

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย โดยนำมาเรียบเรียงไว้ตามลำดับ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.2 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.3 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.4 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.5 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.6 องค์ประกอบของกระบวนการผลิตและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. หลักการออกแบบและสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
4. ปรasaทศึชรมุมิ
5. แนวคิดการประเมินคุณภาพและการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 6.1 งานวิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จากการนำเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนเป็นครั้งแรกใน พ.ศ.2520 เป็นต้นมา ทำให้การเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงจากการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อแต่ละอย่าง มาเป็นการเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสมของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ด้วยสื่อชนิดเดียว เมื่อบูรณาการโปรแกรมอื่นเข้าไป ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของสื่อยิ่งขึ้น เช่น การนำหนังสือเข้าไปบรรจุอยู่ในรูปของสื่อดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดจากการอ่านหนังสือปกติโดยทั่วไป

1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ได้มีผู้ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Book) หรือ e-book ไว้หลายความหมายได้แก่

กิดานันท์ มลิทอง (2548. หน้า 138) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาของหนังสือทั้งเล่มนำเสนอบนเว็บไซต์ ผู้อ่านสามารถอ่านได้ขณะออนไลน์หรือจะดาวน์โหลดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่ออ่านภายหลังอีกก็ได้ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากจะอ่านบนจอภาพของคอมพิวเตอร์ธรรมดาหรือแบบมือถือ เช่น Plam, Pocket PC, Tablet PC แล้ว ยังสามารถอ่านบนอุปกรณ์เฉพาะของ e-book ด้วย

ถวัลย์ มาศจรัส (2548) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นนวัตกรรมใหม่ที่เริ่มเข้ามาแทนที่หนังสือที่จัดพิมพ์ด้วยกระดาษทั่วไป โดยเขียนเป็นโปรแกรมที่ครูสามารถเขียนเนื้อหาสาระ จัดทำภาพประกอบ บันทึกเสียง แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน หรืออื่น ๆ ได้ตามที่ต้องการ ลักษณะการใช้ ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีโปรแกรมคลิกเพื่อเปิดหน้า ค้นหาหน้า และเปิดเสียงได้สะดวกเหมาะสำหรับผู้เรียนทุกช่วงชั้น เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีทั้งภาพ แสง สีและเสียง

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540. หน้า 175) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและการนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีการเก็บในลักษณะพิเศษคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยข้อมูลอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นข้อความ ที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสมหรือไฮเปอร์มีเดีย

บุปผชาติ ทศหิกรณ (2540. หน้า 86) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดียได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็วพร้อมด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์ (2540. หน้า 16) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของมัลติมีเดีย คือ สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่างๆ และมีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมพันธ์กันของเนื้อหาในแต่ละหน้า แต่ละไฟล์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

สมพงษ์ บุญธรรมจินดา (2541). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การผสมผสาน อย่างเป็นร้อยต่อของข้อมูล อักษร ภาพและเสียง ในสภาพแวดล้อมของข่าวสารแบบดิจิทัลที่เป็น หนึ่งเดียว

ปิลันธนา สงวนบุญญพงษ์ (2542). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เป็นเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้ง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ผ่าน จอคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์กันของเนื้อหา ที่อยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออยู่คนละ แฟ้มเข้าด้วยกัน โดยไม่จำกัดว่าจะจะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใด หากเป็นการเชื่อมโยง ข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึง ภาพ เสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสม ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

จากความหมายที่กล่าวมา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูล ผ่านทางอินเทอร์เน็ตที่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วเพียงชั่วพริบตาทั่วทุกมุม โลก เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกสังคมแห่งการเรียนรู้แบบใหม่ พรั่งพร้อมด้วยข้อมูลที่สามารถ นำเสนอข้อมูลได้ทั้งตัวอักษรหรือตัวเลขเรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึง ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวด้วย เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการเชื่อมโยง สัมพันธ์กันของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันไม่จำกัดว่าจะจะเป็นข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบใด ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.2 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Barker Phillip and Giller Susan.(1992). ได้แบ่งประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้คือ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือและภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกตีที่พบ เห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพ สิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่าน กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การ สืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน มีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียง อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับหนังสือสำหรับเด็กเริ่มเรียน หรือสำหรับเด็ก ออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Books) เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้น

คุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทั้งตัวอักษรและเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่เป็นต้น

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ(Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรือ อัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือ การถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้น การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือ ภาพยนตร์สั้น ๆ (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชม ศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญของโลกในโอกาสต่าง ๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระ ในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และอื่น ๆ เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายใน การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction)

นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน (ดังตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Help ใน Microsoft Word เป็นต้น)

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลักๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่ เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Sources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถแบ่งประเภทตามชนิดของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอและองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ (Barker Phillip and Giller Susan, 1992d)

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวดวิชาหรือรายวิชาเฉพาะเป็นหลัก (Some Particular Subject Area)

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูลเนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่องหรือชื่อเรื่องเฉพาะเรื่อง (a Particular Topic Area) เป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่าหรือเฉพาะเจาะจงมากกว่า

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระ และเทคนิคการนำเสนอขั้นสูงที่มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม (Support of Learning and Training Activities)

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเน้นเพื่อการทดสอบ หรือสอบวัดผลเพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตนในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง (to support testing, and quizzing and assessment activities about any particular topic)

นอกจากรูปแบบที่ได้กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รับการพัฒนาศักยภาพในการตอบสนองความต้องการของผู้อ่าน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน (End-user Interfaces) และสามารถเป็นแหล่งความรู้และสื่อการเรียนรู้ สมองรูปแบบการจัดการศึกษาทั้งในบริบทของระบบการศึกษาแบบปกติ และการศึกษาทางไกลได้อย่างกว้างขวาง (Barker Phillip 1992a, 1999c, Barker Phillip and Gille Susan, 1992c)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีในปัจจุบัน สามารถถือได้ว่าเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยุคแรกหรือรุ่นแรก (Head Start Generation) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ผ่านการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากขั้นตอนการผลิต (Laboratory Production Stage) สู่ระดับการผลิตเผยแพร่ และจัดจำหน่ายสู่ผู้บริโภคสาธารณะทั่วไป (Commercial Distribution Stage) แต่สภาพการจัดจำหน่ายและการบริโภคในปัจจุบันยังอยู่ในวงค่อนข้างแคบ ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงเชื่อมต่อหรือถ่ายโอนระหว่างเทคโนโลยี (Technology Transferring) จากหนังสือยุคเดิมสู่ยุคหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะความเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือปกติและมีการยอมรับนวัตกรรมนี้ยังอยู่ในวงแคบๆ เท่านั้น แต่เชื่อได้ว่าแนวโน้มในอนาคตจะราคาถูกลง และคุณภาพดีขึ้น การแพร่กระจายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีมากขึ้นปริมาณมากขึ้น และเชื่อว่าจะเข้าแทนที่หนังสือปกติในที่สุด

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทุกรูปแบบได้รับการพัฒนามาบนพื้นฐานแนวคิดหลัก 3 ประการ คือการออกแบบรูปแบบโครงสร้างลำดับการจัดเก็บ (Message Storage) การนำเสนอเนื้อหาสาระ (Message Presentation) การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface) และสถานีหรือแหล่งสำหรับการเข้าถึงค้นหาเพิ่มเติม หรือนำเนื้อหาใหม่มาเติม (Access Stations)

รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหา

รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอ เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย คือ รูปแบบความคิดรวบยอดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม (Conceptual Model) รูปแบบโครงสร้าง (Design Model) และรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ภายใน (Fabrication Model)

1.3 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ได้มีการกล่าวถึงประวัติความเป็นมา หรือวิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยายทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลัง ค.ศ.1940 มาจนถึงสมัยของ Dynabook ของ Xerox/RARC ของสหรัฐฯ ผู้ออกแบบคือนักคอมพิวเตอร์ผู้มีนามว่า อัลันเคย์ (Alan Kay)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผนของ IBM มีผลิตภัณฑ์ คือ Book Master เป็นเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ Dynatext:Voyager มีนวัตกรรมชุด Voyager หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปี 1980 และก่อนปี 1990 ในช่วงแรกมี 2 ส่วน คือ เรื่องเกี่ยวกับคู่มืออ้างอิงและการศึกษา บันเทิง งานที่เกี่ยวกับอ้างอิงมักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการผลิตและการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการพร้อมๆ กับการผลิตที่ซับซ้อน เช่น Silicon Graphics, Novell และผู้ผลิตคู่มือ Dynatext ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 12 เรื่อง ตามรูปแบบเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(ขณะนี้เป็นเจ้าของโดยInso) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้การเข้าถึงคู่มืองานขึ้นและการใช้ประโยชน์ของลูกค้า ถึงแม้ว่าจะเน้นถึงความพอใจของลูกค้า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ส่วนมากก็จะลดต้นทุนในการจัดพิมพ์ และกำไรของผู้ผลิตก็จะเน้นผลงานมาก คำนึงถึงค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ (Edward, Votsch and Walter Mark, 1999.p 10)

พัฒนาการอันหนึ่งที่ได้เข้ามามีส่วนช่วยให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดความรุดหน้าขึ้นจนสามารถบรรลุผลในการเป็นหนังสือที่สมบูรณ์แบบคือ แลบทอปกอมพิวเตอร์นั้นคือการนำบางส่วนของแลบทอป เช่น สกรีนมาใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญก็คือในระยะเมื่อไม่กี่ปีมานี้ราคาของส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ได้ลดลงไปมากจนทำให้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การบูมของอินเทอร์เน็ตก็ได้เข้ามาทำให้มนุษย์สามารถส่งสิ่งที่เป็นเอกสารหรือหนังสือได้ครวละมากๆ โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตซึ่งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยและไม่ต้องมีดิสก์หรือการ์ดสำหรับการใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น นวนิยาย หรือเอกสาร ตำราในกรณีที่มีผู้เกรงว่าจะมีการละเมิดลิขสิทธิ์ด้วยการอาศัยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และยุคของอินเทอร์เน็ต อันหนึ่งการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้อาศัยหลักการที่ว่าเทคโนโลยีที่มีความบางเบาหลายๆ มาใช้ สกรีน โดยจะละทิ้งทุกสิ่งในแลบทอปที่มีน้ำหนักมาก เช่น โปรเซสเซอร์แบบเฮฟวีดีวดี งานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงได้มุ่งหวังไปในเรื่องของความบางเบา และการพิมพ์ทุกอย่างลงบนแผ่นพลาสติกหรือสิ่งอื่นใดที่นำมาทำหน้าที่คล้ายกับกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้อันหมายถึงการพิมพ์ตั้งแต่สิ่งที่เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนถึงสิ่งอื่นๆ เช่น หน่วยความจำสำรอง (ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีซีพียู) ลงบนแผ่นบางๆ ที่จะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อันเนื่องจากการลดน้ำหนัก

นอกจากนี้ลักษณะที่กล่าวมาของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็ยังมีส่วนที่เรียกว่าเนื้อหาด้วย ซึ่งเนื้อหาในที่นี้ได้มีการกล่าวไว้ว่า เนื้อหา (content) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประโยชน์บนเครือข่ายมีความสามารถในการส่งสัญญาณเสียง การแพร่กระจายของวัสดุแต่เมื่อไม่นานมานี้ IBM ได้คิดค้นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลขึ้นมา ประกอบกับราคาและการจัดพิมพ์มีราคาสูงขึ้น

ทำให้อุตสาหกรรมการพิมพ์มีกำไรลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับราคาของหนังสือที่เปลี่ยนเนื้อหาในการจัดพิมพ์และการจัดเก็บรวมทั้งการเผยแพร่ก็ยังทำได้น้อยกว่าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ในด้านของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ลูกค้าที่เริ่มซื้อหนังสือดาวนโหลดเนื้อหาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปสู่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Mackenna Brian, 1998.p 374)

ถึงแม้ว่าเครื่อง PalmPilot จะได้รับความนิยมมากสักเท่าใด เนื่องด้วยขนาดที่เล็กและจอภาพเป็นสีเทาจึงจำเป็นอย่างมากของผู้ที่รักการอ่านหนังสือแบบจริงจัง ปัจจุบันหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แก้ปัญหาที่ผลิตรุ่นแล้วๆ มาประสบความสำเร็จล้มเหลว ผลิตภัณฑ์พวกนี้ได้ผนวกเอาความสามารถในการพกพาของคอมพิวเตอร์มือถือที่มีจอภาพแสดงวีซีดูชั้นดีกว่ารูปแบบการจัดเรียงหน้าที่ใกล้เคียงกับหนังสือจริงๆ อย่างเช่นไม่มีการ scroll หน้าหนังสืออีกต่อไป ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้อ่านจะต้องอ่านทีละหน้าและกดปุ่มอีกครั้งเมื่อต้องการเปลี่ยนหน้า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รวมเอาอุปกรณ์ที่คล้ายปากกาอิเล็กทรอนิกส์ เรียกว่า (stylus) ในการจดบันทึกลงในหนังสือและยังมีความสามารถในการขยายตัวอักษรค้นหาคำด้วยคีย์เวิร์ดหรือค้นหาความหมายของคำโดยคลิกไปที่คำนั้น หนังสือแต่ละเล่มที่เปลี่ยนเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์นั้น ถูกสร้างขึ้นมาด้วยการแปลงรหัส (encryption) ในระดับสูงเพื่อเป็นการรับประกันว่าตัวหนังสือนั้นจะไม่มีถูกละเมิดลิขสิทธิ์ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องการให้เกิดพีเจอร์หรือคุณลักษณะนี้ก่อนที่ผู้พิมพ์หนังสือจะอนุญาตให้นำเอางานที่มีลิขสิทธิ์ไปเผยแพร่ได้

1.4 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก (บุปผชาติ ทศนิกรณ. 2540. หน้า 86)
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย (สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ, 2538. หน้า 27)
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2540. หน้า 437-438)
4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปได้กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว (พงษ์ระพี เตชพาพงษ์, 2540. หน้า 1138)
5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ครุชิต มาลัยวงศ์, 2540. หน้า 44)

6. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลางแล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูล จากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน (ศรีนัย ไม้ตรีเวช, 2540.หน้า 273)

7. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี(ศรีนัย ไม้ตรีเวช, 2540.หน้า 272)

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา จากแฟ้มเอกสารอื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2539.หน้า 127)

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทักษะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอนมีระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536.หน้า 138)

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่อง และมีความหมาย (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541.หน้า 9)

11. ครูมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536. หน้า 138)

12. ครูมีเวลาศึกษาตำรา และพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น (สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ, 2538.หน้า 27)

13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ (สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ, 2538. หน้า 27)

ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อาจมีต่อการศึกษาไว้ในแง่มุมต่าง ๆ ที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

มารวิณ ชีตรอง นักอนาคตศาสตร์ เขียนไว้ในหนังสือ “โรงเรียนยุคอนาคต” ดังนี้ (นภดล เวชสวัสดิ์, 2538. หน้า 63) คอมพิวเตอร์และแผ่นเลเซอร์ดิสก์ถือเป็นสื่อเชื่อมต่อเพื่อขยายการทำงานออกไปได้รอบข้างไม่ว่าจะเป็นสื่อสารข้อมูลและข่าว (อักขระ, ลายเส้น, เสียงหรือภาพ) เทคโนโลยีจะมีการนำเอาสื่อมารวมกันจะรวมเอาคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และโทรทัศน์ เพื่อให้ นักเรียน อ่าน เขียน คำนวณ และวาดภาพได้ ปัญญาประดิษฐ์ของคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่จะช่วยให้ นักเรียนกำหนดเนื้อหาหลักสูตรความรู้ของตนเองได้อย่างเต็มที่

ถ้าเทคโนโลยีการเรียนรู้ได้รับการใช้งานอย่างถูกวิธีในยุคอนาคตจะเปลี่ยนโฉมหน้าไปจนจำไม่ได้ การศึกษาในหลักสูตรบังคับจะไม่จำกัดอยู่ในอาคารเรียนเพียงตึกเดียวหากแต่จะแผ่ขยายเข้าไปยังบ้านเรือน ห้องสมุดสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ หรือแม้แต่มหาวิทยาลัยที่อยู่ห่างไกลออกไปหลายร้อยไมล์ เมื่อถึงปี ค.ศ. 2000 แม้แต่โรงเรียนยากจนก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานถึง 25

เปอร์เซ็นต์ อาจมีอัตราส่วนนักเรียน 4 คนต่อ 1 เครื่อง หนึ่งในสิบของนักเรียนประถมและหนึ่งในสี่ของนักเรียนมัธยมจะใช้โทรศัพท์ได้ต่อกัน มีการเรียนหนังสือที่บ้านโดยไม่ต้องเดินทางไปโรงเรียนอย่างน้อย 1-2 วันต่อสัปดาห์

ในปี ค.ศ. 2000 สภาพแวดล้อมการศึกษาจะรวมเอาการสอนอัตโนมัติเตรียมรอไว้สำหรับรูปแบบต่างๆ ของการเรียนรู้เปิดพื้นที่ว่างสำหรับนियามการศึกษา และเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต คราวเรือนเก่าในสิบหลังจะทำการต่อสายเชื่อมโยงเทคโนโลยีเลเซอร์บ้านเรือนหลายหลังจะรับเคเบิลทีวี ได้ต่อบรรยากาศ และคอมพิวเตอร์ออนไลน์ นักเรียนสามารถหมุนสายต่อเข้าเครือข่ายเพื่อสืบค้นข้อมูลในสารานุกรม และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำบ้าน การค้นข้อมูลที่ต้องการทราบ และค้นหาที่อยากรู้เป็นพิเศษ เส้นทางข้อมูลเปิดกว้างเช่นนี้ จะทำให้ทักษะการวิจัยการศึกษาและการสื่อสารเป็นพื้นฐานของการศึกษาแผนใหม่

อัลวิน ทอฟฟ์ เลอร์ เขียนไว้ในหนังสือ "Power Chip" ในปี ค.ศ. 1990 ดังนี้(ขนาด, 2538.หน้า 64) ในด้านการศึกษา การเปลี่ยนนิยามใหม่เป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ นิยามใหม่จะไม่คำนึงถึงขนาด ขนาดของชั้นเรียน เงินเดือนครู หรือความขัดแย้งในหลักสูตรเช่นที่เคยเป็น ระบบการศึกษาของเราแทบจะกล่าวได้ว่าล้มสลาย พ้นสมัยไปแล้ว หากจะมองในแง่สื่อสารการสอน เราต้องหาช่องทางใหม่ๆ ทางเลือกก็ไม่จำกัด โปรแกรมประยุกต์ใช้ทางการศึกษาต้องมีหลากหลาย ระบบทางเลือกไม่จำเป็นต้องสร้างขึ้นมาแทนที่การผูกขาดบังคับ ถ้าโรงเรียนต้องการเตรียมเด็กให้เจริญเติบโตขึ้นมาในสังคมคลื่นลูกที่สาม ซึ่งยังไม่แน่นอนรวมถึงบทบาทในเชิงพาณิชย์

ข้อได้เปรียบ

1. การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์(E-Education) เปลี่ยนแปลงโลกการศึกษาอย่างไร ?

- 1) ลดช่องว่างการแข่งขันระหว่างองค์กรหรือสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่และขนาดเล็ก
- 2) ทำให้องค์กรสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ต้องปรับตัวทั้งในด้านการบริหาร การจัดการองค์กร รวมไปถึงวิธีการดำเนินงาน
- 3) ก่อให้เกิดการแข่งขันทางธุรกิจการศึกษามากขึ้น
- 4) สร้างช่องทางการขยายการศึกษามากขึ้น
- 5) เกิดการทำงานภายใต้แนวคิด (Concept) มหาวิทยาลัย 24 ชั่วโมง ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมทางการศึกษาตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
- 6) สร้างรูปแบบของความร่วมมือทางการศึกษาหรือเครือข่ายการศึกษาที่หลากหลายขึ้น
- 7) ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร
- 8) ทำให้เกิดแรงผลักดันในการจัดการศึกษารูปแบบแปลกใหม่

2. การศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (E-Education) เชื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างไร ?

- 1) เป็นตลาดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเลือกซื้อสินค้าความรู้และบริการการศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก
- 2) สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบคุณภาพราคา และยังประหยัดเวลาเนื่องจากไม่ต้องเดินทาง (ในขณะนี้ มี Website บริการให้เข้าการศึกษาก่อนจ่ายเงินที่หลัง)
- 3) สามารถรับข้อมูลการศึกษาที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหลากหลายแง่มุม เช่น รายละเอียดของหลักสูตร ข้อมูลอาจารย์ รวมถึงยังสามารถให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้โดยตรงอีกด้วย
- 4) ได้รับความสะดวกในการศึกษาเพราะสามารถนั่งศึกษาอยู่ที่บ้านหรือที่ใด ๆ ทั่วโลกที่มีอินเทอร์เน็ต

ข้อจำกัด

- 1) ผู้เรียนไม่สามารถควบคุมตนเองได้
- 2) ผู้เรียนถูกสอนให้เป็นผู้รับมากกว่าการเรียนรู้การสอนโดยค้นคว้าด้วยตนเอง
- 3) ข้อมูลที่ค้นได้มีขยะมากกว่าเนื้อหา
- 4) ผู้เรียนอาจโดนหลอกหลวงได้
- 5) ใช้งบประมาณมากไม่สะดวกในการใช้งาน
- 6) ความไม่พร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
- 7) เสียเวลา
- 8) ผู้เรียนอาจหลงทางหรือหลงประเด็นจากการเรียนการสอนได้ง่าย
- 9) ความไม่พร้อมทางด้านทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
- 10) ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีความรู้ สามารถรับและส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้

ข้อความหลายมิติ

ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอสารสนเทศที่ได้รับการคิดค้นขึ้นมาด้วยเหตุผลที่ว่าในการอ่านหนังสือนั้นผู้อ่านไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาในมิติเดียวเรียงลำดับกันในแต่ละบทแต่ละตอนทั้งเล่มแต่สามารถข้ามไปอ่านตอนใดที่ตนสนใจก่อนที่จะได้ความเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องยึดติดกับวิธีการที่ผู้เขียนแสดงความคิดเห็นออกมา ดังนั้น ผู้อ่านจึงสามารถเชื่อมต่อกับความคิดของตนโดยการข้ามหรือผ่านเนื้อหาและเชื่อมโยงเนื้อหานั้นแทรกเข้ามาได้หรืออาจจะค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นก็สามารถกระทำได้โดยทันทีโดยการเรียกจากข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเรื่องราวนั้น หรือจากเรื่องอื่นๆ ในโปรแกรมเดียวกันมาดูได้

ข้อความหลายมิติ จึงหมายถึง เทคโนโลยีของการอ่านและการเขียนที่ไม่เรียงลำดับเนื้อหาโดยเสนอในลักษณะของข้อความที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียง ที่มีการเชื่อมโยงถึงกัน เรียกว่า “จุดต่อ” (nodes) ผู้ใช้หรือผู้อ่านสามารถเคลื่อนที่จากจุดต่อหนึ่งไปยังอีกจุดต่อหนึ่งได้โดยการเชื่อมจุดต่อเหล่านั้นหรืออาจกล่าวง่าย ๆ ได้ว่า ข้อความหลายมิติเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลในที่ใดก็ได้ที่บรรจุในคอมพิวเตอร์กับส่วนอื่น ๆ ที่อยู่ในเรื่องเดียวกันหรือต่างเรื่องก็ได้ด้วยความรวดเร็วในลักษณะความถี่ไม่เป็นเส้น

รูปแบบของข้อความหลายมิติจึงเป็นลักษณะของการเสนอเนื้อหาที่ไม่เป็นเส้นตรงในมิติเดียวผู้อ่านสามารถอ่านเนื้อหาข้อมูลในมิติอื่น ๆ ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามเนื้อหา ทั้งนี้เพราะข้อความหลายมิติมีการตัดข้อมูลเป็นส่วนย่อยเป็นตอน ๆ เรียกว่า “จุดต่อ” (nodes) ผู้อ่านจะเรียกจุดต่อมาใช้ได้เมื่อจุดต่อนั้นมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือเนื้อหาที่กำลังอ่านอยู่ ณ จุดต่ออาจจะประกอบด้วยคำเพียง 2-3 คำหรือเป็นข้อมูลเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องนั้นก็ได้ จุดต่อเหล่านี้อาจติดต่อกันได้โดยการ “เชื่อมโยง” (LINK) ซึ่งอาจทำไว้ในลักษณะตัวอักษรดำหนา อักษรสี ตัวขีดเส้นใต้ แถบดำ จุดดำ สัญลักษณ์ เช่น อาจเป็นรูปตาถ้าต้องการแสดงจุดต่อของรูปภาพหรือทำเป็นรูปลำโพงหรือไม่โครโฟนเพื่อเสนอเสียงพูดหรือเสียงดนตรีก็ได้

ข้อมูลที่บรรจุในข้อความหลายมิติอาจเปรียบเทียบได้เสมือนกับเป็นบัตรหรือแผ่นฟิล์มใสหลายๆแผ่นวางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ (Stacks) ในแต่ละแผ่นจะบรรจุข้อมูลแต่ละอย่างลงไว้โดยที่แผ่นแรกจะเป็นข้อมูลเริ่มต้นเพื่อให้อ่านและสามารถใช้เป็นรายการเพื่อพาดพิงหรือค้นคว้าไปถึงข้อมูลในแผ่นอื่น ๆ ต่อไปข้อมูลเพิ่มเติมย่อย ๆ หรือจุดต่อนี้จะปรากฏในกรอบเล็กหรือหน้าต่างเพื่ออธิบายข้อมูลเริ่มต้นนั้นกระจ่างแจ้งยิ่งขึ้นและจะดึงออกมาได้มากน้อยเท่าไรก็ได้ตามความต้องการ ต่อจากนั้นผู้อ่านก็สามารถเข้าไปอ่านเนื้อหาข้อมูลตามที่สนใจต่อไปได้ และสามารถดึงจุดต่อออกมาใช้ได้ตลอดเวลาตามต้องการ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540. หน้า 265-266)

แอลลูสตาร์ด ดิกชันนารี ออฟ คอมพิวเตอร์ (Illustrated Dictionary of Computing, 1992.) ของ เพรนทิส ฮอลล์ (Prentice Hall) ให้คำอธิบายไว้สั้น ๆ ว่า ในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ ศัพท์นี้ หมายถึงการเสนอสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์โดยใช้เป็นทั้งเสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และข้อความ (Text)

กองบรรณาธิการ (2541. หน้า 25) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามศัพท์บัญญัติระบุว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อหลากหลายชนิดมาผสมผสานเข้าด้วยกันโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมให้ทุกอย่างแสดงออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

สรุป คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือการรวบรวมสื่อ นำมาประกอบเพื่อให้เกิดเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์

สิ่งที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถจัดการได้ ในปัจจุบันประกอบด้วยสิ่ง (ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์เรียกว่า “ข้อมูล”) ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาพ ภาพวาด (Graphic) ภาพถ่าย (Image) ที่นำเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์โดยการสแกนเนอร์ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาพจากเครื่องเล่นวีดีโอ หรือกล้องถ่ายวีดีโอ

2. เสียง เสียงบรรยายหรือเสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect)

3. ข้อความ (Text) ที่พิมพ์ลงด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) ด้วยตัวอักษรในแบบและขนาดต่าง ๆ

ข้อมูล 3 ประเภทที่กล่าวมา สามารถนำลงบันทึกในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมดและจะถูกนำออกมาแสดงผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์และลำโพงที่ต่อออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ สื่ออื่น ๆ เช่น สไลด์ มัลติวิชชั่น วีดีโอ หรือภาพยนตร์ อาจแสดงข้อมูลทั้ง 3 ประเภทนี้ได้ตามความสามารถและข้อจำกัดของสื่อแต่ละอย่าง แต่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีสิ่งอื่น ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดไม่มีนั่นคือ ความสามารถในการโต้ตอบ (Interact) กับผู้รับสารหรือผู้เรียนได้เพราะสื่อเหล่านี้เป็นสื่อประเภทใช้แสดงรวดเดียวจบ (Run Through) และเป็นสื่อทางเดียว (One Way Communication) การสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้คือ ความสามารถพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องดังนั้นเมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้ใช้เพื่อการเรียนการสอน ความสามารถในการโต้ตอบ (Interactive Power) นี้จึงได้รับการแสดงออกมาอย่างเต็มที ขณะเดียวกันก็นำเอาเทคโนโลยีวีดีโอ (Video) และเทคโนโลยีทางด้านเสียง (Audio) ผสมเข้ามาด้วยอีก

เทคโนโลยีมัลติมีเดียเกิดขึ้นจากการผนวกเอาความสามารถของสื่อหลายๆ ชนิดเข้ามาไว้ด้วยกันโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้จัดการโต้ตอบระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนในระบบการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขึ้นอยู่กับการออกแบบโปรแกรมแต่ละวิชาแต่โดยทั่วไปโปรแกรมการเรียนการสอน ควรจะมีความสามารถต่อไปนี้เป็นพื้นฐาน

1. ผู้เรียนเลือกที่ต้องการเรียน โดยการเลือกจากปุ่มบนหน้าจอภาพหรืออาจใช้นิ้วแตะบนจอภาพหากใช้จอภาพชนิดที่สามารถรับคำสั่งได้ (Touch Screen Monitor) คอมพิวเตอร์ก็จะนำวิชานั้นออกมาให้ผู้เรียนตามที่ต้องการ

2. ผู้เรียนอาจทดสอบความรู้ของตัวเองในเรื่องที่จะเรียนก่อนเริ่มเรียน (Self Pretest) โดยผู้เรียนตอบคำถามที่เครื่องจะตั้งขึ้นมาทีละข้อจากนั้นเครื่องจะวิเคราะห์ความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อจัดหัวข้อที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนแต่ละคน
3. ในการเรียนนี้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับเครื่องตลอดเวลาในลักษณะ “ตามดู หูฟัง มือทำ”
4. เมื่อจบการเรียนแต่ละบทแต่ละตอน ผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้หลังการเรียนของตนได้(Self Pretest) เครื่องจะวิเคราะห์ให้ว่าผู้เรียน เรียนได้ดีในบทไหน และยังอ่อนในบทไหนควรกลับไปเรียนใหม่ในบทไหนบ้าง

1.5 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. **อักขระ (Text)** ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม มัลติมีเดีย ผู้เขียนสามารถเลือกใช้อักขระได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของอักขระและกำหนดขนาดของอักขระได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังสามารถใช้อักขระรวมถึงการใช้อักขระในการเชื่อมโยงไปนำเสนอเนื้อหา เสียง ภาพกราฟิกหรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักขระยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะเมนู(Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา

การใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายในคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะดังนี้

- 1.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เลือกใช้ขนาดของอักขระให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะความสำคัญของเนื้อหาได้อย่างไม่สับสน
- 1.2 การเชื่อมโยงอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ส่วนที่แสดงถึงการเชื่อมโยงบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง การเชื่อมโยงบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง การเชื่อมโยงบนจอภาพที่สร้าง อาจเป็นการเชื่อมโยงในรูปแบบตัวอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม การเลือกใช้ขึ้นกับการทดลองดูว่าแบบอักขระ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม ดังที่ (ครรชิต มาลัยวงศ์.2540.หน้า 175) กล่าวว่า การเชื่อมโยงข้อมูลในระบบเครือข่ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งสามารถทำได้ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเอกสารหรือเชื่อมโยงกับข้อมูลแฟ้มเอกสารอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของข้อความที่ต้องการจะเชื่อมโยงความต้องการของผู้สร้างเนื้อหาในแต่ละหน้าหรือแต่ละแฟ้มไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้อ่านยากและอาจต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนาน ดังนั้นถ้ามีข้อมูลจำนวนมากจึงควรแบ่ง

ข้อมูลออกเป็นส่วนๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน หากผู้ใช้ต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเลือกศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

(พงษ์ระพี เตชพาพงษ์, 2540.หน้า 26-27)

1.4 สร้างเคลื่อนไหวให้อักษร เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้อ่านซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น ทำให้วิ่งจากด้านต่างๆ ทำให้เกิดการกระพริบ ทำให้เกิดการหมุน เป็นต้น สิ่งสำคัญคือไม่ควรใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวมากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

1.5 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ จัดเป็นอักษรในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัวมักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์เหล่านี้ว่าสัญลักษณ์ภาพ (Icon) ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามควรใช้สัญลักษณ์หรือเครื่องหมายที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปหรือสามารถเรียนรู้ได้ไม่ยากนัก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจกับความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ นั้นได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น อักษรเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ที่ก่อประโยชน์ให้กับผู้เรียนได้รับความเข้าใจมากยิ่งขึ้น (ปัดันธนา สงวนบุญพงษ์, 2542.หน้า 22) อักษรมีประสิทธิภาพในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่ยังคงภาพ สัญลักษณ์ภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ช่วยทำให้ผู้ใช้นึกและจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้นมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการประสานอักษร สัญลักษณ์ภาพ รวมถึงสี เสียง ภาพนิ่ง และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

2. ภาพนิ่ง(Still Images) เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว อาจเป็นภาพถ่าย ภาพลายเส้น ภาพวาด แผนภูมิ แผนที่ หรือกราฟฯ ที่ได้จากการใช้โปรแกรมวาดภาพด้วยคอมพิวเตอร์ และภาพที่ได้จากการสแกนหรือภาพถ่าย เป็นต้น ภาพเหล่านี้จะประมวลผลออกมาเป็นจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่เป็นค่าดิจิทัล เช่น ค่าความสว่าง (Brighness) ค่าสี (Color) ส่วนค่าความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของจุดภาพ การจัดเก็บกระทำเป็นเป็นจุดเช่นเดียวกัน บางครั้งการเก็บภาพที่มีขนาดข้อมูลมาก ก็จะทำให้การลดขนาดโดยวิธีบีบอัดข้อมูลชนิดต่างๆ ก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บ (ไพลิน บุญเดช, 2539.หน้า 7)

ไฟล์ (File) กราฟิกที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม สามารถแบ่งได้ 3 ไฟล์ (File) คือ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2541.หน้า 89-92)

1. ไฟล์สกุล GIF (Graphics Interlace File) เป็นไฟล์ชนิดบิตแมต จุดเน้นของไฟล์

ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่ำ สามารถทำพื้นแบบโปร่งใสได้ (Transparent) นิยมใช้กับภาพวาด และภาพการ์ตูน มีระบบแสดงผลแบบหยาบและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียดในระบบอินเตอร์ลอส (Interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวมีความสามารถนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว (Gif Animation) จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้คือ แสดงได้เพียง 256 สี

2. ไฟล์สกุล JPEG (Joint Photographic Experts Group) เป็นไฟล์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานได้ดีกับภาพที่มีสีสันสดใสและความละเอียดสูงมาก ทำให้เหมาะสำหรับภาพถ่ายจุดเด่นคือ สนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) แต่การบีบอัดข้อมูลของไฟล์สกุล JPEG จะทำให้ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจากภาพทำให้รายละเอียดบางส่วนของภาพหายไป มีระบบการแสดงผลแบบหยาบและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียด (Interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็นจำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวตั้งค่าการบีบไฟล์ได้ จุดด้อยคือทำให้พื้นที่ของรูปโปร่งใสไม่ได้

3. ไฟล์สกุล PNG (Portable Network Graphics) จุดเด่นคือสามารถกำหนดค่าการบีบไฟล์ได้ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, หรือ 64 บิต) มีระบบแสดงผลแบบหยาบๆ และค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียด (Interlace) สามารถทำให้พื้นโปร่งใสได้ จุดด้อยคือ หากกำหนดค่าการบีบไฟล์ไวสูงจะใช้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดต่ำไม่สนับสนุนกับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

3. **ภาพเคลื่อนไหว (Animation)** เกิดจากจุดภาพหรือเฟรมที่มีความแตกต่างกันมาก หรือนำมาแสดงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอให้ต่อเนื่องสอดคล้องกันไป ทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ใ้เข้าใจต่อการเข้าใจ และสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามที่ต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสี การลบภาพ โดยทำให้ค่อยๆ เลื่อนจางหาย หรือทำให้ภาพค่อยๆ ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่างๆ กัน นับเป็นสื่อที่ด็อกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย โปรแกรมสนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรม ตามความต้องการของผู้ใช้ และการเก็บภาพเป็นไฟล์สกุล Gif ซึ่งจุดเด่นของไฟล์ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่ำ สามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส (Transparent) เรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวแต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี

4. **เสียง (Sound)** เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาให้ดีขึ้นทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งหรือเสียงประกอบจากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานและเร้าใจ ทำให้คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตามเป็นพิเศษ การใช้เสียงในมัลติมีเดียนี้ผู้สร้างจะต้องรู้ว่า จะสร้างเสียงอย่างไร ซึ่งเสียงที่ใช้งานนั้นเป็นไปได้ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติหรือเสียงที่อัดจากเครื่องเสียงต่างๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วยและหากจะต้องอัดเสียงจากเครื่องเสียงดังที่กล่าวมาแล้วโดยตรง ก็สามารถต่อเข้าไลน์อิน (Line In) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียงมีหลายแบบ ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และMIDI(Musical Instrumen Digital Interface) ไฟล์ WAV จะนับเสียงทั้งหมดทำให้ใช้เนื้อที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี (พรทิพย์ โล่ห์เลขา, 2540.หน้า 141-145)

5. **ภาพวิดีโอ (Video)** ภาพวิดีโอเป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัลอล ทำให้มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูน ภาพวิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือเครื่องเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องได้ แต่ระบบวิดีโอที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ว่างถึง 500 เมกะไบท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ภาพวิดีโอมีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวิดีโอสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุดเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ในการทำหน้าที่ดังกล่าว การนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิตอลวิดีโอการ์ด (Digital Video Card) ทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวิดีโอจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI: Audio Video Interleave) และเอ็มเพ็ก (MPEG: Moving Pictures Experts Group) ซึ่งสร้างภาพวิดีโอเต็มจอ 30 เฟรมต่อวินาที ข้อเสียของการดูภาพวิดีโอในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบท์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบท์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดซึ่งต้องใช้เวลามาก (สาธิต วงศ์วิวัฒนานนท์, 2540. หน้า 112)

6. **การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links)** หมายถึง การที่ผู้ใช้

มัลติมีเดีย สามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่สามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าของข้อมูล ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และมีการปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะดูข้อมูล รูปภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวิดีโอ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้ (ธนะพัตร ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี, 2538. หน้า 10-36)

6.1 การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือการจัดลำดับหัวข้อที่ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้อให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที

6.2 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

7. การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimedia) ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากอุปกรณ์แบบดั้งเดิมเป็นแผ่นจานบันทึก (Diskette) จึงเล็กเกินไปจะต้องใช้จำนวนหลายแผ่นกว่าซีดีรอม (CD-ROM: Compact Disk Read Only Memory) มาใช้แทน ซีดีรอมสามารถเก็บข้อมูลได้สูงมากกว่า 600 เมกะไบต์ หรือเทียบเท่าแผ่นดิสก์เก็ต 500 แผ่น จึงสามารถเก็บข้อมูลได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ตัวอักษร และแฟ้มข้อมูลอื่นๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ (ไพลิน บุญเดช, 2539. หน้า 10) จึงกล่าวได้ว่า ซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในเวลาและผู้เรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพ การส่งแผ่นซีดีรอมทางไปรษณีย์ก็เป็นไปได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักเบาและไม่ต้องบำรุงรักษามาก

1.6 องค์ประกอบของกระบวนการผลิตและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านระบบมัลติมีเดีย บริษัทไมโครซอฟต์ได้ร่วมกับผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับพีซีมัลติมีเดียทำการกำหนดมาตรฐานของพีซีมัลติมีเดียขึ้น ใช้ชื่อว่าเอ็มพีซี (MPC: Multimedia Personal Computer) เพื่อกำหนดคุณสมบัติขั้นพื้นฐานในการผลิตพีซี

ให้เป็นระบบมัลติมีเดียพีซี ซึ่งประกอบด้วยการ์ดเสียง เครื่องขับซีดีรอม ลำโพงภายนอกและซอฟต์แวร์รันบนไมโครซอฟต์วินโดวส์ ในปัจจุบันมาตรฐานเอ็มพีซี (MPC) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังที่ที่ต้องการ (ไพลิน บุญเดช, 2539. หน้า 14)

- 1.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดส่วนบุคคล หรือชนิดเวิร์คสเตชัน
 - 1.2 วิธีการที่หลากหลายในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ เช่น มีคีย์บอร์ด เมาส์ หรือจอแบบสัมผัส (Touch Screen)
 - 1.3 จอภาพต้องสามารถแสดงภาพที่มีความละเอียดสูง รวมถึงการแสดงข้อความกราฟิกภาพเคลื่อนไหวและภาพวีดิทัศน์ได้
 - 1.4 มีลำโพงเสียงที่มีศักยภาพในการเปล่งเสียงพูดและเสียงดนตรี
 - 1.5 มีไมโครโฟนชนิดไดนามิก หรือคอนเนเซอร์
 - 1.6 มีหน่วยขับซีดีรอม หรือออปติคอลลิสก์ (Optical Disk)
2. องค์ประกอบด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ให้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องประกอบด้วยบุคลากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535. หน้า 1-3 และสุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2539. หน้า 9)

2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา เป็นบุคลากรที่มีความรู้ประสบการณ์ทางด้านการออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์พื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชาตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ เรียกว่า ทรัพยากรบุคคลด้านหลักสูตร

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพที่น่าสนใจ

2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยการออกแบบและการจัด

วางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมเนื้อหา การเลือกและวิธีใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้ บทเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์หรือผู้ที่เชี่ยวชาญโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และสร้างสื่อมัลติมีเดีย(อดิศักดิ์ เชนเสถียร, 2541. หน้า 36) กระบวนการผลิตสื่อมัลติมีเดียก็คล้ายๆ กับอุตสาหกรรมภาพยนตร์ที่ต้องมีคนมาเกี่ยวข้อง จำนวนบุคลากรที่จำเป็นในการผลิตงานจะนำมาซึ่งทักษะและความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านและต้องมีการติดต่อสื่อสารกันในกลุ่มที่ทำงานเพื่อให้ผลงานออกมามีความกลมกลืนกันกับกลุ่มคนดังกล่าว ได้แก่ ผู้ออกแบบงานกราฟิก โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบตกแต่งเสียง ผู้ถ่ายวิดีโอ ผู้ออกแบบภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2542. หน้า 57 – 67)

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดี จะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ตัวอย่าง ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

2. การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่ช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา และหลักในการทำซ้ำ ซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

3. การเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรก

ตัวอย่างการประยุกต์กฎและการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบ การนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบฝึกหัดหรือ แบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ก็คือความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียนการที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอกของเดปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียน ควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้น คือ การสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เดปเปอร์ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

- 5.1 การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน
- 5.2 ใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ
- 5.3 จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและหรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว
- 5.4 ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน
- 5.5 มีกิจกรรมที่ทำทางผู้เรียน
- 5.6 ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

แรงจูงใจเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้ข้างถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้ได้เหมาะสมและในระดับที่พอดี

6. การออกแบบการควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหาประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือการให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมและการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน จะมีประสิทธิผลอย่างไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น จะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและชุดเวลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกก็คือการถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8. ความแตกต่างรายบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

2. หลักการออกแบบและสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นเหมือนการเขียนหนังสือ หนังสือเล่มนั้นจะจะนำอ่านมากน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งย่อมขึ้นอยู่กับการออกแบบปกหนังสือ (Home Page) เนื้อหาวิธีการเขียนว่าทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้หรือไม่ จึงเป็นหน้าที่ของผู้สร้างและผู้ออกแบบที่จะต้องหาหนทางให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน(จิตเกษม พัฒนาศิริ, 2539. หน้า 215-218)

สุกรี รอดโพธิ์ทอง(2537. หน้า 75-89) ได้อธิบายถึงเทคนิคการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอนไว้ว่าการออกแบบที่ดีคือ การเน้นเรื่องความสำคัญของการใช้ภาพ เพื่อเป็นสื่อกลางในการออกแบบและในขณะเดียวกันก็เน้นถึงการใช้คำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดี ดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ

รูปแบบของการเขียนบทเรียนซึ่งเกี่ยวกับขั้นตอนของการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ ดัดแปลงมากจากกระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ (Gagne) ผสมผสานกับวิธีการออกแบบเว็บเพจ (Web Page) ที่ใช้กันโดยทั่วไปดังนี้ (จิตเกษม พัฒนาศิริ, 2539. หน้า 75-89)

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนเริ่มเรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นจึงควรเริ่มด้วยลักษณะการใช้ภาพ สี เสียง จะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัว การเตรียมและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกก็คือการใช้รายการสารบัญแสดงรายละเอียดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมหรือที่เรียกกัน

โดยทั่วไปว่า โฮมเพจ (Home Page) ซึ่งจะเป็นเมนูชนิดกราฟิก และเป็นข้อมูลหน้าแรกที่จะแนะนำ และบอกให้ผู้เรียนทราบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้มีข้อมูลอะไรซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหา ข้อมูลที่เชื่อมโยงกันอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างรวดเร็วและเป็นงานทางที่จะป้องกันไม่ให้ ผู้เรียนหลงทางได้ดีที่สุด

2. บอกวัตถุประสงค์ (Speccity Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เคยเรียน นั้นเป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และโครงสร้างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดและส่วนย่อยของเนื้อหา ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนมีความจำเป็น อย่างไรก็ดีผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีทบทวนความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็น ก่อนที่จะรับ ความรู้ใหม่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่ปรากฏในรูปรายการ หัวข้อที่แบ่งออกเป็นภาคเป็น ตอน จัดเรื่องตามลำดับต่อเนื่องเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุมีผลหรือตามโครงสร้างของเนื้อหาวิชา รายวิชา หรือความยากง่ายของการเรียนรู้ศาสตร์นั้นๆ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปของ การกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้รับรู้มาก่อนหน้า การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วย คำพูดหรือภาพที่เป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม และจะมากจะน้อยขึ้นอยู่กับความ เหมาะสมของเนื้อหา

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาประกอบด้วยข้อความสั้นๆ ง่ายๆ และได้ใจความเป็นหัวใจที่สำคัญของการเรียนการสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและความคงทนในการ จำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพนอกจากจะช่วยเปรียบเทียบเพื่ออธิบายความหมาย นามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้แล้ว การใช้แผนภูมิหรือแผนภาพหรือแผนสถิติ เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบ โปรแกรมควรคำนึงถึงอยู่เสมอเช่นกัน ที่สำคัญไม่ควรเน้นไปที่ความสวยงามมากจนละเลย ความสำคัญของเนื้อหาไป

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีมากหากมีการจัดระบบการ นำเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้ กล่าวว่า ผู้เรียนที่กระจ่างชัดนั้นทางเดียวที่เกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์และตีความใน เนื้อหาใหม่บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ หน้าที่ของผู้ออกแบบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ใน

การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนหาความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคในการใช้ภาพเปรียบเทียบและเทคนิคการให้ตัวอย่างอาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจเรื่องราวต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อาจใช้หลักการนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Guide Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยการออกแบบจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนี้ก็ใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ ทั้งนี้เนื้อหาที่นำมาแสดงในจอภาพไม่ควรที่จะยาวเกินไป ถ้าเนื้อหามีจำนวนมาก ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นแฟ้มแล้วเชื่อมโยงแฟ้มที่มีความสัมพันธ์กันเข้าด้วยกันแทน เพื่อความสะดวกในการอ่านและการดาวน์โหลดข้อมูล

6. การกระตุ้นตอบสนอง (Elicit Responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎี กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การคิดและการตอบจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาได้มากกว่าการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ อย่าง เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป คาสเซ็ท หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบไม่ปฏิสัมพันธ์ (Non-interactive) คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมหลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกละเบื่อหน่ายและมีส่วนร่วมคิดคำนวณ คิดนำหรือคิดตาม ย่อมมีส่วนประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

7. แสดงให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) โดยการบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพช่วยเพิ่มความสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียนหรือการทดสอบตอนท้ายบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของกาเย่ (Gagne) นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อน

จบบทเรียนในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะต้องแนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม การประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงควร ปฏิบัติดังนี้

9.1 บอกให้ผู้เรียนรู้ว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ ผู้เรียนคุ้นเคยอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อ

ชั้นการสอน 9 ชั้นของกาเย่นนี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้าง โดย วัตถุประสงค์ของโมเดลดังกล่าวนี้เป็นการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ นอกจากนี้ เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ดังนั้น ขั้นตอนการสอนดังกล่าวจึงถูกนำมาดัดแปลงให้ สอดคล้องกับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ด้วยการยืดชั้นการสอนทั้ง 9 ชั้นเป็น หลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอใหม่ๆ ไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ

3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ด้วยความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆของโลก มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทาง สังคม และเศรษฐกิจ จึงต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรจากหลักสูตร พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มาเป็นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544

กระทรวงศึกษาธิการ โดยอาศัยอำนาจในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่ง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กำหนดให้มีการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 โดย ยึดหลัก ความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กล่าวคือ หลักสูตร แกนกลางมีโครงสร้างหลักยึดหยุ่น กำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การ ดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษต่อ ให้สถานศึกษาจัดทำ สาระในรายละเอียดเป็นรายปี หรือรายภาคให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน สังคม ภูมิ ปัญญา ท้องถิ่น คุณสมบัติอันพึงประสงค์ เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและ ประเทศชาติรวมถึงจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละ กลุ่มเป้าหมายด้วย

3.1 หลักการ

หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 มีดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทย ควบคู่กับความ เป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และ เท่าเทียมกันโดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือ ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถ เทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3.2 จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็น คนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ ได้กำหนดจุดหมายเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการ ค้นคว้า
3. มีความรู้ อันเป็นสากลรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาการมีทักษะ และศักยภาพในการจัดการการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะ การคิดการสร้างปัญญาและทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภคมีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิ ปัญญาไทยทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm referenced measurement) เกิดจากความเชื่อมั่นในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่น หรือมีความสามารถด้อย อยู่บ้างคนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการทดสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้ จะทำให้คุณครูทราบว่า นักเรียนคนไหนอยู่ในตำแหน่งใดในกลุ่ม

2. การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced measurement) การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ โดยพยายามส่งเสริมทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่วางไว้ การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง และรู้อะไรมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงขึ้นอยู่กับกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังช่วยให้ครูทราบว่าต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียนสามารถวิเคราะห์ถึงส่วนที่เก่งหรือไม่เก่งของนักเรียน ตลอดจนทราบถึงผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนด้วย

ในการพัฒนาผู้เรียนให้สู่จุดมุ่งหมายปลายทางได้สมบูรณ์ที่สุด ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์สังคมและสติปัญญา ผู้กำหนดจุดมุ่งหมายคำนึงถึงประเภทของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่จะให้ ผู้เรียนได้รับ โดยเขียนให้สอดคล้องกับประเภทของจุดมุ่งหมาย ตามแนวคิดของ บลูม และคณะ แครทโวล ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความคิดการแก้ปัญหาที่จัดเรียงลำดับก่อนหลัง ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึงความจำและการระลึกได้ในสิ่งที่เรียนมาแล้วตามลำดับความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ได้แก่ จำศัพท์ ข้อมูล วิธีการ หลักการและทฤษฎีเป็นต้น พฤติกรรมนี้เป็นระดับต่ำที่สุดของผลการเรียนรู้พุทธิพิสัย

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่ 2 ของพุทธิพิสัย หมายถึงความสามารถที่จะจับความหมายของข้อความนั้นได้ แสดงออกเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ คือแปลความ

ได้ และพยากรณ์ได้ ผลการเรียนรู้เหล่านี้สูงกว่าการระลึกได้ธรรมดา แต่ก็ยังคงเป็นพฤติกรรมระดับ ต่ำอยู่

1.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้ว ในสถานการณ์ใหม่ อาจรวมการนำเอาข้อบังคับ วิธีการ ความคิด หลักการ กฎและทฤษฎีไปใช้ด้วย ผลการเรียนรู้ในระดับนี้สูงกว่าความเข้าใจ

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะส่วนใหญ่ออกทั้งหมด ออกเป็นส่วน ๆ จนเป็นที่เข้าใจชัดเจน อาจรวมถึงการจำแนกส่วนต่าง ๆ หรือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบนั้น หรือวิเคราะห์หลักการต่าง ๆ เหล่านั้น ผลการเรียนรู้ระดับนี้เน้นการสร้างสรรค์พฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการย้ายถึงโครงสร้างใหม่ ๆ

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ได้แก่ การร้อยกรองคำพูดให้คนอื่นเข้าใจการวางแผนการปฏิบัติการ เช่น เสนอความเห็นการวิจัย หรือการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ การเรียนรู้ระดับนี้เน้นการสร้างสรรค์พฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการย้ายถึงโครงสร้างใหม่ ๆ

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหา ได้แก่ ข้อความ นวนิยาย โคลง รายงานการวิจัยให้เป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การ ตัดสินนี้ต้องอยู่บนเกณฑ์ อาจจะเป็นเกณฑ์ที่อาศัยเหตุการณ์ภายในหรืออาศัย เหตุการณ์ภายนอกก็ได้ ผลการเรียนรู้จัดอยู่ในระดับสูงสุดของพุทธิพิสัย

2. จิตพิสัย (Affective Domain) พฤติกรรมของพิสัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ แต่ไม่ได้จัดเรียงความยากง่ายเหมือนพุทธิพิสัยพฤติกรรมที่แสดงออกในจิตพิสัยนี้ เป็นเรื่องของการเปลี่ยนแปลงคุณธรรมและคุณค่า ตลอดจนการจัดระเบียบทางจิตใจ และลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นในตัวเด็กเรียงตามระดับต่ำไปหาระดับสูงดังนี้

2.1 การยอมรับ (Receiving) เป็นความตั้งใจของนักเรียนที่จะเอาใจใส่ต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือสิ่งเร้า เช่น กิจกรรมในห้องเรียน ตำรา ดนตรี เป็นต้น ถ้าจะพูดในแง่ของการสอนก็หมายถึงการดึงให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ผลการเรียนรู้จัดเป็นระดับที่สุดของจิตพิสัย

2.2 การตอบสนอง (Responding) หมายถึง นักเรียนแสดงความต้องการที่จะมีส่วนร่วม ไม่เพียงแต่จะแสดงความสนใจในปรากฏการณ์ต่าง ๆ เท่านั้น ยังแสดงการโต้ตอบที่ออกมาทางบวก เช่น อ่านหนังสือที่ครูกำหนดให้ หรือต้องการจะโต้ตอบ เช่น อาสาที่จะอ่านเกินกว่าที่ครู

กำหนดให้หรือพึงพอใจที่จะได้ตอบ เช่น อ่านเพื่อความสนุก สนุกสนาน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังการ
สอนระดับนี้จัดอยู่ในเรื่องความสนใจ

2.3 ค่านิยม (Valuing) เป็นเรื่องของการกำหนดคุณค่าที่จะให้มีขึ้นในตัวนักเรียน
ตั้งแต่ระดับง่าย ๆ คือปรับปรุงทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม ไปจนถึงระดับที่ซับซ้อน คือให้รับผิดชอบ
ต่อหน้าที่การงาน ผลการเรียนรู้ระดับเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ตกค้างอยู่ในตัวนักเรียนจนเห็นได้ชัด
จุดมุ่งหมายการสอนของระดับนี้จัดอยู่ในเรื่องเจตคติและความซาบซึ้ง

2.4 การจัดระบบค่านิยม (Organizing) คือ การนำคุณค่าต่าง ๆ มารวมกันเพื่อทำ
การเปรียบเทียบ และเริ่มสร้างคุณค่าทางความคิดรอบขอบ เช่น รู้จักความรับผิดชอบแต่ละบุคคล
เพื่อทำให้มนุษย์สัมพันธ์ดีขึ้น หรือเกี่ยวกับการสนองความต้องการด้านสวัสดิภาพทางเศรษฐกิจ
และบริการด้านสังคม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการสอนในระดับนี้ คือ การพัฒนาปรัชญาชีวิต

2.5 การมีลักษณะจากค่านิยม (Characterizing) จิตพิสัยระดับนี้บุคคลจะมีระบบ
ค่านิยมที่สามารถควบคุมให้บุคคลนั้นแสดงออกด้านพฤติกรรม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เป็นแบบฉบับ
ของแต่ละบุคคล

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) พฤติกรรมของพิสัยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ เรียง
จากทักษะที่ง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยาก ซับซ้อน คือ จากการเล่นแบบไปสู่การกระทำที่เกิดขึ้นโดย
อัตโนมัติ หรือโดยนิสัย ดังนี้

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) คือสังเกตทักษะและพยายามทำตามนั้น เช่น พยายาม
ทำตามและสาธิตวิธีการขับรถ เป็นต้น การลงมือทำ (Manipulation) คือ การลงมือทำตามคำสอน
ไม่ใช่เพียงสังเกตเฉย ๆ เช่น สามารถขับรถได้จากการสอนของครู พฤติกรรมระดับนี้มีทักษะเพิ่มขึ้น
จากที่เรียนมาและทำได้คล่องขึ้น

3.2 ความถูกต้อง (Precision) คือ มีทักษะที่แม่นยำเที่ยงตรงได้สัดส่วนแน่นอน
สามารถทำได้โดยไม่ต้องอาศัยต้นแบบเดิม เช่น เรียนขับรถแล้วสามารถขับรถได้ผ่านการสอบตาม
มาตรฐาน

3.3 ความต่อเนื่อง (Articulation) ระดับนี้มีลักษณะที่ชำนาญมากกว่า
หนึ่งอย่างเข้าด้วยกัน โดยเรียงลำดับอย่างดี เช่น การเหยียบครัชท์สัมพันธ์กับการเข้าเกียร์อย่าง
ต่อเนื่อง

3.4 การทำเองจนเคยชิน (Naturalization) คือสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้โดยง่ายและ
อัตโนมัติ โดยไม่ต้องออกแรงหรือสติปัญญา สามารถตัดสินใจดำเนินการตามต้องการในระยะเวลา

สิ้น เช่น ก่อนการนำรถออกสู่ท้องถนน ต้องสำรวจความเรียบร้อยของเบรก กระจกส่องหลัง คาดเข็มขัด นิรภัย ฯลฯ ก่อนทุกครั้ง

จุดมุ่งหมายด้านทักษะพิสัย มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายด้านจิตพิสัยและพุทธิพิสัยจาก ตัวอย่างงานต่อไปนี้ งานประเภทไม้ โลหะ เน้นที่ความถูกต้องตามแบบที่กำหนด (ความสามารถ ในการอ่านแบบ และการทำตามแบบ) ความมั่นคงแข็งแรง รูปทรงสวยงาม ประณีต

งานประเภทผ้า ศิลปะประดิษฐ์ และการตัดเย็บ เน้นรูปทรงที่ถูกต้อง ศิลปะและความ ประณีตสวยงาม

งานประเภทอาหาร อาจเน้นให้ความสำคัญเป็นพิเศษต่อ สี สัน สัมผัสและรสชาติของ อาหาร เป็นต้น

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์แบบเน้นที่ พุทธิ พิสัยและจิตพิสัย เนื่องจากเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และท้องถิ่นที่สำคัญ

4. ปราสาทศิขรภูมิ

บทที่ 1 ประวัติความเป็นมา

ตามประวัติศาสตร์ นับแต่พระเจ้าชัยวรมันที่ 2 กษัตริย์ขอมแห่งกรุงกัมพูชาได้เถลิงอำนาจ ครอบครองแคว้นแคว้นแดนขอมทั้งหมด เริ่มตั้งแต่ครองราชย์สมบัติ พ.ศ. 1345 ถึง พ.ศ. 1812 รวม เวลา 67 ปี อำนาจยิ่งใหญ่ของกษัตริย์พระองค์นี้ ได้แผ่ขยายกว้างใหญ่ไพศาล ครอบคลุมผืนดิน สุวรรณภูมิ คือแหลมทอง ประมาณ 1 ใน 3 ส่วน ซึ่งในขณะนั้นไทยเรายังไม่รู้จักแผ่นดินส่วนนี้ และเป็นลำดับต่อเนื่องกษัตริย์ แต่สมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 2 มราว 400 ปี นักประวัติศาสตร์ และ โบราณคดีรับรองต้องกันเป็นยุคที่ขอมเจริญด้วยศิลปกรรม สถาปัตยกรรม วัฒนธรรมและวรรณคดี อย่างสูงสุด

อำนาจของขอมแผ่ขยายไปถึงที่ใด ขอมก็นำอารยธรรมของตนไปรยปรายลง ณ ที่นั้นทุก ครั้งแห่งไป โดยเฉพาะศิลปกรรม สถาปัตยกรรม วิจิตรกรรม การแกะสลักลวดลายวิจิตร ต่าง ๆ แล้ว ฝีมือขอมนับว่าเป็นเอกยอดเยี่ยม ขอมได้แบ่งมาจากอินเดีย แต่ขอมรู้จักยกย้าย ดัดแปลงให้ ได้รูป ได้ทรงอย่างกะทัดรัดงดงามยิ่งขึ้น

จังหวัดต่าง ๆ ในภาคอีสานปัจจุบันรวมทั้งสุรินทร์ด้วย ก่อนที่ขอมจะได้มามีอำนาจใน แผ่นดินแถบนี้ ก็เป็นภูมิลำเนาเดิมของชนชาติละว้า หรือลาวมาก่อน ส่วนนี้ทั้งหมด (อาณาจักร โคตรบูรหรือพนมของลาวเดิม) เมื่อละว้าสิ้นอำนาจลง ขอมมีอำนาจได้มาปกครองดินแดนส่วนนี้ ทั้งหมด คือ ได้ทั้งราชอาณาจักรที่ละโว้ 1 ที่ สกลนคร 1 และอยู่ที่พิมาย 1 จังหวัดสุรินทร์สมัยนั้นขึ้น ต่อพิมาย ฉะนั้นเมื่อขอมมีอำนาจ ก็ได้ใช้อำนาจเกณฑ์ผู้คนพลเมือง สร้างปราสาทหินพิมาย

(อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา) และที่เขาวพระวิหาร จังหวัดศรีสะเกษ เป็นต้น ในจังหวัดสุรินทร์ ก็มีปราสาทบ้านปราสาท ตำบลเจนีง อำเภอเมืองจังหวัดสุรินทร์ ปราสาทกำพงสวาย ปราสาทบ้านจอมพระ อำเภอท่าตูมและปราสาทศีขรภูมิ ตำบลระแงง อำเภอศีขรภูมิ

อิฐที่ใช้สร้างปราสาท สันนิษฐานว่าเอามาจากบริเวณใกล้ ๆ กับปราสาท เพราะทิ้งร่องรอยไว้ให้เป็นบ้างในขณะนี้ก็คือ คูและสระข้างปราสาท ที่ด้านใต้และด้านเหนือ หรือไม่กี่สระสี่เหลี่ยมซึ่งอยู่ถัดไปจากทิศตะวันออกประมาณ 5 เส้น มาใช้ทำมูลดินที่นำมาใช้เป็นอิฐก่อนปราสาท ก่อให้เกิดเป็นสระที่ใหญ่โต เรียกว่า สระสี่เหลี่ยมตราบเท่าปัจจุบันนี้ กว้างด้านละ 10 เส้นเศษ ขอบคงได้อาศัยสระที่ขุดนี้อาบกิน ตลอดไพรพพลที่เกณฑ์มาทำ และใช้ทุ่งกุดประทายปลูกข้าวเลี้ยงผู้คนงาน สระสี่เหลี่ยมที่กล่าวนี้หน้าน้ำ น้ำเต็มฝั่งใสสะอาด ไม่มีจอกแหนเลย รอบ ๆ สระ มีกอไผ่เป็นพุ่มครึ้มเป็นตารื่นรมย์ดี

ความหมายในการสร้าง ก็มุ่งหมายจะอวดอ้างเดชานุภาพของกษัตริย์ในสมัยนั้นยุคนั้นประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งอาจเป็นด้วยความต้องการให้เป็นอนุสรณ์ สักขีพยาน ไว้ในแผ่นดิน ในประวัติศาสตร์ให้ทราบถึงความเจริญ มีความรักในด้านศิลปกรรม สถาปัตยกรรม วิจิตรกรรม และอารยธรรมของขอมในยุคนั้นว่าเป็นอย่างไร ขอมจึงลงทุนที่เพียบพร้อมด้วยอำนาจ และฝีมือสร้างได้ตามแบบลัทธิที่กษัตริย์ องค์นั้นเลื่อมใส นับถือบูชา เช่นสร้างตามแบบศาสนาพราหมณ์ ลัทธิวิฆเนศวร และลัทธิมหายานตามพุทธศาสนา เป็นต้น

ขอมเป็นมารดาแห่งอารยธรรม วัฒนธรรม ศิลปกรรม ในดินแดนสุวรรณภูมิหรือแหลมทอง มาแล้วในอดีต มีความเจริญรุ่งเรืองไม่แพ้ความรุ่งเรืองของกรีกในสมัยโบราณเลย แต่นั่นแหละ ที่ได้มีความเจริญที่นั่นก็มีความเสื่อม ขอมเป็นผู้เจริญหลายร้อยปี แล้วก็ดับรัศมี

การสร้างปราสาทศีขรภูมินี้ก็เหมือนกับโบราณสถานแห่งอื่นมากแห่ง คือสร้างไม่แล้วเสร็จ เรียบร้อย จะเป็นด้วยองค์ประมุขสิ้นอำนาจ หรือเป็นด้วยถูกไทยรุกรานจึงถอยร่นลงไปก็ไม่แน่ชัด หรือจะจงใจสร้างไม่ให้เสร็จเพื่อทิ้งไว้เป็นปรัชญา ดังที่ ดร.คัมภีร์ ผู้เชี่ยวชาญ วัฒนธรรม ตะวันออก กล่าวไว้ว่า “มนุษย์นั้นไม่มีสมบูรณ์เต็มที่ได้เลย ความสมบูรณ์เป็นของพระเจ้า” ก็เป็นไปได้

ปราสาทศีขรภูมิ ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถานของชาติ ตามหนังสือทะเบียนโบราณวัตถุที่ราชอาณาจักฯ พ.ศ. 2516 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 52 ตอนที่ 75 ลงวันที่ 8 มีนาคม 2478

แผนผังโบราณสถานปราสาทศีขรภูมิทั้ง 5 หลัง ก่อด้วยอิฐ ปรากฏประธานตั้งอยู่ตรงกลาง มีขนาดใหญ่กว่าปราสาทองค์อื่น ๆ อีก 4 หลัง ตั้งอยู่ที่มุมทั้งสี่ล้อมปราสาทประธานไว้ ปราสาททั้ง 5 หลังนี้ตั้งอยู่บนฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าอันเดียวกัน กว้าง 23.40 เมตร ยาว 25 เมตร

สูงจากพื้นดินโดยรอบประมาณ 1 เมตร ฐานนี้ก่อด้วยศิลาแลง ก้อนสี่เหลี่ยมแต่ละก้อนมีขนาดแตกต่างกันออกไป ก่อเป็นรูปฐานบัว 5 ชั้น ปัจจุบันฐานปราสาทนอกจากจะเป็นที่ตั้งของปราสาททั้ง 5 แล้ว ยังมีชิ้นส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมหลายชิ้น ซึ่งพังทลายลงมากองอยู่ที่ฐาน เช่น กลิบบนฐานปราสาทและบัวกลุ่ม ส่วนประกอบที่สำคัญของปราสาทศิขรภูมิ มีดังนี้

1. ปราสาทประธาน แผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมไม้ยี่สิบ องค์ปราสาทไม่มีมุข มีประตูทางเข้าเพียงด้านเดียว คือ ทางทิศตะวันออก ทับหลังประตูทางเข้าจำหลักลวดลายงดงามมาก เป็นภาพศิวนาฏราชบนแท่นมีหงส์แบก 3 ตัว อยู่เหนือเศียรเกียรติมุข มีภาพพระคเณศ พระพรหม พระวิษณุและพระอุมาอยู่ทางด้านล่าง เสาประตูสลักเป็นลวดลายเทพธิดา หรือชาวสุรินทร์เรียกว่า นางอัปสร เป็นลักษณะรูปทรงองค์เอนสวยงามที่สุด มีองค์ประกอบด้วยลวดลายกำมปู และรูปทวารบาลหน้าบันเป็นอิฐประดับลวดลายปูนปั้น

ปราสาทบริวาร แผนผังรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อมุมองค์ปราสาทไม่มีมุข มีประตูทางเข้าด้านทิศตะวันออก เช่นเดียวกับปราสาทประธาน พบทับหลัง 2 ชั้น ชั้นหนึ่งเป็นภาพพระกฤษณะฆ่าช้างและคชสีห์ อีกชั้นหนึ่งเป็นภาพพระกฤษณะฆ่าคชสีห์ (ปัจจุบันเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพิมาย) ที่ปราสาทบริวารองค์ทิศตะวันตกพบจารึกอักษรธรรมอีสาน ภาษาไทย-บาลี เป็นเรื่องราวจารึกกล่าวถึงพระเถระผู้ใหญ่และทำพระยาร่วมกันบูรณะโบราณสถานแห่งนี้

สระน้ำ ปราสาทศิขรภูมิมีสระน้ำ 3 สระ คือ สระน้ำนอมอยู่ทางทิศใต้ สระมรกตอยู่ทางทิศเหนือ มีความยาวล้อมไปถึงมุมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และสระดอกบัวอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

จากลวดลายที่เสาและทับหลังของปราสาทประธานและปราสาทบริวารทั้ง 4 องค์ มีลักษณะปนกันระหว่างรูปแบบศิลปะขอมแบบบาปวน (พ.ศ.1550-1650) และแบบนครวัด (พ.ศ. 1650-1700) และคงมีการเติมแต่งให้เป็นศาสนสถานแนวพุทธด้วย ตามที่มีหลักฐานการบูรณะปฏิสังขรณ์ในราวพุทธศตวรรษที่ 22-23 ในสมัยอยุธยาตอนปลาย

บทที่ 2 ลักษณะปราสาท

ลักษณะปราสาทเป็นปราสาทที่สวยงามและใหญ่ที่สุดในจังหวัดสุรินทร์ สร้างสมัยบาปวน เมื่อประมาณ พ.ศ.1650 สร้างด้วยหินทราย อิฐขัดศิลาแลง ปราสาทศิขรภูมิประกอบไปด้วยปราสาทอิฐ 5 องค์ องค์กลางเป็นองค์ประธานสูง 32 เมตร มีปราสาทบริวารล้อมรอบอยู่ที่มุมทั้ง 4 ตั้งเป็นมุมสูง 24 เมตร ตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน ฐานก่อสร้างด้วยศิลาแลงขนาดกว้าง 25 เมตร ยาว 26 เมตร และสูง 1.50 เมตร มีคูน้ำขนาด 111x125 เมตร ล้อมรอบทั้ง 4 ด้าน ปราสาทจะหันหน้าไปทางทิศ

ตะวันออก ปรากฏทั้ง 5 องค์ มีลักษณะเหมือน ๆ กัน คือปรากฏไม่มีมุข มีประตูทางเข้าเพียงทางเดียว มีชั้นส่วนประดับทำจากหินทรายสลักเป็นลวดลายต่าง ๆ ทั้งส่วนที่เป็นทับหลังกรอบประตู เสาติดผนังมีลวดลายสวยงาม ยอดปราสาทเป็นยอดบัวตูม องค์กลางมีอักษรไทยเดิมจารึกอยู่ ปัจจุบันเลือนรางไปมาก ที่ลานปราสาทมีศิลาจำหลักซึ่งหลุดพังลงมาจากปรากฏ ตั้งอยู่เรียงรายมากมาย หลายชิ้นเป็นกลีบขนุนปรากฏบ้าง เป็นบังกลุ่มยอดปรากฏบ้าง

1. ปรากฏประธาน

ปรากฏองค์กลางมีขนาดใหญ่กว่าปรากฏบริวารทั้งสิ้น ฐานกว้างด้านละ 10.60 เมตร ย่อมุมลงประมาณ 12.00 เมตร ยอดยังคงเหลือบัวเชิงมาตร 3 ชั้น มีทางเข้าทางด้านหน้า (หันหน้าไปทิศตะวันออก) อีกสี่ด้านทำประตูหลอก เสาประตู ดานซุ้มประตู และทับหลัง รวมทั้งกลีบขนุนและลวดลายประดับด้วยหินทราย ที่ปรากฏประธานมีลายจำหลักสวยงามมาก ดังนี้

1. เสากรอบประตูสองข้าง เสากรอบประตูจำหลักบัวหัวเสาต่อเนื่องด้วยลายต้นต้อดอก ตอนล่างจำหลักภาพนางอัปสรยืนดอกบัว มีนกแก้วจับอยู่ไหล่ซ้าย ส่วนโคนเสาล่างสุดทำยเชิงบัว อีกด้านหนึ่ง (เสาเดียวกัน)

ภาพลวดลายกรอบประตู ของปรากฏประธานด้านซ้าย เป็นภาพนางอัปสรถือดอกบัว มีนกแก้วเกาะอยู่บนก้านดอกบัวด้วยมีลายก้านต่อก้าน และลายก้ามปูอย่างสวยงาม และมาทวารบาล ถือกระบองที่ยังคงมีลายละเอียดที่ยังสมบูรณ์และสวยงาม

ภาพจำหลักนางอัปสรและทวารบาล

ภาพจำหลักนางอัปสรและทวารบาล ภาพจำหลักนางอัปสรจำหลักอยู่ที่เสานาบข้างซุ้มประตูทางเข้า ซ้างหนึ่งเป็นรูปนางอัปสรถือดอกบัว ส่วนอีกข้างหนึ่งเป็นรูปนางอัปสรถือดอกบัวเช่นกัน แต่มีนกแก้วเกาะอยู่บนก้านดอกบัวด้วย มีลายก้านต่อดอกและลายก้ามปูอย่างสวยงาม มีผู้รู้บางท่านว่าคล้ายกับนางอัปสรที่ปราสาทนครวัดในเขมร ที่พบเพียงแห่งเดียวในประเทศไทย ส่วนภาพจำหลักรูปทวารบาลถือกระบองที่ยังคงมีรายละเอียดค่อนข้างสมบูรณ์และสวยงามให้ชมอยู่ที่ผนังด้านข้างของปรากฏบริเวณประตู

2. ทับหลังปรากฏประธาน มีลายจำหลักที่สวยงามมาก และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ จำหลักเป็นรูปพระศิวนาฏราช (มีสิบกรท่าร้ายรำ) กรซ้ายจับวางอยู่เหนืออรารวม (วางท่าได้งามกว่าศิวนาฏราชที่พนมอยู่ปราสาทหินพนมรุ้ง) ยืนอยู่บนแท่นมีหงส์สามแท่น หงส์ทั้งสามยืนอยู่เหนือหน้ากาล (เกียรมุข) มือทั้งสองของหน้ากาลจับทำสิงห์ (สองตัว) รูปสิงห์อยู่ในท่ายืนสองข้างหลัง เท้าหน้าทั้งสองกุมดอกบัว ซึ่งบานออกเป็นเกสรต่อด้วยท่อนมาลัยโค้งข้างละสองวง ไม่จนขอบมุม

ด้านล่างทั้งข้างขวา มีลายก้านต่อจอกและและลายก้านขดสลัมนันต์เทพจำนวนมากในแผ่นศิลา
จำหลักนี้ คือ

2.1 แถวล่างสุดจำหลัก เป็นรูปเทวดาซึ่งสิงห์ 6 องค์ อยู่ในช่องโค้ง วงลายก้านขด

2.2 แถวกลางเป็นเกนผู้ใหญ่ 4 องค์ และฤๅษีอีกสององค์อยู่ริมสุดทั้งสองข้างวงลำดับ
ความสำคัญ คือพระพรหม พระวิษณุอยู่ติดกับพระศิวนาฏราช ถัดไปเป็นพระนางปารวตีคือดอกไม้
(ด้านขวามือพระศิวนาฏราช) และพระพิฆเนศ (ด้านข้างมือพระศิวนาฏราช) ริมสุดทั้งสองด้านเป็น
ภาพฤๅษีอยู่ในท่านั่งคุกเข่าพนมมือ

2.3 แถวบนสุดมีรูปเทวดา รูปเทวดาร่ายรำ 2 คู่ ด้านละคู่อยู่ในลายก้านขด

2. ปรากฏบริวารสิ่งศักดิ์สิทธิ์

ปรากฏบริวารสิ่งศักดิ์สิทธิ์สร้างอยู่สี่มุม ปรากฏที่อยู่ที่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ยังมีสภาพสมบูรณ์ นั่นคือ
มียอด และลวดลายประดับ เช่น กลีบขนุน บัวยอดปรากฏยังเหลืออยู่จำนวนมาก (ส่วนปรากฏอื่นๆ
ยอดหักตกหมดแล้ว ปรากฏบริวารต่อเป็นเรือนคูหาสี่เหลี่ยมจัตุรัส ย่อมุมไม้สิบสอง มุมประตูหน้า
หันไปทางทิศตะวันออก ส่วนอีกด้านขาประตูหลอก หน้าบันทำเป็นลายปูนปั้น ส่วนกลีบขนุน
ประดับหลังคาเป็นหินทรายจำหลัก ส่วนปรากฏที่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่ยังยอดสมบูรณ์นั้นมีบัวเชิง
บาตรย่อเล็ก 3 ชั้นประดับด้วยกลีบขนุนศิลาจำหลักต่อไปจนถึงขึ้นเป็นบัวยอดปรากฏ ชั้นยอดสุดจะมี
พระขรรค์ ทำด้วยศิลาจำหลักปักอยู่เหนือบัวยอดปรากฏ

3. โบราณวัตถุ

ที่ลานฐานปราสาทหินบ้านระแงง พบศิลาจำหลักตกหล่นอยู่จำนวนมาก (ภายหลังหน่วย
ศิลปากรที่ 6 กรมศิลปากรได้ขุดแต่งบูรณะ ได้เก็บศิลาจำหลัก เช่นทับหลัง กลีบขนุน บัวยอด
ปรากฏ รวมทั้งหน้านาคราชขุ้มประตู ไว้ที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติพิมาย) บางชิ้นส่วนยังอยู่บริเวณ
ปราสาทหินศิขรินทร์บั้งเช่น กลีบขนุน บัวยอดปรากฏ เป็นต้น

3.1 ทับหลังเทพจับสิงห์ ทับหลังอยู่ในสภาพที่ดีจำหลักเป็นรูปเทวดาจับสิงห์สองมือ(ข้าง
ตัว) อยู่ในท่าปาดสิงห์ ปากสิงห์คาบท่อนมาลัยโค้งทั้งสองด้านขอบ ภายในขดท่อนมาลัยจำหลัก
เป็นลายก้านขด ส่วนบนจำหลักเป็นฤๅษีนั่งชันเข่าอยู่ในขุ่มเรือนแก้ว 5 องค์

3.2 ทับหลังเทพจับสิงห์ ทับหลังอีกแผ่นหนึ่งจำหลักเป็นรูปเทวดา จับสิงห์ปาด
เช่นเดียวกัน แต่ส่วนด้านบนจำหลักเป็นเทวดาร่ายรำอยู่ในขุ่มเรือนแก้ว 5 องค์

3.3 ชิ้นส่วนศิลาจำหลัก มีศิลาจำหลักซึ่งเป็นส่วนประดับยอดปรากฏ ซึ่งตกหล่นอยู่บน
ฐานจำหลัก หน่วยศิลปากรได้เก็บวางไว้ในบริเวณเดียวกัน เช่น กลีบขนุน (ลายหัวนาคเทวดาใน
เรือนแก้วอิริยาบถต่างๆ) บัวกลุ่มยอดปรากฏ เป็นต้น

3.4 สระน้ำโบราณ มีสระน้ำโบราณ อยู่ในแนวทิศเหนือ และทิศใต้ของปราสาท (น่าจะเป็นแนวขอบเขตเขตทิวสถาน) เข้าใจว่าน่าจะเป็นคูน้ำล้อมรอบองค์ปราสาท แต่ด้านทิศตะวันออกและตะวันตกไม่มีคูน้ำ

3.5 ศิลปินจารึก มีศิลปินจารึกอักษรตัวธรรม (วัฒนธรรมไทย - ลาว) จารึกไว้ที่หีบประตูด้านขวามือของปราสาทบิหารด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 20 บรรทัด จากการศึกษารูปแบบตัวอักษรแล้ว เชื่อว่าอักษรตัวธรรมสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ เนื้อความกล่าวถึง “พระคราผู้ใหญ่ ขุนนางผู้ใหญ่ (เจ้าเมืองท้องถิ่น) และประชาชนได้ร่วมกันบูรณะปราสาทหินเหล่านี้ใช้กับศาสนาพุทธ トラบเท่าหัวพันวสา”

บทที่ 3 วัฒนธรรมในท้องถิ่น

1. เรือมตรด (รำตรุษ) เป็นการจัดกระบวนการของคนตรีของหนุ่มสาวในหมู่บ้าน แต่งตัวแบบตลก ซึ่งมีบางคนที่เป็นผู้ชายแต่งกายผู้หญิง ผู้หญิงแต่งกายผู้ชาย เดินกันเป็นแถวอาจจะมีถึง 10 -20 คน เดินไปตามหมู่บ้านของเพื่อนบ้านทุกหลังคาเรือน

คณะนำร้องของคณะ “เรือมตรด” นี้จะประกอบด้วย ผู้ถือบาตรและบัญชีรับบริจาค 1 คน เดินข้างหน้า กลองยาว 1 หรือ 2 โบนำและผู้มีความชำนาญในการร้อง(เจรียง) เดินนำ 1 คนต่อคณะตรุษ ซึ่งมีทั้งหญิงและชายคนละแถว เป็น 2 แถวเดินตาม

เมื่อไปถึงหน้าบ้านผู้ใด ก็จะเริ่มตีกลองผู้ร้องนำก็เริ่มร้อง เมื่อผู้ร้องนำร้องเสร็จ ผู้ร้องตามก็จะร้องพร้อมกัน พร้อมกับจังหวะการรำทางซ้ายที่ขวาที่ดูแล้วน่าขมขื่น เนื้อร้องทำเพลงนั้นแบ่งเป็น 3 ตอน โดยเนื้อหา คือ

ตอนแรก เป็นการบอกกล่าวว่บัดนี้ถึงวันปีใหม่แล้วจึงขอบอกกล่าวญาติพี่น้องให้มาทำบุญ ในขณะเดียวกัน เจ้าของบ้านเมื่อเห็นคณะ “เรือมตรด” มาถึงบ้านก็จะเริ่มเอาเสื่อมาปูพร้อมน้ำดื่มขันใหญ่ 1 ขัน และเหล้าขาว 1 ขวด พร้อมกับมาเชิญ ผู้ถือบัญชีขึ้นบ้านนั่งพักทายกินน้ำ และถวายจตุปัจจัยเพื่อร่วมทำบุญ ในขณะเดียวกันญาติเจ้าของบ้านคนใดคนหนึ่งจะเอาเหล้าขาวไปรินให้คณะที่รำข้างล่าง

ตอนที่ 2 เมื่อเจ้าของบ้านทำบุญแล้ว คณะ “เรือมตรด” ก็จะร้องเพลงอวยพรให้มีอายุมีขวัญเย็นคิดสิ่งใดขอให้สมปรารถนา บางทีก็มีการกระเช้าแห่กันบ้าง

ตอนที่ 3 เมื่อผู้ถือบัญชีลาเจ้าของบ้าน คณะก็จะเริ่มร้องเพลงลา แล้วก็เริ่มเดินไปบ้านถัดไป การร้องเช่นนี้จะทำทุกหลังคาเรือนจะไม่มีเว้น บางที่ต้องใช้เวลาถึง 3 วันจึงจะครบ

2. การทำบุญหมู่บ้าน เมื่อเริ่มมตรดเสร็จแล้วก็กำหนดพิธีการทำบุญหมู่บ้าน ก่อนถึงวันก็ จะมีการขนทรายก่อเจดีย์ เพื่อเสริมสิริมงคลกับหมู่บ้าน โดยนิมนต์พระมาฉัน และถวายเงินที่ได้ จากการเริ่มมตรด และจากผู้บริจาคเพื่อถวายวัด เพื่อเป็นการทำบุญร่วมกันต่อไป

3. การเล่นสะบ้า ในช่วงหยุดสงกรานต์นี้ มีการละเล่นมากมายหลายอย่าง แต่สิ่งที่ยอดนิยม ก็คือ การเล่นสะบ้า โดยใช้เม็ดมะค่าโมง จำนวนข้างละ 20 -30 เม็ด ตั้งแต่เอาเม็ดอีกจำนวนหนึ่ง โยน ถ้าใครโยนล้มหมดก่อนฝ่ายนั้นก็จะชนะ ผู้ชนะมักจะได้เชกหัวเข้าฝ่ายแพ้ การเล่นเช่นนี้ถ้าแพ้ บ่อย หัวเข้าบวมก็มี

บทที่ 4 การทำนุบำรุงดูแลรักษาและการอนุรักษ์

สภาพแวดล้อมศิลปกรรมในท้องถิ่นปัจจุบันมีปรากฏทั้งที่มีการดูแลไว้ดีที่เรียกว่า อนุรักษ์ โดยการบูรณะปฏิสังขรณ์ การจัดสภาพแวดล้อมโดยรอบให้สะอาด เป็นระเบียบ จัดบริเวณ สวยงาม มีเจ้าหน้าที่ดูแลและมีการตั้งงบประมาณสนับสนุนเพื่อการอนุรักษ์ ในขณะเดียวกันใช้เป็น แหล่งการเรียนรู้และการท่องเที่ยวอีกด้วย เช่น ปราสาททภูมิโปน ปราสาทตามอญ ปราสาทศิขรมุมิ เป็นต้น แต่ในสภาพแวดล้อมบางแห่งขาดการดูแลเอาใจใส่ปล่อยให้เสื่อมโทรมทำลายเพื่อ ค้นหาของเก่า จนโบราณสถานบางแห่งแตกสลายถูกทำลาย บางแห่งมีต้นไม้ เถาวัลย์ขึ้นปกคลุม รากไม้เข้าไปทำลายเกือบไม่เหลือร่องรอยให้เห็น เช่น คันคูเมืองบางแห่งตื้นเขิน มีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ อาศัย จนเกือบไม่เหลือให้เห็นโครงสร้างหรือรูปแบบเดิม เป็นต้น

ศิลปกรรมเป็นมรดกทางวัฒนธรรม เป็นความภูมิใจของความเป็นชาติที่ยิ่งใหญ่จึงมี ความสำคัญและมีคุณค่าสมควร ได้รับการอนุรักษ์ สำหรับสื่อทอดให้คนรุ่นหลังได้เห็นถึงภูมิ ปัญญาของบรรพบุรุษ ที่ต้องสืบต่อให้ดำรงอยู่นานเท่าที่จะกระทำได้ เมื่อไม่มีโอกาสสร้างสรรค์ ขึ้นมาใหม่ให้ดีกว่าเดิม การอนุรักษ์ของเดิมจึงเป็นสิ่งที่ดีที่สุด

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการอนุรักษ์

ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมศิลปกรรมจึงเป็นวิธีการที่บุคคล ในปัจจุบันพึงกระทำ ซึ่งจะต้อง เริ่มต้นจากทุกคนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สร้างความตระหนักให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญ ของศิลปกรรมของชาติ คัดลอกจนสิ่งแวดล้อมในส่วนที่เกี่ยวข้องว่ามีความจำเป็นอย่างไรที่จะต้อง ร่วมมือและช่วยกันดูแลเรื่องสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมที่มีในท้องถิ่น

2. กระจายความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ศิลปกรรมของท้องถิ่นให้เกิดขึ้นกับทุกคน ที่เป็นคนไทย เนื่องจากความรู้ ความเข้าใจจะเป็นพื้นฐานให้เกิดความตระหนัก เห็นคุณค่าอันจะ นำไปสู่การอนุรักษ์ในที่สุด

3. สร้างเครือข่ายความร่วมมือ หมายถึง การระดมกลุ่มคนจากหลายฝ่ายมาคิดร่วมกัน ปรีกษาหารือกัน เพื่อช่วยกันดูแลศิลปกรรมท้องถิ่น ทั้งหน่วยงานรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง เช่น หน่วยงานอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น กรมศิลปากร โรงเรียน วัด องค์กรบริหารส่วนตำบล เป็นต้น

4. การกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรท้องถิ่น โรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษาในท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญนำมาสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับชั้น เพื่อให้ครูได้ศึกษา และนำไปประกอบการนำไปจัดกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนรู้ซึ่งวิธีที่จะให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี คือ การพาไปศึกษาที่สถานที่จริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นที่มีต่อศิลปกรรมท้องถิ่น เช่น ปราสาท หรือชุมชนโบราณในท้องถิ่น เป็นต้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่าสิ่งแวดล้อมศิลปกรรมท้องถิ่น นอกจากมีคุณค่าที่แสดงออกถึงสติปัญญาของมนุษย์ผลิตงานศิลปกรรมออกมา ซึ่งจะต้องใช้กำลังกาย กำลังใจ และเวลาเป็นอย่างมากกว่าที่จะได้ผลงานแต่ละชิ้น ๆ จึงมีความหมายและคุณค่ามาก และเมื่อระยะเวลาผ่านไปจากอดีตมาสู่ปัจจุบัน คุณค่าจึงมีมากขึ้นตามเวลา แต่ใจขณะเดียวกัน กาลเวลาก็ทำให้มรดกทางศิลปกรรมเสื่อมไปตามสภาพสิ่งก่อสร้างหรือศิลปกรรมและผลกระทบจากธรรมชาติที่รวมมนุษย์เข้าไปด้วย จึงทำให้ศิลปกรรมบางอย่างสูญหายไปอย่างน่าเสียดาย

ในฐานะที่เราเป็นคนรุ่นหลัง มีมรดกทางศิลปกรรมมากมายในท้องถิ่นของเราเช่นปราสาทต่าง ๆ ชุมชนโบราณ คูเมือง เป็นต้น จึงเป็นความภาคภูมิใจ และสมควรได้อนุรักษ์ไว้โดยการไม่ทำลาย แต่ในขณะเดียวกันช่วยกันดูแลให้เกิดการทำลายน้อยที่สุด ซึ่งก็อยู่ที่ความเข้าใจ การให้ความร่วมมือ การให้ความรู้กับคนอื่นให้เห็นพ้องกันว่านี่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของเรา ที่ทำให้เราคนไทยมีความเป็นอยู่ มีวัฒนธรรมที่ดงามมาจนถึงวันนี้ คงไม่เกินความสามารถที่จะช่วยกันดูแลรักษาไว้ให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อความเป็นไทยที่ยิ่งใหญ่จากร่องรอยความเจริญทางวัฒนธรรมด้านศิลปกรรมโบราณตามหลักฐานที่ปรากฏอยู่ถึงปัจจุบัน

5. แนวคิดการประเมินคุณภาพและการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ .2538.หน้า 11-14) กล่าวว่า มีหลักการคือ ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำ รวมถึงการเสริมแรง ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว E1 / E2 เช่น 80/80,85/85 90/90

80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการ
ทำแบบประเมินระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

80/80 ตัวเลข 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการ
ทำแบบประเมินหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมโดยที่สูตรการคิด คือ

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

E_1 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

X = คะแนนของแบบทดสอบ

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนผู้เรียน

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

E_2 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

X = คะแนนของแบบทดสอบ

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากผลลัพธ์การคำนวณ E_1 และ E_2
ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุด 100 เกณฑ์ที่ให้จะ
อยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

พิเชษฐ พึ่งสุนทรศิริมาศ (2540.หน้า 34-35) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนก่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้ทดลองในครั้งต่อไป ในขั้นนี้ E_1/E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60/60
2. ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันอยู่ในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงในขั้นนี้ E_1/E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70/70
3. ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียน 40-100คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กรณีประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดภาพความจริงเป็นเกณฑ์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

6.1 งานวิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ

ทิพย์มณฑา สดชื่น (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น ด้วยโปรแกรม Adobe Acrobat สำหรับใช้ประกอบการเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา ในหน่วยเนื้อหาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษา ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า 1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 87.5/83.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

เพ็ญภา พัทธชนม์ (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกราฟิกเบื้องต้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกราฟิกเบื้องต้น 2. เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกราฟิกเบื้องต้น 3. เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรก มีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 90.92 และ 80 ตัวหลัง มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 96.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกวลี พิชัยสวัสดิ์ (2545). การสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ห้องสมุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้ห้องสมุด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา 2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการใช้ห้องสมุด ของนักเรียน และ 3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นการใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้ห้องสมุด ผลการวิจัยพบว่า 1. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ 82.08 ซึ่งอยู่ในระดับดี และ 3. ความคิดเห็นการใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้ห้องสมุด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชาอยู่ในเกณฑ์ดี

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรม การสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นwor แจ่มจำ (2547). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ 2. หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม ตามเกณฑ์ 80/80 3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเท่ากับ 81.38/80.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันที่ระดับ .01

สุคนธ์ ชลประทีน (2549). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. เพื่อสร้าง

และหาประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75 / 75 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการเรียนเสริมและทบทวนบทเรียน 3. เพื่อประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า 1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 81.50 / 81.11 2. ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของนักเรียน

หลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ของนักเรียน

ที่เรียนเสริมและทบทวนบทเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การประเมินเจตคติของนักเรียนที่เรียนเสริมและทบทวนบทเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยต่อการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนเสริมและทบทวนบทเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา ในระหว่างการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากอุปกรณ์ในการเรียน ลดระยะเวลาของการเรียนรู้และข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และผลการวิจัยส่วนมากได้ผลสรุปว่า การสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น อีกทั้งช่วยลดเวลาในการสอนของครูได้อีกด้วย

6.2 งานวิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศ

ดูรัน (Daniel Duran 2003). ได้ทำการวิจัยเรื่อง การชมนุมสถาปัตยกรรมของ e-book และเครือข่ายโครงสร้างของหลักสูตร : กลยุทธ์ใหม่ของครู ความสำคัญของ e-book เป็น web pages ที่สามารถรับประกันความสำคัญเกี่ยวกับช่องว่างของหลักสูตรที่สนับสนุน และเป็นการนำ

อุปสรรคมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างน่าพอใจ และลงตัว มีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาสร้างระบบการเรียนการสอน จากรายละเอียดที่มีในกระดาษ นำมาถนอมประสบการณ์จากเทคโนโลยีไปสู่ภายนอก กลายเป็นเครื่องมือทางธุรกิจในการเรียนรู้ e-book เป็นโครงสร้างใหม่ที่มีความรวดเร็ว และสนับสนุน ระบบ Internet และมีอิสระการเรียนตามระบบ เป็นบทเรียนที่ดำเนินการแล้วได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนของนักเรียนได้อย่างลงตัว และมีการปรับปรุงพร้อม กับให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นความจริงอย่างมากแก่ผู้วิจัย

รัท วิลสัน (Ruth Wilson 2003). ได้ทำการวิจัยเรื่อง การอ่าน e-book ในการศึกษา ระดับสูง มีการผสมผสานอนาคตของการอ่านและ จากที่ไม่เคยได้รับความนิยมภายใต้เค้าโครง ของการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ความรู้ ความเข้าใจทำให้มุมมองของการออกแบบปรับปรุง e-book ในการศึกษาสำหรับอนาคตและราคาของอุปกรณ์ในเป็นพื้นฐานหนึ่ง ปัจจุบันสำหรับการอ่าน e-book และการตอบคำถามผ่านบทเรียน ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบทำให้เกิดความน่าสนใจ และเป็นผลเกี่ยวกับความสำเร็จในการออกแบบ e-book

โรเจอร์ ไมเคิล (Rogers, Michale 2004). ได้ทำการวิจัยเรื่อง ประโยชน์ของการใช้ e-book ในการแทนที่หนังสือที่หาไปในห้องสมุดของมหาวิทยาลัย Kent State ประโยชน์ของ e-book การแทนที่หนังสือที่สูญหายไปของห้องสมุดมหาวิทยาลัย Kent State ในรัฐ Ohio โดยการสำรวจตัวอย่างหนังสือที่หายไปในจำนวน 234 เล่มในระหว่างเดือน กรกฎาคม- ธันวาคม ปี 2000 เพื่อดูเกี่ยวกับการให้บริการในรูปแบบ e-book จากการศึกษาพบว่าสรุปได้ว่า หนังสือที่เป็นแบบทางการมีอยู่ในรูปของ e-book มากกว่าหนังสือนวนิยาย หนังสือที่สูญหายไป ไม่สามารถแทนที่ด้วย e-book เนื่องจากอายุของหนังสือและชนิดของหนังสือเอง ต้นทุนของ บรรณารักษะจะลดลงถ้าผลิตด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ต้นทุนของ e-book จะสูงกว่า รวมทั้งค่าลิขสิทธิ์ นอกจากนี้ยังต้องมีการฝึกอบรมให้กับผู้ใช้เพื่อให้เกิดการยอมรับ

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาช่วยในการสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้สอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน จึงสรุปได้ว่าหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาในด้านเจตคติและความ พึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนมีเจตคติที่ดี มีความ พึงพอใจและมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะเห็นได้ว่าหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มีบทบาทสำคัญในด้านการศึกษา โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียน

เพิ่มเติม และน่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องได้ตลอดชีวิต ดังนั้นผู้
ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจที่จะนำหลักการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาสร้างเป็นหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปรัชญาชีวิตภูมิ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองต่อไป