็จะเน้นผลงานมาก คำนึงถึงค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ (Edward, Votsch and Walter, 1999, P. 10)

พัฒนาการอันหนึ่งที่ได้เข้ามามีส่วนช่วยให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดการรุดหน้าขึ้นจนสามารถบรรลุผลในการเป็นหนังสือที่สมบูรณ์แบบคือ แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์นั้นคือการนำบางส่วน ของแล็ปท็อป เช่น สกรีนมาใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญคือในระยะเมื่อไม่กี่ปีมานี้ ราคาของ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้ลดลงไปมากจนทำให้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การบูมของอินเทอร์เน็ตก็ได้เข้ามาทำให้มนุษย์สามารถส่งสิ่งที่ เป็นเอกสารหรือหนังสือได้ ครวณะต่างๆ โดยอาศัยอินเทอร์เน็ต ซึ่งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยและไม่ต้องมีดิสก์หรือการ์ดสำหรับ การใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น นวนิยายหรือเอกสาร ตำราในกรณีที่มีผู้เกรงว่าจะมีการละเมิดลิขสิทธิ์ ด้วยการอาศัยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการรับส่งหนังสือ ตำราหรือนวนิยาย โดยไม่ ต้องไปซื้อไปหามา ทั้งหมดนี้ก็เป็นเพียงหลักการในการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ในยุคของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์และยุคอินเทอร์เน็ต อนึ่งการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้อาศัยหลักการที่ว่าจะนำ เทคโนโลยีที่มีความบางเบาหลายๆ มาใช้ เช่น สกรีน โดยจะละทิ้งทุกอย่างในแล็ปท็อปที่มีน้ำหนักมาก เช่น โปรเซสเซอร์แบบแฮฟวีดีวดี งานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงได้มุ่งหนักไปในเรื่องของ ความบางเบาและการพิมพ์ทุกอย่างลงบนแผ่นพลาสติกหรือสิ่งอื่นใดที่จะนำมาทำหน้าที่คล้าย กระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อันหมายถึงการพิมพ์ตั้งแต่สิ่งที่เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนถึง สิ่งอื่นๆ เช่นหน่วยความจำสำรอง (ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีซีพียู) ลงบนแผ่นบางๆ ที่จะ ทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อันเนื่องมาจากต้องการลดน้ำหนัก

(กองบรรณาธิการ, 2541, หน้า 251)

นอกจากนี้ลักษณะที่กล่าวมาของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็ยังมีส่วนที่เรียกว่าเนื้อหาด้วย ซึ่งเนื้อหาในที่นี้ได้มีการกล่าวไว้ว่า เนื้อหา (Content) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประโยชน์บน เครือข่ายมีความสามารถในการส่งสัญญาณเสียง การแพร่กระจายของวัสดุ แต่เมื่อไม่นานมานี้ ได้คิดค้นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลขึ้นมา ประกอบราคาและการจัดพิมพ์มีราคาสูงขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมพิมพ์มีกำไรลดลง เมื่อเปรียบกับราคาของหนังสือที่เปลืองเนื้อที่ในการจัดพิมพ์ และจัดเก็บรวมทั้งการเผยแพร่ก็ยังทำได้น้อยกว่าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ในด้านของไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ ลูกค้ายที่เริ่มซื้อหนังสือดาวน์โหลดเนื้อหาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปสู่หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (Mackenna, 1998,p.375)

ถึงแม้ว่าเครื่อง Palm Pilot จะได้รับความนิยมมากสักเท่าใด เนื่องจากขนาดเล็กและ จอภาพเป็นสีเทาจึงเป็นที่นิยมอย่างมากของผู้ที่รักการอ่านหนังสือแบบจริงจัง ปัจจุบันหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ได้แก้ปัญหาที่ผลิตรุ่นแล้วๆ มาประสบความสำเร็จล้นหลาม ผลลัพธ์ที่พวกนี้ได้ผนวก เอาความสามารถในการพกพาของคอมพิวเตอร์มือถือที่มีจอภาพแสดงวีซูชั่นดีกว่ารูปแบบ

การจัดเรียงหน้าที่ใกล้เคียงกับหนังสือจริงๆ อย่างเช่นไม่มีการ scull หน้าหนังสืออีกต่อไป ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้อ่านจะต้องอ่านทีละหน้า และกดปุ่มอีกครั้งเมื่อต้องการเปลี่ยนหน้า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รวมเอาอุปกรณ์ที่คล้ายปากกาอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า สไตลัส (stylus) ในการจดบันทึกลงในหนังสือและยังมีความสามารถในการขยายตัวอักษรค้นหาคำด้วยคีย์เวิร์ดหรือค้นหาความหมายของคำโดยคลิกไปที่คำนั้น หนังสือแต่ละเล่มที่เปลี่ยนเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้น ถูกสร้างขึ้นมาด้วยการแปลงรหัส (encryption) ในระดับสูงเพื่อเป็นการรับประกันว่าตัวหนังสือนั้นจะไม่มีใครละเมิดลิขสิทธิ์ ซึ่งเป็นเรื่องที่นักพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องการให้เกิดพีเจอร์หรือคุณลักษณะนี้ก่อนที่ผู้พิมพ์หนังสือจะอนุญาตให้เขานำเอางานที่มีลิขสิทธิ์ไปเผยแพร่ได้ (มาคอง, 2541, หน้า 150 -151)

ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Collis, 1991 (Catenazzi et al.,1994) ได้กล่าวถึงการแบ่งชนิดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็น 10 ประเภทดังนี้

1. Text books บรรจุข้อมูลในรูปแบบตัวหนังสือในลักษณะเชิงเส้นตรง ซึ่งใช้ในการค้นหาโดยเครื่องมือช่วยสืบค้น (search engine) หรือใช้ browser
2. Picture books บรรจุภาพนิ่งชนิดต่างๆ ซึ่งไม่มีเสียง
3. Talking books เป็นหนังสือที่มีเสียงพูด เสียงบรรยาย ดนตรีและเสียงประกอบ เพื่อประกอบการนำเสนอข้อมูล ซึ่งนิยมใช้ในกลุ่มผู้สูญเสียการมองเห็น
4. Moving picture books บรรจุภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ซึ่งอยู่บนฐานของเทคนิคภาพเคลื่อนไหวหรือวีดิโอ
5. Multimedia books เป็นหนังสือที่ประกอบไปด้วยสื่อ 3 ส่วนคือ ข้อความ เสียงและรูปภาพ ซึ่งเป็นลักษณะของหนังสือสื่อประสม
6. Polymedia books จะใช้สื่อทั้งแบบอิเล็กทรอนิกส์และไม่ใช่อิเล็กทรอนิกส์ร่วมกัน เช่น กระดาษและซีดี-รอม
7. Hypermedia books ลักษณะคล้ายกับ Multimedia books ข้อมูลมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง มีการเชื่อมโยงข้อมูลโยงใยเป็นเครือข่ายที่ซับซ้อน
8. Intelligent electronic books เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการวิเคราะห์พฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้ เพื่อปรับให้เหมาะที่จะปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แต่ละคน
9. Telemedia books เป็นหนังสือที่สร้างเพื่อความสะดวกในการติดต่อเกี่ยวกับการส่งข้อความ หรือปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย

10. Cyber books บรรจุข้อมูลในลักษณะเสมือนจริงไว้เพื่อทดลองปฏิบัติการ เช่น ห้องฝึกงานของช่างเครื่อง เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการเตรียมประสบการณ์ให้ผู้อ่านในสิ่งที่สนใจ

สำหรับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบบูรณาการเรื่องประเพณีคุ้มพระดำน้ำแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดียบุ๊ก ซึ่งมีคุณสมบัติของการนำเสนอข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดีย และการเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะที่ไม่ได้เรียงลำดับเส้นตรง มาประกอบในบทเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจ และเป็นแนวทางในการศึกษาแก่ผู้เรียน

ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อบททวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก (บุปผาชาติ ทัพติกกรณ์, 2540, หน้า 86)
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่น่าเบื่อหน่าย (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2538, หน้า 27)
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541, หน้า 96-98)
4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนได้ และสามารถย้อนกลับไปได้กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มจุดเริ่มต้นใหม่ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว (พงษ์ระพี เตชพาพงษ์, 2540 หน้า 138)
5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540, หน้า 44)
6. การจัดเก็บข้อมูลและสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลางแล้วเรียกมาใช้รวมกันได้โดย การเชื่อมโยงข้อมูล จากสิ่งต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน (ศรันย์ ไมตรีเวช, 2540, หน้า 273)
7. สามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี (ศรันย์ ไมตรีเวช, 2540, หน้า 272)
8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา จากแฟ้มเอกสารอื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างได้ไม่จำกัดจากทั่วโลก (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, 2539, หน้า 127)
9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทัศนคติที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน (กฤษมนันต์ วัฒนานรงค์, 2536, หน้า 138)

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนรู้การสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 9)
11. ครูมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536, หน้า 138)
12. ครูมีเวลาศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2538, หน้า 27)
13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2538, หน้า 27)

1.3 ความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก (บุปผชาติ ทักษิกรณ, 2540, หน้า 86)
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย และยังช่วยให้ผู้สอนมีเวลาศึกษาและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2538, หน้า 27)
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์, 2531, หน้า 192-193)
4. สามารถทำสำเนาได้อย่างสะดวกทั้งสำเนาในรูปแบบเอกสารและสำเนาลงในแผ่นซีดีรอมหรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์ (นพดล, 2538, หน้า 437-438)
5. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปได้กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (พงษ์ระพี เตชพาพงษ์, 2540, หน้า 38)
6. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ครรชิต มาลัยทอง, 2540, หน้า 44)
7. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน นอกจากนั้นยังสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ ได้เป็นอย่างดี (ศรันย์ ไมตรีเวช, 2540, หน้า 273)

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสาร อื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก (กิตติ, 2540, หน้า 127)

9. ผู้สอนมีเวลาติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536, หน้า 138) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และยังมีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่แหล่งความรู้อื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน ตลอดจนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนแก่ผู้เรียนด้วยภาพ สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ นอกจากนี้ ยังสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

1.4 หลักเกณฑ์และองค์ประกอบของกระบวนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม

1. หลักเกณฑ์ในการสร้างไฮเปอร์บุ๊ก

Peter Muller (1995) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการสร้างไฮเปอร์บุ๊กไว้ 15 ข้อดังต่อไปนี้

1.1 ไม่ควรเชื่อมโยงข้อมูลออกไปไกลจากหนังสือมาก เพราะอาจทำให้ผู้อ่านหลงทาง ได้ง่าย ซึ่งบางครั้งอาจเชื่อมโยงไปยังข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะศึกษาในหนังสือ นั้น จุดที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลแหล่งอื่นที่อยู่นอกหนังสือ ควรจะอยู่ในส่วนบทอ้างอิง

1.2 ใช้ชื่อในการเชื่อมโยงที่เข้าใจง่าย ดึงดูดความสนใจและง่ายต่อการอ่าน

1.3 ควรอ้างอิงไปสู่ไฮเปอร์เท็กซ์ที่สัมพันธ์กัน

1.4 ควรกำหนดหรือระบุชื่อ ที่อยู่ของผู้เรียนให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถให้ข้อวิจารณ์หรือชี้แนะต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.5 ควรระบุวัน เวลาในการสร้างเอกสาร รวมทั้งวันเดือนปีที่มีการปรับปรุงแก้ไข ครั้งล่าสุด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้อ่านที่เลือกข้อมูลไปใช้

1.6 ควรกำหนดเอกสารอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในเอกสารนั้นๆ ด้วย

1.7 ควรบอกที่อยู่ของผู้เขียนไว้อย่างชัดเจน อาจให้เชื่อมโยงไปยังที่อยู่ของผู้เขียน หรืออาจมีที่ติดต่อได้ทางไปรษณีย์ด้วย

1.8 ควรจัดโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อย่างรอบคอบ บางครั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้รวมงานเขียนของผู้เขียนไว้หลายคน ซึ่งเอกสารของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึงอาจมีความผิดพลาดได้ ดังนั้นควรมีการจัดทำบัญชีสารบัญไว้

1.9 ไม่ควรเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเอกสารที่ยังไม่สมบูรณ์ หรือเป็นเอกสารที่ไม่สามารถเชื่อมต่อไปยังส่วนอื่นได้อีก

1.10 ควรแบ่งเนื้อหาเป็นบทๆ ได้เหมาะสมตามความยาวและความซับซ้อนของเนื้อหา ทำให้ง่ายต่อการอ่านและการมองเห็นของผู้อ่านในแต่ละหน้า

1.11 ควรจัดวางโครงร่างของเอกสารในแต่ละบทให้เป็นลักษณะเดียวกันเพื่อให้สะดวกต่อการอ่าน และการมองเห็นของผู้อ่านในแต่ละหน้า

1.12 ควรกำหนดบุคคลที่จะทำหน้าที่จัดระเบียบเอกสารหรือเป็นบรรณาธิการ เพราะกรณีมีเอกสารจากผู้เขียนหลายคน จึงควรมีผู้ทำหน้าที่จัดระเบียบโครงร่างของเอกสารทั้งหมด ตลอดจนตรวจสอบคำและประโยคที่ผิด เพื่อความเป็นระเบียบและถูกต้องของเอกสาร

1.13 ไม่ควรใช้กราฟิกประกอบเอกสารมากเกินไป

1.14 เมื่อมีการเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่นที่เป็นต้นฉบับที่ใช้อ้างอิง ควรมีการเชื่อมโยงกลับมายังหน้าเอกสารเดิม เพื่อไม่ให้ผู้อ่านหลงทาง

1.15 ควรจัดทำเอกสารอ้างอิงให้มีความสมบูรณ์ชัดเจน เพื่อให้ผู้อ่านที่สนใจสามารถติดตามไปยังแหล่งข้อมูลเหล่านั้นได้

2. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม ประกอบด้วย องค์ประกอบใหญ่ๆ ดังนี้

2.1 **องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย** บริษัทไมโครซอฟท์ได้ร่วมกับผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับพีซีมัลติมีเดีย ทำการกำหนดมาตรฐานของพีซีมัลติมีเดียขึ้นใช้ชื่อว่าเอ็มพีซี เพื่อกำหนดคุณสมบัติขั้นพื้นฐานในการผลิตพีซี ซึ่งประกอบด้วยการ์ดเสียง เครื่องขับซีดีรอม ลำโพงภายนอกและซอฟต์แวร์รันบนไมโครซอฟท์วินโดวส์ ในปัจจุบันมาตรฐานเอ็มพีซี (MPC) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้ (ไพลิน บุญเดช, 2539, หน้า 4)

2.1.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดส่วนบุคคล หรือชนิดเวิร์คสเตชัน (Workstation)

2.1.2 วิธีการที่หลากหลายในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ เช่น มีคีย์บอร์ด เมาส์ หรือจอภาพแบบสัมผัส (Touch Screen)

2.1.3 จอภาพต้องสามารถแสดงภาพที่มีความละเอียดสูง รวมถึงการแสดงข้อความ กราฟิกภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ได้

2.1.4 มีลำโพงเสียงที่มีศักยภาพในการเปล่งเสียงพูดและเสียงดนตรี

2.1.5 มีไมโครโฟนชนิดไดนามิก หรือคอนเดนเซอร์

2.1.6 มีหน่วยขับซีดี-รอม หรือออปติคอลลิสก์ (Optical Disk)

2.2 องค์ประกอบด้านบุคลากรที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดีย ในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ (ชวงโชติ พันธุเวช, 2535, หน้า 1-3 , สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ , หน้า 9)

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ประสบการณ์ทางการออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์พื้นฐาน การเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ เรียกว่าทรัพยากรบุคคลด้านหลักสูตร

2.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใด วิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งสามารถจัดลำดับความยากง่ายความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ทำให้การออกแบบบทเรียน มีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพและน่าสนใจขึ้น

2.2.3 ผู้เชี่ยวชาญสื่อการเรียนการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำทางการวางแผนการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยการออกแบบและการจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมเนื้อหา การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากขึ้น

2.2.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ที่ทำงานทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือผู้เชี่ยวชาญโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และสร้างสื่อมัลติมีเดีย (อดิศักดิ์ เซ็นเสถียร, 2541, หน้า 36) กระบวนการผลิตสื่อมัลติมีเดียก็คล้ายๆ กับอุตสาหกรรมภาพยนตร์ที่ต้องมีคนเข้ามาเกี่ยวข้อง จำนวนบุคลากรที่จำเป็นในการผลิตงานจะนำมาซึ่งทักษะและ ความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านและต้องมีการติดต่อสื่อสารกันในกลุ่มที่ทำงาน เพื่อให้ผลงานออกมามีความกลมกลืนกันกลุ่มคนดังกล่าว ได้แก่ ผู้ออกแบบงานกราฟิก โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบตกแต่งเสียง ผู้ถ่ายวิดีโอ ผู้ออกแบบภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

1.5 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยา

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 13) โดยมีแนวคิดดังนี้

1.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (Stimulus and Response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองของสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) ดังนั้นโครงสร้างของบทเรียนจะมีลักษณะเชิงเส้นตรงโดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนพิจารณาแล้วว่า เป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่าเสมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกี เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้น เป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีความคิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการจำได้แก่ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนของความจำ แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในลักษณะที่เป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไรและความรู้ในลักษณะที่เป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไร ทำไม ซึ่งความรู้ทั้ง 2 ประเภทหลังนี้ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขาของควราวเดอร์ ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุม

การเรียนรู้ของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับเนื้อหาของบทเรียนที่เหมาะสมกับตน โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

1.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนด หรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Preexisting Knowledge) รุเมลฮาร์ท และ ออโทนี (Rumelhart Ortony, 1997) ได้ให้นิยามของคำว่า โครงสร้างความรู้ไว้ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างรูปร่างนี้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ของข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลจะเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะ การรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างรูปร่างยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาเชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้น มีโครงสร้างที่แน่นอนและสลับซับซ้อนแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้ประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน ในขณะที่เดียวกันองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน เพราะความไม่เป็นเหตุผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานั้นส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน

ทั้งสองแนวคิดจะมีความแตกต่างกันทางความคิดอยู่มาก แต่ทฤษฎีทั้งสอง ต่างส่งผลต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนอง ความแตกต่างของโครงสร้างของ

องค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุม การเรียนของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมที่ออกแบบตามแนวคิดของทั้งสองทฤษฎีนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย

2. จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แนวความคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิสัมพันธ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมนั้นได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองของความแตกต่างรายบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 57-67)

2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และสื่อประสมที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ อย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ตัวอย่างได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษต่างๆ เข้ามาเสริมบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษร หรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

2.2 การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา และหลักในการทำซ้ำ ซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

2.3 ความเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึง หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด และการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่างการประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบ การนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรม

ต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัย หรือคำถามสั้นๆ เป็นต้น

2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหนือสื่อการสอนอื่นๆ ก็คือ ความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียน การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นั้นๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.5 แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียน ควรจะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจในที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในก็คือ การสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เลปเปอร์ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

2.5.1 การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน

2.5.2 ใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ

2.5.3 จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียน หรือสิ่งสำรวจต่างๆ รอบตัว

2.5.4 ให้ออกาสผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมาก ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตาม ควรที่จะมีการนำไปใช้ที่เหมาะสมและในระดับที่พอดี

2.6 การออกแบบการควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียนรู้ เนื้อหาประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียน ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

2.7 การถ่ายโอนความรู้ โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ในบทเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกจริงก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มี

อิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริงของบทเรียน ประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

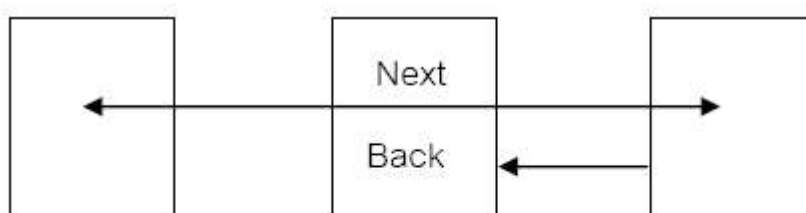
2.8 ความแตกต่างรายบุคคล ผู้แต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มคณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้าง เน้นการทำเสนอสื่อประเภทต่างๆ เพื่อสร้างความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้องเป็นหลักในการสร้าง อันดับลดลงมาเป็นเรื่องของแรงจูงใจ ซึ่งอาศัยเทคนิคในการนำเสนอภาพเข้าช่วย รวมทั้งทฤษฎีจิตวิทยาอื่นๆ เช่น การใช้สีพื้น สีตัวอักษร รูปแบบและขนาดตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว เสียง การจัดองค์ประกอบต่างๆ เป็นต้น นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพ

1.6 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มี 3 ลักษณะ คือ (ยรรยง สุกุลกาญจน์, 2539, หน้า 109)

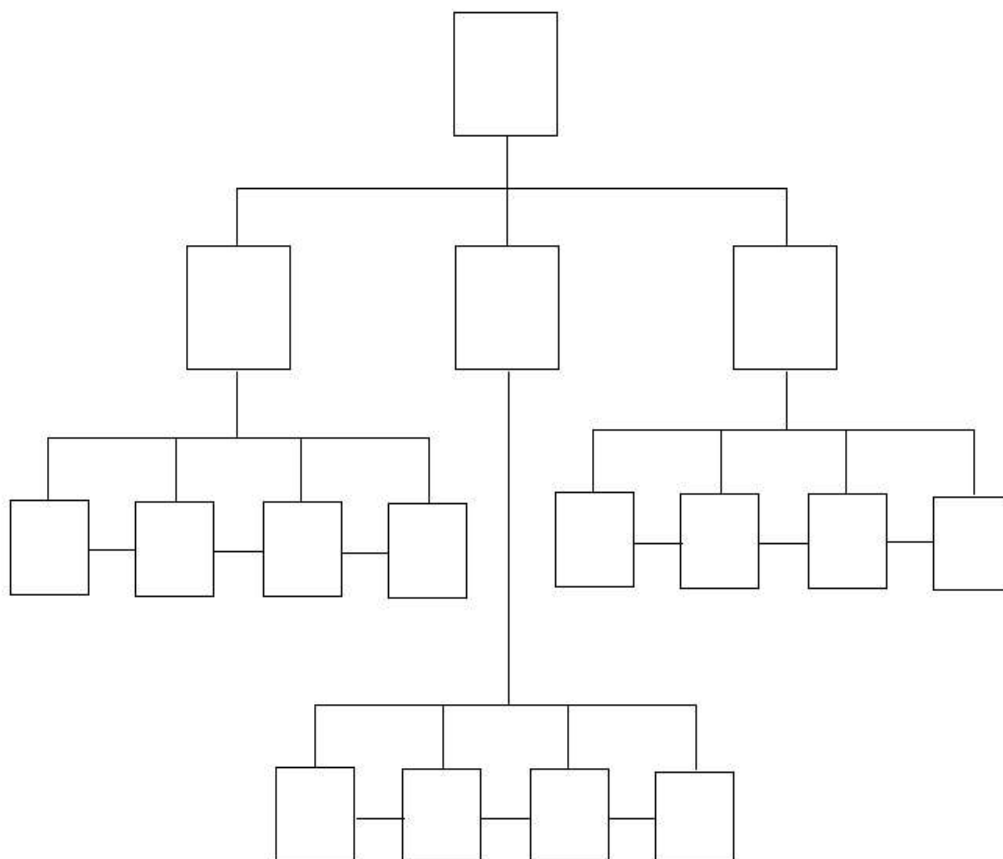
1. **แบบเส้นตรง (linear program)** รูปแบบของโครงสร้างแบบนี้จะเป็นลักษณะเส้นตรงที่ผู้อ่านจะเริ่มอ่านไปที่ละหน้าตามลำดับ การย้อนกลับไปที่หน้าเดิมก็จะเป็นการย้อนกลับไปที่หน้าที่ผ่านมาแล้วตามลำดับด้วยเช่นกัน (Dean, 1997, หน้า 110-111)



ภาพประกอบที่ 1 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบเส้นตรง (Linear Program)

2. **แบบสาขา (nonlinear program)** หนังสือที่มีขนาดใหญ่ควรจัดระบบเป็นสาขาหรือกลุ่มพื้นที่ที่ผู้อ่านสามารถเลือกติดตามไปยังสาขาที่จะนำไปยังทางแยก และไปยังกลุ่มของหน้าที่สัมพันธ์กัน หรือเป็นการให้ข้ามจากสาขาหนึ่งได้โดยไม่ต้องมีการย้อนกลับขึ้นไปก่อน การที่จะนำทางจากสาขาหลักสาขาหนึ่งไปยังอีกสาขาหนึ่ง ผู้อ่านต้องย้อนลำดับของสาขานั้นๆ กลับไปที่

จุดเริ่มต้นก่อน คือ ผู้เรียนสามารถไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างอิสระ ในบางครั้งอาจไป มีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) คือ เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปยังอีกสารสนเทศหนึ่งหรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา หรือเดินไปตามเส้นทางอย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง (Dean, 1997, หน้า 112-113)

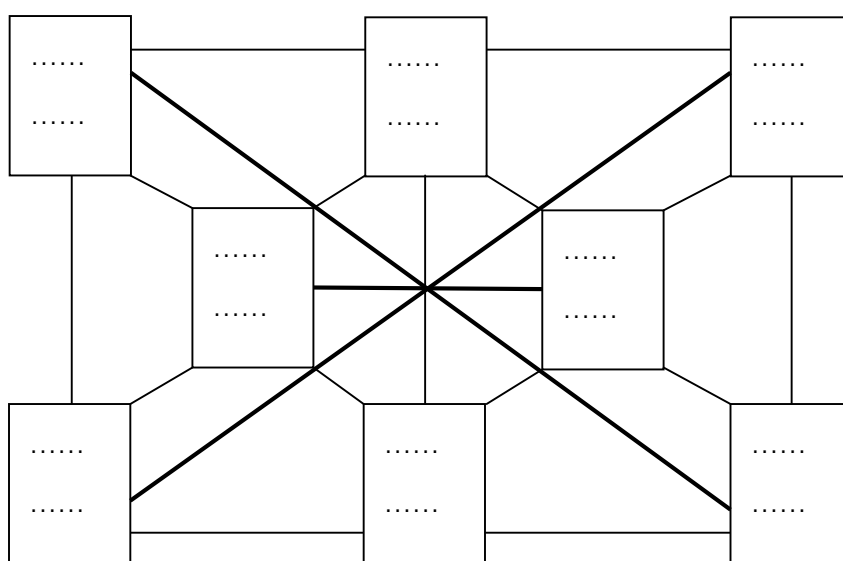


ภาพประกอบที่ 2 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบสาขา (Nonlinear Program)

จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบที่มีการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียน โดยเริ่มต้นที่หน่วยหลักหรือกรอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เหมือนสารบัญหรือจุดเริ่มต้นสำหรับการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่อ้างถึง ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางเลือกเดินไปตามความรู้พื้นฐานความต้องการและความสามารถ บทเรียนจะมีลักษณะโต้ตอบกับผู้เรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกข้อความ หรือสื่ออื่นๆ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว) ที่ถูกเชื่อมโยงอยู่ในตำแหน่งต่างๆ ของเอกสารนั้น (hypermedia) ให้แสดงผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามหน้า หรือแยกไปในหน้าเรื่องย่อยแล้วกลับมาที่เดิมได้ เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียน

สามารถเข้าใจเนื้อหาในหน้าแต่ละหน้ามากนักน้อยเพียงใด หน้า que เพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่องจะเป็นการให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ

3. โครงสร้างรูปแบบเว็บ (Web) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บเป็นการออกแบบที่แทบจะไม่มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านรูปแบบโครงสร้างเลย ในโครงสร้างแบบเว็บจะเท่ากับการจำลองความคิดที่มีความต่อเนื่องกัน (Flow) ไปเรื่อยๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัด ความต้องการ ความสนใจ เป็นต้น โครงสร้างในลักษณะเว็บจะเต็มไปด้วยสิ่งต่างๆ มากมายทั้งเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันหรือเว็บไซต์ภายนอกก็ตาม แม้ว่าเป้าหมายของการจัดระบบโครงสร้างในลักษณะนี้อาจส่งผลให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนมากที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่ยากที่สุดในการนำมาใช้จริง เพราะการเชื่อมโยงที่มากจะทำให้ผู้เรียนสับสนและหลงทางได้ โครงสร้างในลักษณะนี้เหมาะสมที่สุดสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ที่เต็มไปด้วยลิงค์ และเหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในด้านเนื้อหามาแล้ว และต้องการเพิ่มเติมความรู้ในหัวข้อนี้ๆ



ภาพประกอบที่ 3 แสดงผังโครงสร้างรูปแบบเว็บ

จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นยึดรูปแบบที่ 1 แบบเส้นตรง และรูปแบบที่ 2 แบบสาขา เป็นการนำเสนอบทเรียนรูปแบบที่มีการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียน โดยเริ่มต้นด้วยหน้าปก คำนำ หน่วยหลักหรือกรอบหลัก (Home Page) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนสารบัญหรือจุดเริ่มต้นสำหรับการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่อ้างถึง ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) เลือกเดินไปตามความรู้พื้นฐาน (Scant Editor) ความต้องการ

และความสามารถ บทเรียนจะมีลักษณะโต้ตอบกับผู้เรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกข้อความหรือสื่ออื่นๆ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว) ที่ถูกเชื่อมโยงอยู่ในตำแหน่งต่างๆ ของเอกสารนั้น (Hypermedia) ให้แสดงผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามเพจ (page) หรือแยกไปในเพจย่อยแล้วกลับมาที่เดิมได้ เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในเพจแต่ละเพจมากน้อยเพียงใด เพจที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่องจะเป็นการให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่ละเอียดมากตามลำดับ และใช้คีย์เวิร์ดในการเชื่อมโยงไปสู่สาระการเรียนรู้ 8 สาระ ตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น จึงมีลักษณะแตกต่างเป็นบทเรียนย่อยที่ซ่อนอยู่ในบทเรียนใหญ่

1.7 การออกแบบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ช่วงโชติ พันธุเวช (2535, หน้า 16-24) ได้กล่าวถึงขั้นตอนออกแบบและขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เนื้อหาของหนังสือได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสร้างหลักสูตร รวมถึงแผนการเรียนและวิธีการสอน มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 1.1 เนื้อหา
- 1.2 จุดมุ่งหมาย
- 1.3 วิธีการนำเสนอ
- 1.4 ผู้เรียน
- 1.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2. การออกแบบบทเรียน ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยกิจกรรม และขั้นตอนดังนี้

2.1 การจัดเนื้อหา ได้แก่ บทนำ ระดับของบทเรียน ลำดับความสำคัญ ความต่อเนื่อง ของเนื้อหาในแต่ละบล็อกหรือเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา ฯลฯ

2.2 การวางผังงาน (layout content) เช่น แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์ การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน แสดงสาขาแตกขยาย การเลื่อนไหลของวิธีการเสนอบทเรียน

2.3 การออกแบบจอภาพและการแสดงผล บทนำ และวิธีการใช้โปรแกรม สี แสง เสียง ภาพ และกราฟิก ตัวอักษร การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.4 การวัดและประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ เลือกคำตอบ ฯลฯ

3. การสร้างบทเรียน ระบบการสร้างโปรแกรมบทเรียน แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 แบบการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน (authoring system) ระบบนี้จะเขียน และ พัฒนาด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การเขียนโปรแกรม ระบบการสร้างบทเรียนนี้ ออกแบบไว้สำหรับการสร้างบทเรียนช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อ ผู้ที่ไม่มีทักษะทางด้าน การเขียนโปรแกรม ตัวอย่างโปรแกรมของต่างประเทศที่ค่อนข้างได้มาตรฐาน เช่น PLATO, Authorware, HyperCard, HyperStudio เป็นต้น

3.2 แบบการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล หรือโปรแกรม สำเร็จรูป เช่น PC Storyboard, Show Partner, Paint Brush, BASE เป็นต้น ระบบนี้ จะใช้โดย นักคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่เนื่องจากต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียน โปรแกรมเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ การออกแบบสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (instructional design) และองค์ประกอบด้านการ ออกแบบจอภาพ (screen design) องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญ ที่การนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและทฤษฎีด้านจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ ในการออกแบบบทเรียน ส่วนการออกแบบจอภาพนั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคการนำเสนอเนื้อหา บนหน้าจคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการรับรู้ ซึ่ง สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2544, หน้า 16-18) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. การออกแบบการสอน (instructional design) รูปแบบการสอนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดรูปแบบหนึ่งคือ โมเดลการสอนของดิกค์และแคร์รี่ (Dick and Carey Systematic Design Model)

รูปแบบของ Dick and Carey จะประกอบไปด้วยกรอบขั้นตอนการออกแบบ ทั้งหมด 9 กรอบและเส้นเชื่อมโยงกรอบเพื่อแสดงความสัมพันธ์และทิศทางการออกแบบการสอน ที่มี ประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1.1 Identify an Instructional Goal ขั้นตอนนี้ จะให้ความสำคัญในการระบุว่า ผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมอย่างไรได้บ้างเมื่อได้เรียนจบบทเรียนแล้ว โดยพิจารณาจาก เนื้อหา หลักสูตร หรือจากความต้องการที่ให้เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียนก็ได้

1.2 Conduct an Instructional Analysis เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หารูปแบบ วิธีสอน และวิธีเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ การวิเคราะห์รูปแบบวิธีสอนและวิธีเรียน ในขั้นนี้จะสัมพันธ์กับการประเมินการสอนในแต่ละขั้นตอนว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

1.3 Identify Entry Behavior and Characteristics ในการเรียนเนื้อหาและ ทักษะ บางอย่างนั้น ผู้เรียนอาจจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะพื้นฐานก่อน การออกแบบในขั้นนี้ จึงมีความจำเป็นต้องระบุให้ชัดเจนว่าผู้เรียนควรต้องมีความรู้ความสามารถอะไรบ้าง หากผู้เรียน ยังขาดทักษะที่จำเป็นดังกล่าว ผู้สอนควรจะต้องออกแบบการสอนเพื่อการปรับความรู้และทักษะที่ขาดหายไปอย่างไร

1.4 Write Performance Objectives เป็นขั้นตอนการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อระบุว่าผู้เรียนควรต้องมีความรู้และทักษะใดในระดับใดเมื่อจบบทเรียนหรือการสอนแล้ว

1.5 Develop Criterion-Referenced Assessments เป็นขั้นตอนที่ต้องกำหนดวิธีการวัดว่าจะใช้รูปแบบใด จะเป็นแบบทดสอบหรือการประเมินในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น ดูจากการกระทำหรือการแสดงออกโดยรูปแบบการประเมินพฤติกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และต้องทำคู่ขนานกันไป นั่นหมายความว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อนั้น อาจมีวิธีวัดว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ แตกต่างกันไปตามลักษณะของเนื้อหาและวัตถุประสงค์นั่นเอง

1.6 Develop an Instructional Strategy เป็นขั้นการออกแบบที่ผู้ออกแบบต้องหายุทธวิธีในการสอนโดยนำข้อมูลและปัจจัยทั้ง 5 ประการข้างต้นมาประกอบและพิจารณาว่ายุทธวิธีในการสอนควรเป็นรูปแบบใดที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้มากที่สุดในเชิงปฏิบัติยุทธวิธีนี้ ผู้ออกแบบการสอนอาจต้องคิดตั้งแต่ขั้นการเตรียมให้ความรู้และทักษะจำเป็นก่อนการเรียน ระหว่างการศึกษาเนื้อหา การฝึกก่อนนำโมเดลการสอนไปใช้ การทดสอบจนถึงกิจกรรมต่อเนื่อง หลังจากการเรียน

1.7 Develop and/or Select Instruction เมื่อกำหนดวิธีการสอนการเรียนได้แล้ว ผู้สอนจะทราบว่าต้องใช้อุปกรณ์และสื่อการสอนอย่างไรบ้าง จะหาได้จากที่ใด หรือจะต้องผลิตเองมากน้อยเพียงใด

1.8 Design and Conduct the Formative Evaluation จะต้องมี การทดสอบโมเดล ก่อนการทดสอบจะมีอยู่ 3 ระยะ คือ การทดสอบกับผู้เรียนคนเดียว ผู้เรียนกลุ่มย่อย และ

การทดลองสอนจริง ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบแต่ละระยะจะนำมาใช้ปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.9 Revise an Instruction ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้จะนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันเพื่อดูความสอดคล้องเหมาะสมความยากง่ายของข้อสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมที่กำหนด ในขั้นนี้ อาจมีการปรับแก้เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์หรือความรู้และทักษะก่อนเรียนได้ และหากจำเป็นผู้ออกแบบก็อาจมองย้อนไปถึงเป้าหมายของการสอนว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

1.10 Content Summative Evaluation เป็นการประเมินประสิทธิภาพของ การสอน โดยรวม ข้อมูลจะได้จาก Formative Evaluation ทั้งหมด ขั้นตอนนี้ปกติแล้วจะไม่นับรวมอยู่ในกระบวนการออกแบบการสอน แต่กำหนดไว้เพื่อการตรวจสอบการออกแบบโดยภาพรวม ซึ่งอาจดำเนินการโดยนักประเมินกลุ่มอื่น

กล่าวโดยสรุป โมเดลการออกแบบการสอนของ Dick and Carey จะให้ความสำคัญกับการใช้ยุทธวิธีการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ระบบการออกแบบจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องและตรวจสอบซึ่งกันและกันได้ การตรวจสอบประสิทธิภาพของการสอนและกระบวนการต่างๆ ในการสอนใช้วิธีการทดลองโดยใช้สอนจริงกับกลุ่มเล็กจนถึงกลุ่มใหญ่ โมเดลในลักษณะนี้จะมีความคล้ายคลึงกับการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner

2. การออกแบบหน้าจอ (screen design) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบคือ

2.1 องค์ประกอบด้านข้อความ

2.1.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมนั้นมุ่งเป้าหมายไปที่ระดับของผู้เรียนเป็นหลัก การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไป ทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปอาจทำให้ผู้อ่านแม้จะเป็นผู้อ่านคล่องก็อาจทำให้การอ่านและการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งพบว่าสำหรับผู้ที่อ่านคล่องทั่วไป ทั้งตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่างๆ ผู้อ่านจะใช้เวลาอ่านตัวอักษร ขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่า 40 ตัวต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่าน ตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน (นิรันดร์, 2531) ผลการวิจัยของ Misanchuk (1989, หน้า 193-205) สรุปถึงขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษกับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรอยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์ (points) ในขณะที่ตัวหนังสือปกติมีขนาดประมาณ 12-13 พอยต์ (points) ส่วนรูปแบบของตัวอักษรนั้นควร

ใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ๆ แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษรหัวเรื่องใหญ่ ตัวอักษรประกอบการออกแบบหรือตัวอักษรพิเศษอื่นๆ ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมจึงควรใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดแตกต่างกันออกไปได้แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรสูง

รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัดและระหว่างคำ ด้วยช่องว่างของแต่ละบรรทัดที่เหมาะสม จะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไปคือช่องว่าง นอกจากจะเหมาะสมแล้ว ช่องว่างระหว่างบรรทัดควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอ

2.1.2 ความหนาแน่นของตัวอักษร การศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของตัวอักษรบนจอภาพนี้ ส่วนมากจะรวมเอาความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นเข้าไปด้วย Morrison (1994, หน้า 593-603) ได้ทำการศึกษาความหนาแน่นของตัวหนังสือและความหนาแน่นขององค์ประกอบรวมของจอภาพคอมพิวเตอร์ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ แต่จะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางมากที่สุด ความหนาแน่นของพื้นที่หน้าจอบนจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงจะเป็น 50% ของพื้นที่หน้าจอนอกจากนี้ ยังพบว่าในวิชาที่มีความยาก ผู้เรียนจะชอบจอที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆ สูงจะช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดขึ้น

2.1.3 สี สีข้อความ (text color) เป็นองค์ประกอบหน้าจอบที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจ ในการอ่าน การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้อ่านอ่านได้ง่ายและสบายตา เพราะสีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การกำหนดสีข้อความนั้น ต้องพิจารณาสีพื้นหลัง (background) ประกอบเสมอ งานวิจัยของ Hill (1997) พบว่าผู้อ่านชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทาคู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ ส่วนสีที่ชอบน้อยคือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง อย่างไรก็ตาม คู่สีหลัก ๆ ดังกล่าวที่ผู้เรียนชอบและไม่ชอบยังคงสามารถนำมาใช้อ้างอิงในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้

การออกแบบสีพื้นหลังได้รับการพัฒนาไปมากในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพในการประมวลผล และการแสดงผลของคอมพิวเตอร์มีความรวดเร็วขึ้นมาก การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันจึงมีความหลากหลายมากขึ้น

2.1.4 การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพ อีกประการหนึ่งคือ การจัดองค์ประกอบของตัวข้อความเอง เทคนิคในการจัดองค์ประกอบของข้อความให้อ่านง่าย และมองดูสวยงามน่าอ่านนั้นทำได้หลายวิธี ซึ่งก็คือการออกแบบการนำเสนอข้อความนั่นเอง

ในการนำเสนอข้อความผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอ ข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิค การนำเสนอที่ผู้ออกแบบเห็นว่าเหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็นต้อง บรรจุนอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจนำเสนอทีละขั้นโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ วิธีนี้จะช่วยให้ความสนใจของผู้เรียนไปอยู่ที่ข้อความแต่ละขั้น ซึ่งอาจดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด สุดท้ายก็คือภาพรวมของหน้าจอนั้นๆ ว่า โดยภาพรวมแล้วมีความเหมาะสมและน่าอ่านเพียงใด ในการนำเสนอข้อความนั้น ควรคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวมซึ่งหมายถึงเมื่อมองดูแล้วมี การเฉลี่ยน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง มีความเหมาะสม ลักษณะของความสมดุลนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพ หรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกัน องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ก็คือ ทุกๆ อย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ คำ ช่องว่าง กราฟฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่น ของภาพ/ข้อความ และการให้แสงสี เป็นต้น

3. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก การเลือกภาพประกอบการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง เพราะนอกจากช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้นและกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนยังมีประโยชน์ต่อไปนี้ (สุกรี, 2544, หน้า 35)

3.1 ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในการเรียน

3.2 ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หาความสัมพันธ์เกี่ยวโยง

3.4 ผู้เรียนได้เห็นในสิ่งที่หาดูได้ยากหรือไม่มีโอกาสได้เห็นจากของจริงได้เลย

3.5 การสอนหรือการอธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมทำได้ง่ายขึ้น

ภาพที่เราใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่าย สีเหมือนจริง ไปจนถึงภาพลายเส้นอย่างง่าย ภาพนิ่งอื่นๆ ได้แก่ ภาพถ่าย, ภาพวาด, ภาพการ์ตูน, ภาพลายเส้น, ภาพสองมิติ, ภาพสามมิติ หรือภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ การ์ตูนเคลื่อนไหว, ภาพจากวีดิทัศน์, ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ

วารินทร์ รัชมีพรหม (2537) ได้สรุปหลักการใช้ภาพประกอบการสอนจากผลการวิจัยต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
2. ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน
3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
4. ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ (learner control)
5. ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
6. ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอหรือ

สภาพแวดล้อมอื่นๆ

7. ภาพควรมีความชัดเจน สังกะต่งง่ายและมีความหมาย

นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพสรุปได้ดังนี้

1. เด็กๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเป็นสีมากกว่าขาวดำ
2. เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่ง่ายๆ รายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นก็ต้องการ

รายละเอียดของภาพมากขึ้น

3. เด็กชายและเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน
4. เด็กจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น
5. ภาพที่น่าเสนอควรเป็นภาพที่เด็กคุ้นเคย
6. การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

7. การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า

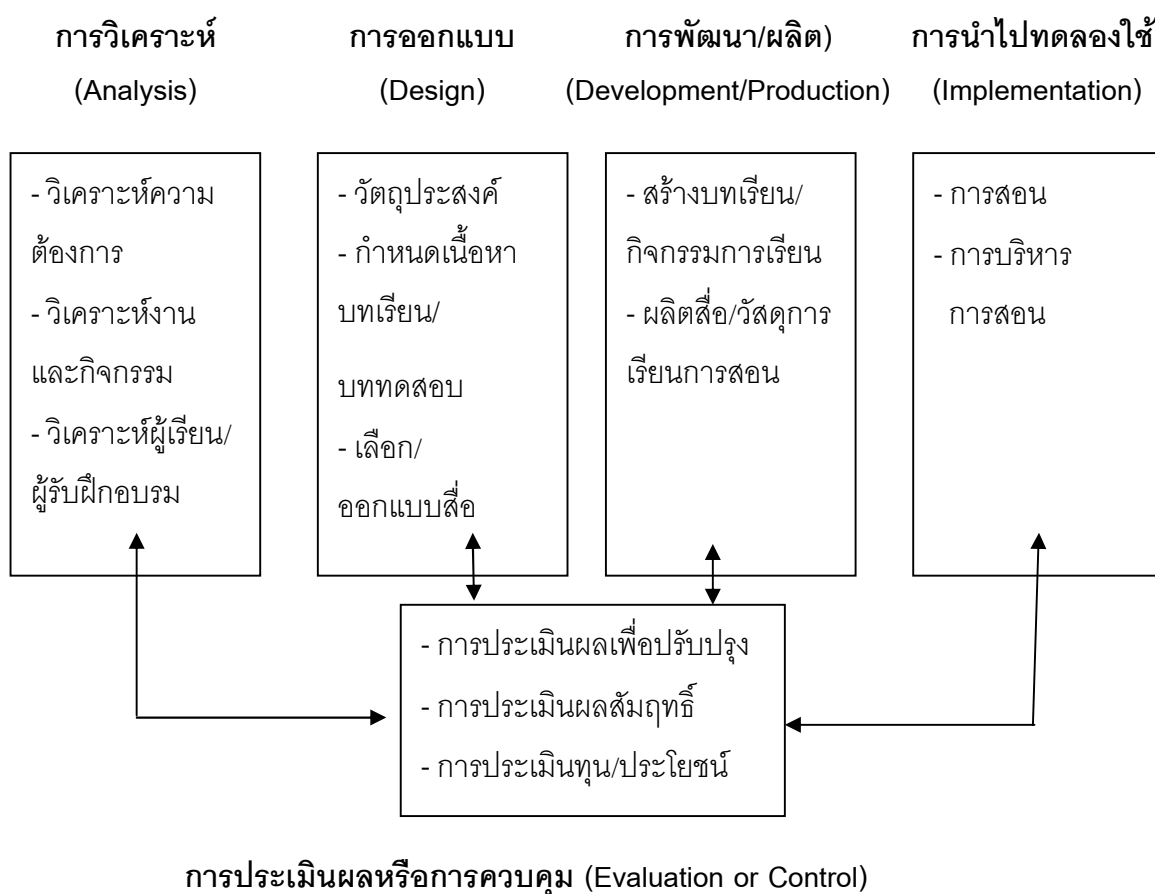
8. การออกแบบหน้าจอ (screen design) ไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไปเพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

สรุปได้ว่า ภาพที่นำมาใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา ที่นำเสนอ มีขนาดพอเหมาะ ดูง่ายและสื่อความหมายเพียงความหมายเดียว ตลอดจนมีความ น่าสนใจเพื่อช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

การดำเนินการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ประเพณีอุ้มพระดำน้ำ แบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดเพชรบูรณ์ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ ศึกษาการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน (วารินทร์ รัตมีพรหม , 2542) ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์ (Analysis)
2. ออกแบบ (Design)
3. ผลิตและพัฒนา (Development)
4. นำไปทดลองใช้ (Implement)
5. การประเมินและการปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

ดังแสดงขั้นตอนหลักการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ดังตารางต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 4 แสดงขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

1.8 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การดำเนินการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ประเพณีอุ้มพระดำน้ำแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดเพชรบูรณ์ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์ ศึกษาวิเคราะห์เอกสาร ตำรา งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ประเพณีการอุ้มพระดำน้ำแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดเพชรบูรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ

1. ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.2 ออกแบบเนื้อหาประเพณีอุ้มพระดำน้ำแบบบูรณาการ
- 1.3 นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
- 1.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2. ออกแบบแบบทดสอบและแบบประเมิน

2.1 กำหนดแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดไว้โดยแบ่งเป็นแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนชนิดเติมคำกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก

2.2 กำหนดรูปแบบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 2.2.1 ด้านเทคนิคการผลิต
- 2.2.2 ด้านเนื้อหา
- 2.2.3 ด้านการบูรณาการ

2.3 กำหนดรูปแบบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.4 นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามที่ออกแบบไว้โดยใช้โปรแกรมดังนี้

- 1.1 โปรแกรมที่ใช้ในการจัดพิมพ์เอกสาร ได้แก่ MS - Word
- 1.2 โปรแกรมประเภทสร้างภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ Veges
- 1.3 โปรแกรมประเภทสร้างตกแต่งภาพ ได้แก่ Photoshop

1.4 โปรแกรมประเภทการตัดต่อวีดิทัศน์ ได้แก่ Veges , Ulead

1.5 โปรแกรมประเภทที่ใช้ในการบันทึกเสียง ได้แก่ Sound Redorder, Sound frog, Window media player

1.6 โปรแกรมประเภทที่มีเครื่องมือในการช่วยสร้างรูปแบบหน้าจอ ได้แก่ Flipalbum V.5.5

2. สร้างแบบทดสอบ แบบประเมินตามที่ออกแบบไว้

3. นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองหาประสิทธิภาพ ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข

1. ทดลองหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.1 นำแบบทดสอบที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการบูรณาการประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหาและการบูรณาการ

1.2 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการบูรณาการ และด้านเทคนิคการผลิตประเมิน

1.3 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ประเมินด้วยเทคนิคการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – To – One – Evaluation) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านการสื่อความหมาย รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่อง ภาพ สี ขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมในการใช้ภาษา การใช้ปุ่มต่างๆ โดยการสอบถามและสังเกตพฤติกรรม

1.5 นำผลการประเมินด้วยเทคนิคการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – To – One – Evaluation) มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.6 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพด้วยเทคนิคการประเมินโดยกลุ่มขนาดเล็ก (Small Group Evaluation) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน นักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนอย่างละ 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านการสื่อความหมาย รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่อง ภาพ สี ขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมในการใช้ภาษา การใช้ปุ่มต่างๆ โดยการสอบถามและสังเกตพฤติกรรม

1.7 นำผลการประเมินด้วยเทคนิคการประเมินโดยกลุ่มขนาดเล็ก (Small Group Evaluation) มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.8 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงจากข้อพร่องที่พบในขั้นตอนการประเมินโดยกลุ่มขนาดเล็ก แล้วไปหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคนิคการประเมินในสถานการณ์จริง (Real Situation Evaluation) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

2. ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล

1. วิเคราะห์ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดทำยบทเรียน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ค่า E_1 / E_2 โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

2. วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการบูรณาการ ประเพณีอุ้มพระดำน้ำ ด้านเนื้อหา 8 สาระการเรียนรู้ ด้านเทคนิคการผลิต โดยใช้สูตร IOC

3. วิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การสอนแบบบูรณาการ

2.1 ความหมายการสอนแบบบูรณาการ

การสอนแบบบูรณาการ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Integration" จากการรวบรวมความหมายของคำว่า การสอนแบบบูรณาการพบว่ามีสาระสำคัญ คือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และการพัฒนาด้านจิตใจ ซึ่งสามารถใช้สิ่งที่ผู้เรียนพบเห็นหรือเรียนรู้จากวิชาเรียนต่าง ๆ หรือสิ่งที่มีอยู่ในห้องเรียน มาประยุกต์เป็นสถานการณ์ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน นับว่าเป็นเทคนิคการสอนที่เน้นความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนโดยจัดเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นพบสิ่งใหม่ และสามารถแก้ปัญหาที่พบได้ (บันลือ พุกชะวัน, 2522 , หน้า 41, อรทัย คำมูลและคณะ, 2542, หน้า 12, สอนง อินละคร, 2544, หน้า 288 และเบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว, ม.ป.ป., หน้า 4)

2.2 ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ

จากความหมายที่กล่าวมาวิธีการสอนแบบบูรณาการ นับว่ามีประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนทั้งในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ที่นำไปสู่การพัฒนาประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ สุมิตร คุณานุกร (2520 , หน้า 41-42), วิชัย ราชบุรีศิริ (2542 , หน้า 110) และบันลือ พฤกษ์วัน (2524 , หน้า 141-145) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญที่มีความสอดคล้องกันไว้ดังนี้

- 1) ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยความรู้ที่เรียนไปแล้วจะนำมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่และถ่ายโยงความรู้ ประสบการณ์การนำไปสู่การใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2) ช่วยจัดเนื้อหาวิชา หรือความรู้ให้อยู่ในลักษณะเหมือนชีวิตจริง เพื่อพัฒนาบทเรียนที่น่าสนใจและสนองต่อจุดประสงค์การเรียน
- 3) ช่วยให้ผู้พัฒนาการสอนของตนเอง มีความยืดหยุ่น เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการเรียนการสอน
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพปัญหาการกระทำหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในสังคม เข้าใจปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้
- 5) ช่วยให้การสอนและการให้การศึกษา มีคุณค่ามากขึ้น แทนที่จะเป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือสาระเพียงประการเดียว กลับช่วยให้สามารถเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างถูกต้อง และสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงปรารถนาได้อีกด้วย

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และปรัชญาการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

การสอนแบบบูรณาการ เป็นการนำส่วนดีของวิธีสอนแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการพัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยอาศัยสาระสำคัญจากทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎี ความรู้ความเข้าใจของกลุ่มเกสตัลท์ ของ Wertheimer และคณะ (อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2540, หน้า 137-149) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่า “มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้จากสิ่งที่อยู่รอบตัว ในลักษณะที่มีความหมาย การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นการรับรู้ในภาพของส่วนรวม ไม่ได้รับรู้เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งโดยจิตเป็นผู้กระทำให้เกิดข่าวสาร ส่วนความรู้ที่ได้รับเกิดมาจากความคิดที่เป็นผลจากสมอง” นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของ Thorndike (อ้างถึงใน จำเนียร โชติช่วง และคณะ, 2520 , หน้า 55-64) มีสาระสำคัญว่า “การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เมื่อมีสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นมาให้แก้ หรือในทางกลับกันการเรียนรู้คือการแก้ปัญหา” ซึ่งสาระสำคัญมีความสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาพิพัฒนาการนิยม (จันทรพีธู เชื้อพานิชและคณะ, 2536 , หน้า 25-27) ที่ว่า “นักเรียน

สามารถที่จะเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ และการกระทำจริง คุณมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำและจัดเตรียมประสบการณ์ที่เหมาะสมให้แก่เด็กนักเรียน”

2.4 หลักการจัดการเรียนการสอน

หลักการจัดเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นการช่วยให้ครูและนักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ และในทางกลับกันก็สามารถเชื่อมโยงเรื่องจริงของชีวิตจริงภายนอกห้องเรียนเข้ากับสิ่งที่เรียนได้ โดยเกิดขึ้นในสมัย John Dewey ที่มีความเชื่อในเรื่องของการศึกษาว่าคนเราสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของวิชาต่างๆ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเกิดจินตนาการหรือการมองเห็นภาพในสิ่งที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ต่อไปได้ และนำประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ต่อไป โดย John Dewey เน้นการเรียนรู้ร่วมกันที่จะนำไปสู่การรู้และเข้าใจโลกรอบตัว โดยผู้เรียนต้องเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง การศึกษาจะต้องพัฒนาผู้เรียนในลักษณะเบ็ดเสร็จทั้งหมดมิใช่แต่เฉพาะเรื่องหรือด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้นซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ตรง ในการแก้ปัญหาทั้งส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อสร้างเสริมบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนการแสดงออกของนักเรียน ในส่วนความรู้ความเข้าใจและความคิด จะเกิดขึ้นจากภายในและภายใต้ข้อจำกัดด้านความสามารถของผู้เรียนที่มีความสนใจอยากรู้ อยากเห็นเป็นวัตถุประสงค์ประกาย ซึ่งการเรียนรู้ที่แท้จริงเกิดจากการที่ผู้เรียนได้พูดคุยสำรวจ และได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง John (1964 อ้างถึงใน พันธุ์ทิพย์ สหะรัตน์ , 2545 , หน้า 10) โดยมีสาระสำคัญที่นำมาใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

- 1) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 2) การจัดประสบการณ์ตรงให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) เน้นการร่วมกันเป็นกลุ่มพร้อมกับฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและใช้เหตุผลด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 4) ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งในด้านอารมณ์ สังคม เพื่อพัฒนาสติปัญญา (ผกา สัตยธรรม, 2524, หน้า 169; อรทัย คำมูล และคณะ, 2542, หน้า 12 และสนอง 2544, หน้า 289)

2.5 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

ในส่วนที่กล่าวมา เรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ปรัชญาการศึกษาและหลักการจัดการเรียนการสอน ธีระชัย ปุรณโชติ (2540, หน้า 84) สนอง อินละคร (2544, หน้า 289-291) และเบญจมาศ

อยู่เป็นแก้ว (ม.ป.ป., หน้า 4-5) ได้ให้สาระสำคัญที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดรูปแบบการเรียน การสอนที่มีความสอดคล้องกันได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบสอดแทรก (Infusion or Interdisciplinary) เป็นการสอนที่มีการวางแผนการสอน โดยครูคนเดียว มีการสอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ เข้าไปในวิชาที่สอนและมีกิจกรรมการเรียนรู้หลาย วิชาที่สามารถให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์กันระหว่างวิชาได้

2. แบบขนาน (Parallel) เป็นการสอนโดยครูหลายคนที่มีการวางแผนร่วมกัน สอนคนละ วิชาโดยครูแยกกันเขียนแผนการสอนและดำเนินการสอนแต่ละหัวเรื่องระดับที่เรียนร่วมกันและ ตัดสินร่วมกัน ในการนำไปสอนในวิชาของตน ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและ มองเห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหา

3. แบบพหุวิทยาการ หรือ แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) หมายถึง การสอนที่ครู หลายคนและหลายวิชาร่วมกันกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา แนวคิด และชิ้นงาน/โครงการ เพื่อการ เชื่อมโยงระหว่างวิชา และแยกกันทำแผนการสอนดำเนินการสอนภายใต้หัวเรื่อง ปัญหา แนวคิด เดียวกัน แต่มอบหมายงานให้ผู้เรียนทำโครงการร่วมกันซึ่งจะเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ผู้สอนจะประเมินผลงานในส่วนของตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากครูหลายคนในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากวิชาต่าง มาสร้างสรรค์ผลงานได้

4. การบูรณาการข้ามวิชาหรือการสอนแบบเป็นคณะ (Trans disciplinary) เป็นการสอน โดยใช้ครูหลายคน หลายวิชา มาร่วมกันกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา แนวคิด ชิ้นงาน โดยใช้แผนการ สอนชุดเดียวกันดำเนินการสอนร่วมกันและประเมินผลงานของผู้เรียนในชุดเดียวกันทำให้ผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้

2.6 วิธีการบูรณาการ

จากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมาต้องอาศัยวิธีการบูรณาการ เพื่อให้การ เรียนการสอนมีการดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องโดย สุมิตร คุณานุกร (2521, หน้า 41) ได้กล่าวถึง สาระสำคัญของวิธีการบูรณาการว่ามี 2 วิธี ดังนี้

1. การบูรณาการด้วยการสอน สามารถแบ่งเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1.1 เป็นการนำความรู้เรื่องต่างๆ ที่มีความใกล้เคียงกับเรื่องที่กำลังสอนและมี ความสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นเหตุเป็นผลใกล้เคียงกันมาสอนร่วมกันจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงกันใน ระหว่างบทเรียน หรือระหว่างวิชาเรียน

1.2 ในส่วนผลงานที่ต้องการให้ผู้เรียนทำควรปรับงานที่ต้องทำในวิชาต่างๆ เช่น รายงานโครงการ ให้มีลักษณะที่สอดคล้องกันในแต่ละรายวิชาและสภาพจริงในสังคม

1.3 ควรมีการสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด ทักษะ และค่านิยมเข้าไปในทุกเรื่องที่ทำการสอน

2. การบูรณาการด้วยการจัดหลักสูตร สามารถแบ่งเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

2.1 การจัดวิชาสอนควรให้วิชาต่างๆ มีเนื้อหาของวิชาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน เพื่อผู้เรียนจะได้มีการรับรู้และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.2 จัดรวมวิชาที่เนื้อหาสาระใกล้เคียงกันมาไว้ในหมวดวิชาเดียวกัน

2.3 สร้างวิชาแกนหลัก เพื่อยึดเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เช่น การกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา กิจกรรม ความคิดรวบยอดและค่านิยม

ในส่วนวิธีการบูรณาการในการเรียนรู้วิชาชีพระยะที่ สุ่มสุดา ผู้พัฒน์ และโสภณ ณะมัย (2534, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญนั้นจะต้องประกอบด้วย

1. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน จะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความรู้
2. การจัดประสบการณ์วิชาชีพระยะที่ ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติงานได้จริง

3. การจัดกิจกรรมองค์การเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติต่อวิชาชีพระยะที่ หลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการบูรณาการ ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ต้องคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกัน โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ ทักษะ ประสบการณ์เดิมเข้ากับความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ สามารถนำไปปรับใช้ได้ในชีวิตจริงได้

2.7 ข้อดีและข้อจำกัด

จากที่กล่าวมาข้างต้น การสอนแบบบูรณาการ นับว่าเป็นวิธีการสอนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันแต่ไม่ว่าการสอนแบบใดก็ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดภายในตัวเอง ดังที่ธีรารัง บัวศรี (2532, หน้า 182-183), อรทัย มูลคำ และคณะ (2542, หน้า 14-15) และสนอง อินละคร (2544, หน้า 288-294) ได้ให้สาระสำคัญไว้สอดคล้องกันเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบบูรณาการมี ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่กว้างไกลในการที่จะศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้เพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้รับ

และช่วยให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้จากความรู้ประสบการณ์เดิม ให้เข้ากับความรู้ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

2. ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างครอบคลุม เนื้อหาได้หลายรูปแบบ

3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากความสนใจมาผสมผสานกันทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย และตรงตามความเป็นจริง นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบประชาธิปไตยที่มีการร่วมมือกันในการศึกษาค้นคว้า การแสดงความคิดเห็น และการทำงานร่วมกัน การยอมรับความคิดเห็นและการทำงานร่วมกับ บุคคลอื่นผู้เรียนเกิดความคิดที่มีเหตุผล มีทักษะและความสามารถในการนำไปใช้แก้ปัญหา

ข้อจำกัด

1. เป็นวิธีการสอนที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย เช่น นักศึกษา ผู้สอน ผู้ปกครองและผู้บริหาร ซึ่งบางครั้งระบบการบริหารการจัดการเรียนการสอน ยังไม่พร้อมในด้าน อุปกรณ์ สถานที่และงบประมาณ

2. ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม ให้กับผู้เรียนที่สามารถเสริมสร้าง ประสบการณ์ให้ผู้เรียนอย่างเต็มที่ เพื่อเชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์เดิมให้เข้ากับความรู้และ ประสบการณ์ใหม่ได้

3. หลักสูตรแต่ละรายวิชานับเนื้อหาสาระมากเกินไป มีการจัดการสอนที่ยึดเนื้อหาสาระ และกิจกรรม ในหลายวิชา หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนรับรู้ร่วมกัน อาจทำให้ผู้เรียนขาดความลึกซึ้ง ในการเรียนทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย จึงทำให้การเรียนการสอนแบบบูรณา การไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่

กล่าวโดยสรุปประโยชน์ และข้อดี-ข้อจำกัด ของวิธีสอนแบบบูรณาการเป็นการจัดการ เรียนการสอนที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และการเชื่อมโยงความรู้ ประสบการณ์ เดิมในชีวิตจริงของผู้เรียน เข้ากับความรู้ ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับจากการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการ ยอมรับและมีการคิดอย่างมีเหตุผลสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3. การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การจัดการศึกษาตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้สามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ มาเป็น

ผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตนเองเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งปลูกฝังด้านปัญญา พัฒนาการคิดของ ผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณมุ่งพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ โดยการปลูกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของตนเอง เข้าใจตนเอง เห็นอกเห็นใจผู้อื่น สามารถแก้ปัญหาข้อขัดแย้งทางอารมณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษามาตรา 23 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ และเป็นผลบังคับให้การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นแบบบูรณาการด้วย จึงให้การยอมรับว่า หลักสูตรบูรณาการและการออกแบบบูรณาการ มีความสำคัญและเหมาะสมที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนเพราะเป็นการเรียนการสอนโดยองค์รวมและมีความหมายต่อผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ศิลปะ สุขศึกษา และพลศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ โดยนำมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่เป็นแกนกลางมาวิเคราะห์และพิจารณาประกอบกับผังมโนทัศน์ และสาระการเรียนรู้ แกนกลางของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์และได้นำมาใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องประเพณี ชุมพระดำเนินแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 ดังนี้

1. สาระการเรียนรู้ภาษาไทย

สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษา

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของ ภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดการละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้

4. สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์

มาตรฐาน ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในแง่ของความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและความสามารถของผลกระทบที่เกิดขึ้น

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งที่ปรากฏในระวางที่ ซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ในการค้นข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้และการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

5. สาระการเรียนรู้ศิลปะ

สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล

6. สาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา

สาระที่ 4 การเสริมสร้างสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่า และมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

7. สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

8. สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

มาตรฐาน ต 1.1 เข้าใจกระบวนการฟัง และการอ่าน สามารถตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่างๆ และนำความรู้มาใช้อย่างมีวิจารณญาณ(กรมวิชาการ, 2545, หน้า 12-20)

4. ประเพณีอุ้มพระดำน้ำ

ประเพณีอุ้มพระดำน้ำ จัดในพื้นที่ตำบลในเมือง จัดในเทศกาลทำบุญสารท คือแรม 15 ค่ำ เดือน 10 ประเพณีนี้เกิดขึ้นเนื่องจากความเชื่อที่มีต่อพระมหาธรรมราชาซึ่งมีประวัติความเป็นมาที่มหัศจรรย์ และมีอภินิหารเป็นพระพุทธรูปที่พบ เมื่อประมาณ 400 ปีมาแล้ว พบในลำน้ำป่าสักโดยคนหาปลา จึงอัญเชิญกลับไปวัดไตรภูมิเป็นเช่นนี้ถึง 3 ครั้ง ทางวัดจึงหาหมอมาทำพิธีตอกตะปูละกวดจึงไม่หนีหายไปอีก แสดงว่าพระพุทธรูปองค์นี้ชอบน้ำและสามารถดลบันดาลให้ฝนตก จึงเกิดประเพณีอุ้มพระดำน้ำขึ้นในเทศกาลทำบุญสารทเพื่อให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล ประเพณีแต่เดิมหลังจากถวายภัตตาหารเช้าแต่พระภิกษุแล้ว เจ้าเมืองเพชรบูรณ์พร้อมข้าราชการจากหน่วยงานต่างๆ ตลอดจนประชาชนก็จะอัญเชิญพระมหาธรรมราชาไปดำน้ำโดยเรือขนาดใหญ่ ซึ่งในสมัยก่อนใช้คนถ่อถึง 4-5 คน และมีเรือเล็กกรวมแล้วจำนวน 40 ลำขึ้นไปประดับตกแต่งเรืออย่างสวยงาม จากทำน้ำวัดไตรภูมิไปส่งน้ำที่วังเกาะระสารต่อมาเปลี่ยนไปที่วังมะขามแพบ ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นวัดโบสถ์ชนะมาร ประเพณีอุ้มพระดำน้ำได้มีการเปลี่ยนแปลงมาโดยมีพิธี 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 พิธีบวงสรวงโดยมีพิธียกศาลเพียงตาและสวดคาถา โดยมีพราหมณ์นำขบวนหม่มชาวทำพิธี

ขั้นตอนที่ 2 การอัญเชิญพระมหาธรรมราชาแห่รอบเมืองเพื่อให้ประชาชนสักการบูชา กลางคืนจะมีงานมหรสพฉลอง

ขั้นตอนที่ 3 พิธีอุ้มพระดำน้ำ โดยอัญเชิญประทับบนเรือซึ่งมีขบวนที่ตกแต่งไว้ขบวนอย่างสวยงาม แห่ไปตามลำน้ำไปที่หน้าวัดโบสถ์ชนะมาร ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธานในการอุ้มพระดำน้ำ โดยหันพระพักตร์ขึ้นเหนือ ดำ 3 ครั้ง หันพระพักตร์ลงใต้ดำอีก 3 ครั้ง ขณะที่อุ้ม

พระดำน้ำก็จะมี การสวดมนต์ของพระสงฆ์ลั่นสั่งชัย หลังจากนั้นผู้ร่วมขบวนและชาวบ้านก็จะไปรยข้าวตอกดอกไม้โยนขนมข้าวต้มต่างๆ ให้ผู้มาร่วมพิธีนำไปรับประทานวิดิน้ำใส่กันเพื่อเป็นสิริมงคล เทศบาลซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดประเพณีนี้ ปัจจุบันมีการจัดขบวนทางบกและทางเรือที่ยิ่งใหญ่ตื่นตาตื่นใจ มีการประกวดเรือสวยงาม มีการแข่งขันพายเรือทวนน้ำ กลางคืนมีการแสดงและมหรสพสมโภชมากมายถือเป็นประเพณีหนึ่งเดียวในโลกเพราะว่าแปลกกว่าที่อื่น (คมคาย หมิ่นสาย, 2539, หน้า 67-76)

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นวิธีการตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตาม จุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ(นิภา เมธธาวิชัย, 2536, หน้า 65) ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการวางแผนอย่างดี เพื่อให้จะได้แบบทดสอบมาตรฐานสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมาีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำแนกประเภทตามแนวคิดเดิม แบ่งออกโดยใช้เกณฑ์บางอย่างจำแนก เช่น จำแนกตามรูปแบบของคำถามและการตอบ จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกตามปริมาณของผู้ที่สอบ จำแนกตามวิธีดำเนินการทดสอบ จำแนกตามขอบเขตของเวลาที่ใช้ตอบข้อสอบ จำแนกตามสิ่งที่ต้องการวัด จำแนกตามประเภทของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การวัดผลแบบอิงกลุ่มกับการวัดผลแบบเกณฑ์

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm referenced measurement) เกิดจากความเชื่อมั่นในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่น หรือมีความสามารถด้อย อยู่บ้าง คนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ดังนั้นการทดสอบจึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการทดสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกันการแปรความหมายของคะแนนแบบนี้ จะทำให้ครูทราบว่า นักเรียนคนไหนอยู่ในตำแหน่งใดในกลุ่ม

2. การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced measurement) การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้การวัดผลแบบนี้จะ

ช่วยให้ทราบว่านักเรียนเรียนรู้อะไรไปบ้าง และรู้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จึงขึ้นอยู่กับกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังช่วยให้ครูทราบว่าจำเป็นต้องปรับปรุงการสอน ในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ถึงส่วนที่เก่งหรือไม่เก่งของนักเรียน ตลอดจนทราบถึงผลความก้าวหน้าในการ เรียนของนักเรียนด้วย (วิญญา วิศาลาภรณ์, 2533, หน้า 12-14)

การวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

การวัดด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการ ประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ใช้กันส่วนใหญ่ ได้แก่ แบบทดสอบซึ่งมี หลายประเภท แบบทดสอบวัดด้านพุทธิพิสัยนั้น อาจวัดเนื้อหาสาระเกี่ยวกับพฤติกรรมด้าน จิตพิสัย (ภัทรา นิคมานนท์, 2538, หน้า 61)

5.1 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น นักการศึกษาเสนอหลักเกณฑ์ การสร้างแบบทดสอบไว้โดย ฮอปกินส์และแสตนเลย์ (วิญญา วิศาลาภรณ์, 2533, หน้า 16-17, อ้างอิงมาจาก Hopkins and Stanley, 1981, P, 166) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบควรจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรจะวัด
2. แบบทดสอบควรสะท้อน ถึงเนื้อหาสาระ และกระบวนการโดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับ ความสำคัญและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา
3. ธรรมชาติของแบบทดสอบควรสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัด เช่น วัดความ แตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดการเรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาที่เหมาะสมกับ ผู้สอบ

ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังต่อไปนี้ (วิญญา วิศาลาภรณ์, 2533, หน้า 17)

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่าง ในการสอนทั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะ และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่าก้าวหน้า ไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้นั้นเป็นประโยชน์หรือนำความรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้
4. การวัดผลควรเน้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ของสิ่งที่เรียนเพื่อจะนำไปใช้ในระยะเวลาอันยาวนาน โดยเฉพาะโครงสร้างและแนวคิดควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด
6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุกอย่างของผู้เรียนได้สิ่งที่วัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้น จึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดีขึ้น

สรุปว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัด เพื่อให้ครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ภาษาที่ใช้และความเจริญก้าวหน้าของการเรียนรู้และในการทดลองครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

5.2 การวัดความรู้

การวัดความรู้ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้มีหลายชนิดแต่ละชนิดที่เหมาะสมกับการวัดความรู้ตามลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ที่ใช้มากกันคือแบบทดสอบ (test)

แบบทดสอบหรือข้อสอบ ถือว่าเป็นสิ่งเร้าเพื่อนำไปเร้าผู้ถูกสอบให้แสดงอาการตอบสนองออกมาด้วยพฤติกรรมบางอย่าง เช่น การพูด การเขียน ทำทาง ฯลฯ เพื่อให้สังเกตเห็นหรือสามารถนับจำนวนปริมาณได้ เพื่อนำไปแทนอันดับหรือคุณลักษณะของบุคคลนั้น รูปแบบของข้อสอบมี 3 ลักษณะ (ไพศาล หวังพานิช, 2526, หน้า 35-36)

ข้อสอบปากเปล่า เป็นการสอบโดยใช้การโต้ตอบด้วยวาจา หรือคำพูด ระหว่างผู้ทำการสอบกับผู้ถูกสอบโดยตรงหรือบางครั้งเรียกว่า “การสัมภาษณ์”

ข้อสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบเรียงความ เป็นแบบที่ต้องการให้ผู้ตอบอธิบายเรื่องบรรยายเรื่องราวประพันธ์หรือวิพากษ์วิจารณ์เรื่องราวเกี่ยวกับความรู้นั้น
2. แบบจำกัดคำถาม เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบพิจารณาเปรียบเทียบ ตัดสินข้อความหรือรายละเอียดต่างๆ มี 4 แบบคือ แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

ข้อสอบภาคปฏิบัติ เป็นข้อสอบที่ไม่ต้องการให้ผู้ถูกสอบตอบสนองออกมาด้วยคำพูด หรือการเขียนเครื่องหมายใดๆ แต่มุ่งให้แสดงพฤติกรรมด้วยการกระทำจริง มักเป็นข้อสอบใน เนื้อหาวิชาที่ต้องการ ให้ปฏิบัติจริง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดความรู้แบบ เลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก ทั้งนี้ก็เพื่อให้เหมาะสมกับการเก็บรวบรวมข้อมูล และสอดคล้องกับเวลาในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการ ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ด้วย

6. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

6.1 การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็ว ได้รับความสนใจง่ายต่อการ ใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผล ทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบ ประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่า มีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียควรจะได้รับ การประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียน การสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย นั้นด้วย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีให้เห็นทั่วไปแบ่งเป็นสามประเภทๆ ได้แก่ ประเภทที่มี ผู้ผลิตขาย ให้ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และที่ผลิตขึ้นมาใช้เอง การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียควรพิจารณา ถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ หรือความคุ้มค่าของราคาที่ต้อง จากเกณฑ์การประเมินเบื้องต้นว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่เลือกหาหรือผลิตขึ้นมา นั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้หรือไม่ บริษัทผู้ผลิต ที่มงานผู้ผลิตมีความน่าเชื่อถือเพียงไร ผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ หรือไม่ เหมาะสมกับงบประมาณ และศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ รวมทั้งมีความสะดวก และความง่ายต่อการนำไปใช้หรือไม่ เมื่อผ่านการพิจารณาตามการประเมินเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือการพิจารณาคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย

ในการประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่ เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมิน จะต้อง พิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

6.1.1 การออกแบบการสอน

การออกแบบบทเรียนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

- **วัตถุประสงค์การเรียนรู้** บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียน ออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน
- **เนื้อหา** สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา
- **ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน** ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน CAI ควรมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย
- **ปฏิสัมพันธ์** สื่อมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดที่มาจากกรพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นโปรแกรมฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆครั้งจนเกิดเป็นทักษะ มีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น
- **ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน** บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

- **การนำเสนอเนื้อหา** การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพมีเสียง ประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจอยู่ตลอดเวลา
- **การประเมินความสามารถผู้เรียน** คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ในการประเมินคุณภาพการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

6.1.2 การออกแบบหน้าจอ

การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอบ้างได้คุณภาพอยู่ในระดับใด

การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้นำดูน่าสนใจ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจามีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปหรือไม่ กล่าวคือภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพหนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูดบรรยายและเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

- คุณภาพของเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี จะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง
- การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสม จะประเมินในเรื่องความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บว่า

- มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน
- ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งที่ให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาแล้ว
- ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียนเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้
- การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียน และปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน และหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

6.1.3 การประเมินการใช้งาน

การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

การนำไปใช้งาน

- บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้
- บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มีสะดุด หรือหยุด
- ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงานของเครื่อง

- คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

- ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

- ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

- ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

คู่มือครู

- มีคู่มือครู และมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

- มีคำแนะนำการทำแผนการสอน

- มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

- มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

- ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครูอาจจะมีภาระบัพไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

เอกสารประกอบการใช้งาน

- มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน

- มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกตแบบสัมภาษณ์

6.2 การหาประสิทธิภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย

การหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย เป็นการหาประสิทธิภาพและการนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ในที่นี้การหาประสิทธิภาพตัวสื่อมัลติมีเดียจะเป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สื่อมีความมั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนจริงเมื่อใช้สื่อ นั้นแล้ว การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E) หากจากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย (E_1) ต่อ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยพิจารณาจากผลการสอบ (E_2) หรือ

$$E = E_1 : E_2$$

E_1 หมายถึง การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของการทำกิจกรรมหรือความรู้ที่เกิดขึ้น

ระหว่างการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

E_2 หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังการใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

E_1 หาจากร้อยละของ $(\sum X / N) / A$

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบฝึกหัดของผู้เรียนแต่ละคนในกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับ
มอบหมาย

A หมายถึง ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้น

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

E_2 หาจากร้อยละของ $(\sum F / N) / B$

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

ระดับประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ
ถึงระดับที่ผู้สร้างตั้งใจ หรือเรียกว่า มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ การกำหนด $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าได้นั้น
ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหา มักจะกำหนดเป็น 80:80 ถึง
90:90 ส่วนวิชาประเภททักษะ จะกำหนดเป็น 75:75 แต่ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งไว้เท่าใด
มักจะได้ผลเท่านั้น

ตัวอย่าง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดหนึ่ง

สมมติในบทเรียนมีกิจกรรมซึ่งอยู่ในรูปแบบฝึกหัดที่กำหนดให้ผู้เรียนทำเป็นระยะๆ
ตลอดบทเรียนจำนวน 5 แบบฝึกหัด และมีผู้เรียนทั้งหมด 10 คน ทำแบบฝึกหัด 5 แบบฝึกหัดนั้น ได้
คะแนนดังนี้ 40,45,48,45,43,47,46,42,48,44 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน (แต่ละกิจกรรมมี
คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

$$\text{ดังนั้น } E_1 = \frac{(40+45+48+45+43+47+42+48+44)}{50 \times 10} = 89.6$$

$$50 \times 10$$

เมื่อเรียนจบบทเรียนผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ที่ได้จากการเรียน สมมติได้คะแนน
รวมกันทั้ง 10 คน เท่ากับ 440 คะแนน

$$\text{ดังนั้น } E_2 = \frac{440 \times 100}{50 \times 10} = 88$$

$$50 \times 10$$

เพราะฉะนั้น $E_1 : E_2 = 89.6 : 88$

หรือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้เท่ากับ 89.6 : 88 ถ้าผู้สร้างบทเรียนกำหนดเกณฑ์เป็น 80:80 เมื่อนำผลการคำนวณมาเทียบกับเกณฑ์ จะเห็นได้ว่ามีอัตราส่วนสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่ผู้สร้างตั้งใจไว้

เมื่อสื่อมัลติมีเดียได้รับการประเมินทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพ จนมีคุณภาพและประสิทธิภาพเพียงพอแล้ว การประเมินการเรียนรู้ผู้เรียนที่เกิดจากการใช้สื่อมัลติมีเดียก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการประเมินด้วย(กรมวิชาการ, 2544, หน้า 156-163)

6.3 วิธีการประเมินสื่อ

การประเมินสื่อการเรียนการสอนเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้น การประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหาหรือคำถามเช่นเดียวกันกับงานวิจัย เช่น สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพผลเพียงใด จะสามารถปรับปรุงการสอนได้ดีเพียงใด คุ่มค่าในแง่ผลการเรียนรู้หรือไม่ ต้องใช้เวลาในการในการใช้สื่อมากเพียงใด คุ่มค่าหรือไม่เป็นต้น การประเมินสื่ออาจทำได้หลายวิธี ที่นิยมกันมี 5 วิธีคือ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ,2533)

1. **การประเมินโดยผู้สอน** ผู้สอนที่ควรจะได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ประเมินสื่อควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอน เคยได้รับการฝึกอบรมจนมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการผลิต และมีประสบการณ์การใช้สื่อการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อและวิธีสอน อาจเป็นผู้ชำนาญการได้

2. **การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ** ผู้เชี่ยวชาญในที่นี้หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนและมีประสบการณ์ในการประเมินด้วย ผู้ชำนาญอาจเป็นผู้สอน เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนในสาขาวิชาสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา รวมถึงคณาจารย์ด้านการวัดผลประเมินผลที่มีความรู้ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

3. **การประเมินโดยคณะอาจารย์เฉพาะกิจ** คณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อประเมินสื่อการเรียน เป็นกลุ่มบุคคลที่หน่วยงานแต่งตั้งขึ้นมาประเมินสื่อ ลักษณะของคณะกรรมการชุดนี้คล้ายคลึงกับกรรมการตรวจรับวัสดุครุภัณฑ์ ซึ่งจะมุ่งประเมินเฉพาะทางกายภาพที่กำหนดขึ้นมา ก่อนการจัดซื้อ แต่กรรมการประเมินสื่อประเมินคุณลักษณะ ประสิทธิภาพการใช้และคุณลักษณะด้านอื่นๆ ของสื่อการเรียนการสอนด้วย

4. **การประเมินโดยผู้เรียน** ผู้เรียนเป็นผู้รับและเรียนรู้จากสื่อ ดังนั้นการที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสประเมินสื่อจึงช่วยให้ได้ข้อคิดในการประเมินสื่ออย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การประเมินสื่อ

โดยผู้เรียนควรจัดทำขึ้นทันทีเมื่อใช้สื่อแล้วและให้ประเมินเฉพาะตัวสื่อไม่ให้เอาวิธีการสอนของผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามการประเมินสื่อโดยผู้เรียนอาจมีปัญหาย่อยบางในแง่ที่ผู้เรียนอาจมีประสบการณ์น้อย ผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์หรือหัวข้อการประเมินให้ผู้เรียนได้เข้าใจก่อนที่จะทำการประเมิน

5. การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ สื่อจะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพส่วนใหญ่มักจะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาตามหลักการของแบบการสอนแบบโปรแกรม เช่นบทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนโมดูล และสไลด์ทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อวิธีนี้จะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของสื่อการเรียนการสอน และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว

วิธีการประเมินประสิทธิภาพสื่อ ทำได้ 2 วิธีคือ

5.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมจะอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 standard) โดย 90 ตัวแรกหมายถึงคะแนนรวมของการสอบที่ผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูกโดยนำมารวมเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละ ควรได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 และ 90 ตัวหลัง หมายถึงข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมนั้น แล้วทำการทดลองซ้ำอีกจนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สำหรับการประเมินสื่อชุดการสอนนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้และความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้คือ 90 ตัวแรก หมายถึงค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลการปฏิบัติการต่างๆ เช่น งานและแบบฝึกหัดของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (post-test) ของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

5.2 ประเมินโดยไม่ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนสื่อชิ้นนั้นแล้ว (post-test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

ปราโมทย์ จันทร์เรือง (2535, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อทักษะการคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดมีคะแนนทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้สอนแบบบูรณาการทักษะการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรรณวรรณ นิยะโต (2536, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อตนเองและความรับผิดชอบต่อสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบบูรณาการกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และความรับผิดชอบต่อสังคมสูงกว่านักเรียนที่สอนตามคู่มือครู

พิชญ์ เดชโช (2540, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนบูรณาการที่ใช้เทคนิคแบบยั่งยืน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยบูรณาการที่ใช้เทคนิคแบบยั่งยืนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่สอนตามคู่มือครู

อัศวเดช สมศิลา (2541, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สุนันท์ สังข์อ่อง (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาสมรรถภาพครูในการสร้างและใช้หลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการในระดับประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพครูในการสร้างและใช้หลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการหลังจากได้รับการพัฒนาตามขั้นตอน 4 ขั้น ได้แก่ 1) การให้ความรู้ 2) การให้ฝึกปฏิบัติ 3) การนำไปใช้ 4) การประเมินผล และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูต่อการนำหลักสูตรไปใช้ในการสอน ผลการวิจัยพบว่าครูมีสมรรถภาพในการสร้างและใช้หลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการในทุกระดับชั้น และมีการบูรณาการระหว่างวิชาโดยใช้หัวเรื่องเป็นหลัก ครูส่วนใหญ่พอใจมากกับบทบาทของผู้วิจัยในแต่ละขั้นตอน และมีความเห็นด้วยมากกว่าการนำหลักสูตรการสอนแบบบูรณาการไปใช้ในการสอน

ทำให้เกิดผลดีต่อนักเรียนในหลายๆ ด้าน

ประทีป ด่านแก้ว (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การทำมาหากิน โดยใช้วิธีการสอนแบบ บูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยวิธีการบูรณาการจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 81 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75

วันเพ็ญ เขียนเอี่ยม (2539, บทคัดย่อ) ได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อ หลายมิติในการสอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบสื่อหลายมิติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติ และนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อ หลายมิติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนระบบสื่อหลายมิติ

สารภี ศิริอนันท์พัฒน์ (2540, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนสื่อหลายมิติเพื่อการสอนซ่อม เสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 โรงเรียน โรงเรียนละ 15 คน ให้นักเรียน เรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์จากบทเรียนสื่อหลายมิติด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัย สรุปได้ว่า นักเรียนจากทุกโรงเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนสื่อหลายมิติเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ณัฐพล จินุพงษ์ (2541, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้นโดยใช้รูปแบบ ข้อความ หลายมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขา เทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2540 จำนวน 42 คน ผลการ ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าบทเรียนวิชาการถ่ายภาพ เบื้องต้น โดยใช้รูปแบบข้อความหลายมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 83.28/81.03

ปิลันธนา สงวนบุญญพงษ์ (2542, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสือ อีเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเรื่องสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา

วิชาเอกนิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการประชาสัมพันธ์ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2542 จำนวน 45 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเพื่อการประชาสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับ 80-89 %

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียนเมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ

ชรัญดา รุ่งเรือง, ประภาภรณ์ ปิอาทิศย์ และสิริกร เพ็ชรสุข (2550, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบูรณาการ เรื่องกระทรวงสาย จังหวัดตาก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอนุบาลวังเจ้า จังหวัดตาก จำนวน 30 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบูรณาการ เรื่องกระทรวงสาย จังหวัดตาก สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พัฒนาขึ้น สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับ 81.75/82.67 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งคือ 80/80 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบูรณาการ เรื่องกระทรวงสาย จังหวัดตาก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hulley (1999) ได้ศึกษาการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดทำหลักสูตรแบบบูรณาการโดยมีการบูรณาการ วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม ประวัติศาสตร์และธรรมชาติวิทยา ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปขยายผลและเป็นเครื่องมือในการทำให้หลักสูตรสมบูรณ์มากขึ้น

Conati (2000) ได้ศึกษาการใช้สติปัญญาในการอธิบายด้วยตนเองขณะเรียนจากตัวอย่างของวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า รูปแบบการสอนแบบบูรณาการเกี่ยวกับการอธิบายด้วยตนเอง

และการสื่อสารความรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านและอธิบายได้ชัดเจน

Kwan (1994, 3722-A) ได้ศึกษาผลของการจับคู่การฝึกอบรมและเพศต่อการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบสื่อหลายมิติในหลักสูตรระดับเกรด 2 วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อต้องการศึกษาผลสอบของนักเรียนเกรด 2 จากการทดสอบความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติโดยเปรียบเทียบระหว่างจับคู่เรียนเพศเดียวกันกับเรียนคนเดียว และได้รับการฝึกอบรมในโครงสร้างนี้กับไม่ได้รับการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประชากร 2 โรงเรียนใน Guiford Country School จำนวน 120 คน และสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็น 8 กลุ่ม ได้รับการจัดกระทำโดยการจับคู่ การฝึกอบรม และเพศ และศึกษาจากผลสอบหลังการทดลอง โดยจะใช้คะแนนก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ซึ่งได้ตั้งสมมุติฐานไว้ดังนี้

1. ผลของคู่ที่เป็นเพศหญิงที่ได้รับการฝึกอบรมจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มอื่น
2. ผลของการจับคู่ที่ได้รับการฝึกอบรมจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มที่จับคู่แต่ไม่ได้รับการฝึกอบรมและเรียนเพียงคนเดียว
3. ผลของการจับคู่หญิงและคู่ชายจะแตกต่างกัน
4. ผลของการเรียนของหญิงเดี่ยวและชายเดี่ยวไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติไม่จำเป็นที่จะได้รับการอบรมมาก่อน แต่อย่างไรก็ดีในการจับคู่และการฝึกอบรมจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของการเรียนบนคอมพิวเตอร์และเลเซอร์ดิสก์

Beasley (1995, 2799-A) ได้ศึกษาผลของโครงสร้างทางความรู้ ผลสัมฤทธิ์ และความเข้าใจต่อผู้เรียนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติ เป้าหมายในการศึกษาต้องการประเมินผลผู้เรียนในด้านโครงสร้างทางความรู้ ผลสัมฤทธิ์ และความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 61 คน ผลการวิจัย สรุปได้ว่า 1) เมื่อนักเรียนเกิดความพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติ นักเรียนจะเกิดโครงสร้างทางความรู้ที่ดีขึ้น 2) นักเรียนจะเกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบสื่อหลายมิติได้ดีนักเรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะเรียน

Millington (1996) ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่าง : การพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์บน เวิลด์ ไรด์ เว็บ ซึ่งได้กล่าวว่า เวิลด์ ไรด์ เว็บ เป็นเครื่องมือที่ใช้สื่อสารทั่วโลก สื่อหลายมิติ มีสมรรถภาพและความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้ไม่จำกัด ดังนั้น จึงมีการใช้เวิลด์ ไรด์ เว็บ ในการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ขึ้นมามากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการตัดสินใจในการวางรูปแบบและการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น ชื่อว่า

The European Journal of Continuing Education และเผยแพร่ในเน็ตเวิร์กซึ่งมีชื่อว่า The European Continuing Education Network (EUCEN) วารสารที่ผลิตขึ้นได้ออกแบบโดยใช้ ภาษา HTML โดยใช้โปรแกรมแสดงผลของเน็ตสเคปและโมเสก ในการอ่าน และใช้อีเมลในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบว่านโยบายของวารสารไม่สามารถที่จะนำมาประเมินได้ จนกว่า วารสารจะมีการออกแบบเผยแพร่อย่างเป็นทางการแล้ว และมีความเป็นไปได้ในการวางกลยุทธ์ ทางการตลาด เพื่อที่จะผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ต่อไป