

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ต่างๆ ประกอบด้วยเอกสาร ตำรา ข้อมูลจากเว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี
2. การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน
3. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์
4. ความรู้เกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
5. หลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
6. ความรู้เกี่ยวกับสารานุกรม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี

1.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คุ่มค่าและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

1.2 วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าวกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงกำหนดการเรียนรู้ที่ยึดงาน กระบวนการจัดการ และการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎี เป็นหลักในการทำงานและแก้ปัญหา งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้น เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคม และงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและศีลธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีจริยธรรมในการดำเนินชีวิต
2. มีความสามารถทางด้านดนตรี กีฬา ศิลปวัฒนธรรม
3. มีทักษะด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
4. มีความสามารถในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยี
5. มีวินัยในตนเองเรื่องการตรงต่อเวลา การแต่งกาย และการรักษาสิ่งแวดล้อม
6. รู้รักสามัคคี รักประเทศไทย และท้องถิ่น มีความเป็นไทย
7. มีทักษะการคิด และทักษะการจัดการ การทำงานตามหลักประชาธิปไตย

1.4 คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ขยันอดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เชื้อเพื่อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพ สุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงานเมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

สามารถช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับงานในกิจวัตรประจำวัน ช่วยเหลืองานในครอบครัว ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานได้ สามารถคิดและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างง่าย ๆ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างประหยัด

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครั้ว และชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ อย่างเหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้างดัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ใน ชีวิตประจำวัน ง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมกับงานและอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างคุ้มค่าและถูกต้อง

1.5 สารการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว
- สาระที่ 2 การอาชีพ
- สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี
- สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

งานบ้าน เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัวซึ่งประกอบด้วย บ้านและชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน ผ้าและเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะ กระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อดออม อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

งานเกษตร เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มผลผลิต ปลูกฝังความรับผิดชอบ ขยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

งานช่าง เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานตามกระบวนการของงานช่างซึ่งประกอบด้วย การบำรุงรักษา การติดตั้ง/ประกอบ การซ่อมและการผลิตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

งานประดิษฐ์ เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานด้านการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นความประณีตสวยงามตามกระบวนการงานประดิษฐ์และเทคโนโลยี และเน้นการอนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากล

งานธุรกิจ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านเศรษฐกิจของครอบครัว การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด

สาระที่ 2 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มา ใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

1.6 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการการทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบ ในการออกแบบ สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริต อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

2. การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

2.1 ความหมายของระบบ

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าระบบ (System) ไว้อย่างหลากหลายต่างกันไปตามทัศนะ แนวคิดของตนและตามความมุ่งหมายที่จะนำไปใช้งาน เช่น

บานาธิ (Banathy, 1968.) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบ หมายถึง การรวมสิ่งต่าง ๆ ทั้งหมดที่มนุษย์ได้ออกแบบและสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อดำเนินงานทั้งหลายให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ในระบบหนึ่ง ๆ ต้องมีจุดมุ่งหมาย มีสิ่งที่จะป้อนเข้าไป (Input) มีทรัพยากร (Resources) และมีผลิตผล (Output) ที่สอดคล้องกัน

คอฟแมน (Kaufman, 1972.) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบ หมายถึง การรวมส่วนย่อย ๆ ที่ทำงานอย่างอิสระและทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์

คินเดรด (Kindred, 1980.) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบ หมายถึง ความสัมพันธ์ที่ผสมผสานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันขององค์ประกอบย่อยภายในระบบที่ต้องการทำงานอย่างสัมพันธ์กัน

ลูแคส (Lucas Jr,1985) ได้ให้ความหมายว่า ระบบ หมายถึง ชุดองค์ประกอบขององค์กรที่ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันมีการพึ่งพาอาศัยกันและมีการผสมผสานกันในกัปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของระบบหรือองค์กรนั้น

เปรีอง กุมุท (2519) ได้ให้ความหมายว่า ระบบ หมายถึง ภาพส่วนรวมของโครงสร้างหรือกระบวนการอย่างหนึ่งที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงสร้างหรือกระบวนการนั้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523. หน้า 98) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบเป็นผลรวมของหน่วยซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น การศึกษาก็เป็นระบบซึ่งมีองค์ประกอบหน่วยย่อยลงไป คือ การเรียนการสอน การจัดการบริการ อาคารสถานที่ และเครื่องอำนวยความสะดวก เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526.หน้า 108) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ระบบ หมายถึง หน่วยรวมของสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ออกแบบสร้างสรรค์ขึ้นอย่างมีระเบียบและสัมพันธ์กันโดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้การดำเนินงานนั้นบรรลุจุดมุ่งหมาย

กิดานันท์ มลิทอง (2540.หน้า 63-64) ได้กล่าวไว้ว่า ระบบ คือ ส่วนรวมทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เช่น ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยระบบการหายใจ ระบบการย่อยอาหาร ฯลฯ โดยแต่ระบบต่างทำงานของตนมาแล้วมาปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ออกแบบและสร้างสรรค์ขึ้นอย่างมีระเบียบแล้วนำสิ่งเหล่านั้นมารวมกันเพื่อให้สามารถดำเนินงานบรรลุไปได้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ดังนั้น จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบ คือ การรวบรวมส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันภายใน (Interelation) และมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กันโดยที่ส่วนประกอบทั้งหลายนั้นจะร่วมกันทำงานอย่างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้การดำเนินงานนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

2.2 ขั้นตอนการจัดระบบ

การจัดการระบบไม่ว่าจะเป็นการจัดระบบใดจะประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

วิธีการวิเคราะห์ระบบที่มีอยู่เดิมทั่ว ๆ ไปมีประเด็นสำคัญที่พิจารณา คือ

1.1 วิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) อันดับแรกต้องพิจารณาถึงปัญหาที่ต้องแก้ไข ต้องพิจารณาให้รอบครอบว่าอะไรคือปัญหาที่ทำให้การดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการแก้ปัญหาอะไรบ้าง

1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective Analysis) เป็นการพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่เราต้องการเป็นผลลัพธ์สุดท้าย (Outcome) โดยกล่าวถึงสิ่งที่ต้องการในรูปของวัตถุประสงค์ (Objectives) การตั้งวัตถุประสงค์ต้องให้ชัดเจนและให้บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใจว่าต้องการอะไร เพื่อให้ทุกฝ่ายมีแนวปฏิบัติในทางเดียวกันทำให้ทราบว่ามีการดำเนินการแก้ปัญหาที่ดีแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ก็จะได้จัดหาทางเลือกอื่นต่อไป

1.3 การวิเคราะห์แนวทางปฏิบัติงาน (Mission Analysis) เป็นการพิจารณาแนวทางที่ได้ดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ ดังนั้น ผู้วิเคราะห์ต้องเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นอยู่เพื่อไปยังสภาพที่พึงประสงค์โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานไว้กว้าง ๆ และให้เขียนข้อกำหนดในการปฏิบัติเพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดความสำเร็จได้อย่างไร

1.4 วิเคราะห์ภารกิจ (Function Analysis) เป็นการพิจารณาภารกิจ หน้าที่รายละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน

1.5 การวิเคราะห์ทรัพยากรและข้อขัดข้อง (Resource/Constraints) เป็นการพิจารณาทรัพยากรที่มีอยู่ตลอดจนอุปสรรคหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การสังเคราะห์ระบบ (System Analysis)

การสังเคราะห์ระบบเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบในขั้นที่หนึ่ง นำมาวินิจฉัยดำเนินการเสียใหม่ หากส่วนไหนที่ไม่มีปัญหาก็คงไว้ ส่วนไหนที่ต้องปรับปรุงก็ให้เขียนรายละเอียดตามลำดับแสดงไว้ให้ชัดเจนเพื่อนำไปสร้างแบบจำลองต่อไปมีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกวิธีการ ให้พิจารณาหาทางเลือกหรือวิธีการหลาย ๆ ทาง ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือหาทางไปสู่จุดหมายที่ต่างไปจากระบบเดิมที่ไม่มีประสิทธิภาพ

2. การพิจารณาแก้ปัญหาเป็นการเลือกเอาทางเลือก อันใดอันหนึ่งที่ได้พิจารณาไว้ว่ามี ความเหมาะสม ก็ให้ใช้วิธีการนั้นดำเนินการแก้ปัญหาโดยแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างเก่า กับใหม่ให้เด่นชัดมีข้อคิดในการพิจารณาหาทางเลือกในการแก้ปัญหา

3. ไม่มีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใดเพียงอย่างเดียวที่จะทำให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ได้ จะต้องปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมประกอบด้วย เช่น วัสดุอุปกรณ์ ความสามารถของบุคลากร ยังไม่มีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใด เพียงอย่างเดียวที่ได้รับการ สนับสนุนยืนยันว่าถ้านำไปปฏิบัติแล้วจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 การสร้างแบบจำลอง (Construct a Model)

เมื่อพิจารณาเอาทางเลือกหรือวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ขั้นต่อไปเป็นการเขียน แผนผังแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเคราะห์ให้สามารถมองเห็นภาพรวมได้ชัดเจนนั่นเอง แล้วก็ต้องนำไปทดลอง (Try - Out) เพื่อดูว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงหรือไม่และดีเพียงใด ถ้ามี ข้อบกพร่องควรแก้ไข (Revision) ตรงไหน ถ้าไม่ได้จะได้เลือกทางใหม่

ขั้นที่ 4 จำลองสถานการณ์

ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายของการจัดระบบ เป็นการนำเอาทางเลือกหรือวิธีการซึ่งได้แก้ไข ภายหลังจากการทดลองใช้ตามแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาใช้เป็นการสร้างภาพการณ์เลียนแบบ สภาพการณ์จริง เมื่อนำมาใช้หรือปฏิบัติจริงแล้วถ้าหากมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นต้องมีการปรับปรุง (Improvement) แก้ไขเพิ่มเติมอีก

2.3 การจัดระบบการสอน

เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสอนแต่ละครั้งควรมีการวางแผน จัดระบบให้ล่วงหน้าเป็นอย่างดีโดยใช้รูปแบบการสอนแบบอิงเป้าหมาย หมายถึง การสอนที่ครู ยึดจุดมุ่งหมายของการสอนเป็นหลักแล้วหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้โดยดูจากการประเมินผลภายหลังการสอน

การวางแผนจัดระบบการสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วาสนา ชาวหา. 2533)

1. กำหนดเนื้อหาที่จะสอน คือ การนำเนื้อหามาแบ่งเป็นตอน ๆ เรียงจากง่ายไปหา ยากให้สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันโดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยผู้สอนจะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจแจ่มแจ้งว่า

อะไรเป็นแก่นสาระสำคัญ อะไรเป็นองค์ประกอบย่อยที่ต้องการให้ลึกซึ้งมากน้อยเพียงใดโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก

2. กำหนดจุดประสงค์ในการสอน คือ การกำหนดพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเมื่อกระบวนการสอนสิ้นสุดลงโดยพิจารณาจากเนื้อหาแต่ละตอนว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไรได้มากน้อยเพียงไร อย่างไร ซึ่งนิยมเขียนออกมาในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นข้อ ๆ โดยระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและสังเกตได้ รวมทั้งระบุผลของพฤติกรรม เงื่อนไข และเกณฑ์ในการวัดและสังเกตได้ รวมทั้งระบุผลของพฤติกรรม เงื่อนไข และเกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมนั้น ๆ ให้ชัดเจนมากที่สุด

3. การประเมินผลก่อนสอน เป็นขั้นตอนที่ต้องการทราบพฤติกรรมเดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจใช้วิธีทดสอบข้อเขียนหรือสัมภาษณ์ ชักถามเป็นรายบุคคลก็ได้ ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงจุดประสงค์ในการสอน เช่น ตัดจุดประสงค์บางข้อออกสำหรับนักเรียนบางคนหรือยกเว้นกิจกรรมบางอย่างสำหรับนักเรียนบางกลุ่มในทางปฏิบัติจริงค่อนข้างจะเสียเวลาจึงมักประเมินผลก่อนสอนเพื่อไปเปรียบเทียบกับการประเมินผลหลังเรียน

4. การกำหนดกระบวนการสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก สิ่งที่จะต้องพิจารณาคือการดำเนินการสอนก็คือเลือกวิธีการสอนก็คือเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่จะสอน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ก็เป็นหลักแล้วพิจารณาหาช่องทางในการสอนให้เหมาะสม จะใช้วิธีการสอนแบบใดใช้สื่ออะไร ต้องจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมพอดีเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้มากที่สุดควรมีกิจกรรมการเรียนอะไรบ้าง อะไรควรทำก่อนหลังเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน

5. การประเมินผลหลังสอน เป็นขั้นตอนที่ต้องการทราบพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนหลังจากที่เรียนได้ผ่านกระบวนการสอนมาแล้ว ว่าพฤติกรรมเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะช่วยให้ครูทราบข้อดีและข้อบกพร่องของกระบวนการสอนเพื่อจะทำการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไปอาจใช้วิธีซักถามหรือสังเกตพฤติกรรมจากภาคปฏิบัติก็ได้

การวางแผนจัดระบบการสอนตามแนวที่กล่าวนี้ เรียกว่า การสอนเชิงระบบ เป็นระบบการสอนที่ยอมรับการอย่างกว้างขวางในวงการศึกษาว่าเป็นแนวการสอนที่ดีมีหลักน่าเชื่อถือระบบหรือแบบจำลองที่มีขอบเขตกว้าง ประกอบไปด้วยองค์ประกอบจำนวนมากบางครั้งก็มากเกินไปจนความจำเป็น

2.4 ประยุกต์การจัดระบบในการเรียนการสอน

ระบบการเรียนการสอนเป็นระบบย่อยระบบหนึ่งของระบบทางการศึกษา เป็นระบบที่มุ่งเน้นเรื่องของการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor) โดยมีการเปลี่ยนพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น

ดังนั้น การเรียนการสอนทั้งในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียนและการสอนทางไกลจึงคำนึงถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน ผู้สอนผู้เรียน สถานที่จัดการเรียนการสอน เวลาเรียน วิธีการจัดการเรียนการสอนและวิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสอนเป็นการกระทำที่เป็นองค์ประกอบของครูเพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้เรียนในส่วนที่เป็นระบบอันเกี่ยวกับการสอนนั้นย่อมประกอบด้วยระบบรอง ได้แก่ ระบบครูผู้สอน ระบบหลักสูตรการศึกษา ระบบผู้เรียน ระบบสื่อการสอน ระบบการประเมินผล เป็นต้น ส่วนเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบของกระบวนการเรียนการสอน การเรียนการสอนจะบรรลุหรือมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการวางแผนการจัดองค์ประกอบให้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบที่เชื่อถือได้ ซึ่งเรียกว่า “การสอนเชิงระบบ”

การสอนที่มีการวางแผนจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของการสอนให้สัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ของการสอนอย่างแท้จริง การสอนเชิงระบบจะต้องมีการวางแผนการเตรียมการล่วงหน้าเริ่มจากครูจะต้องเข้าใจเข้าใจหลักสูตรทราบวัตถุประสงค์ของการสอนมีความรอบรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับกิจกรรมและวิธีการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพเป็นการสอนที่นำเอาวิธีการเข้าสู่ระบบมาใช้ กล่าวได้ว่าเป็นการสอนที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์นั่นเอง

การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสื่อความรูปแบบหนึ่ง ประกอบด้วยครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ส่ง หลักสูตร คือ สาระ มีสื่อและวิธีการเป็นตัวกลางและนักเรียนเป็นผู้รับ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลผ่านกระบวนการต่าง ๆ ไปแล้ว ควรหาวิธีการรับข้อมูลย้อนกลับเพื่อจะได้ทราบผลของการสอน หากพบข้อบกพร่องจะได้หาวิธีการแก้ไข

3. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ดีควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอน และวิธีสอนทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theory) และทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theory) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง

3.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2544) กล่าวว่า พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Rein forcer) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ พาร์ลอร์ฟ (Pavlov) ซึ่งเดิมเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของรัสเซีย วัตสันต์ (Watson) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม และสกินเนอร์ (Skinner) ชาวอเมริกันที่โดดเด่นในการนำทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

สกินเนอร์ (Skinner) เชื่อว่าตัวเสริมแรง เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตนเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการให้รางวัลที่เหมาะสมหรืออาจเป็นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียน หรือทำกิจกรรมหลักการของ สกินเนอร์ (Skinner) ได้รับการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปัจจุบัน

สกินเนอร์ (Skinner) ได้แยกลักษณะของตัวเสริมแรงที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจออกเป็น 3 ลักษณะคือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงทางสังคม และตัวเสริมแรงภายในตนเองในแง่ของนักวิชาการและครูผู้สอน ควรหลีกเลี่ยงการให้แรงเสริมในลักษณะของรางวัลที่เป็นสิ่งของ เนื่องจากการให้รางวัลในลักษณะนี้จะลดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความต้องการกระทำของบุคคลนั้น

นักการศึกษาในกลุ่มพฤติกรรมนิยมได้นำแนวคิดเรื่องการเสริมแรงของ สกินเนอร์ (Skinner) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามหาวิธีการ

เรียนจากบทเรียนที่ไม่น่าเบื่อ ได้ทั้งความสนุกและความรู้ ยิ่งถ้าสนุกและน่าสนใจเหมือนการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ยิ่งเป็นการดี มาสโลว์ (Maslow, 1980) เป็นนักวิจัยผู้หนึ่งที่ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมส์คอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น และความสนุกสนาน ขั้นตอนการศึกษาของมาสโลว์ (Maslow) เริ่มต้นด้วยการสำรวจเกมต่าง ๆ จำนวน 25 เกม ซึ่งเป็นที่รู้จักของเด็กและมีการเล่นอย่างแพร่หลายทั้งในและนอกโรงเรียน มาให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่น หลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็นโดยเลือกเกม 3 เกม ตามความชอบของเด็ก และจัดเรียงลำดับเกมต่าง ๆ ที่เด็กส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด 3 อันดับแรก นำมาศึกษาต่อเพื่อค้นหาคำตอบที่ว่า อะไรเป็นสาเหตุแห่งความสำเร็จของเกมนั้น ๆ มาสโลว์ (Maslow) พบว่า องค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยม และเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็ก ๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมาก คือ

1. ความท้าทาย (Challenge) เป็นความต้องการของมนุษย์ที่จะเอาชนะสิ่งที่ตนเองคาดว่าจะเป็นไปได้ (ผู้กระทำ) มีนักการศึกษาหลากหลายท่านพยายามศึกษา และรวบรวมลักษณะของกิจกรรมที่ท้าทายไว้ด้วยกันดังนี้

1.1 ความยากของกิจกรรม จะเหมาะสมกับทักษะ และความสามารถของผู้ทดสอบ (ผู้กระทำ) และผู้ทดสอบเองก็สามารถจะเพิ่มหรือลดระดับความยากง่ายของกิจกรรมได้ตามต้องการ

1.2 เกณฑ์การวัดกิจกรรมที่ได้กระทำไปต้องชัดเจน ผู้ทดสอบสามารถวัดและประเมินได้ตลอดเวลาว่า กิจกรรมที่กำลังกระทำอยู่นั้นดีขนาดไหน ถูกต้องหรือไม่ ถูกต้องอย่างไร

1.3 กิจกรรมนั้น ๆ ควรจะมีข้อมูลย้อนกลับที่เข้าใจง่าย เพื่อบอกให้ผู้ทดสอบรู้ว่าตนเองอยู่ในตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.4 ระดับความยากของกิจกรรมจะต้องสูงพอ และมีคุณภาพ เพื่อที่จะสนองตอบความต้องการของผู้ทดสอบที่มีความสามารถพิเศษ

2. จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) พจนานุกรม America Heritage Dictionary ได้ให้คำจำกัดความของจินตนาการการเพื่อฝัน ว่าหมายถึง การสร้างภาวะต่าง ๆ เพื่อที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดจินตภาพ เกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองไม่เคยพบ หรือไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จินตภาพนี้อาจเป็นลักษณะของวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ

นักทฤษฎีหลายคน เช่น เฟรด (Freud) และซิงเกอร์ (Singer) ได้พยายามที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับจินตภาพเพื่อฝัน Freud ได้อธิบายเกี่ยวกับความชอบของเด็กในการเล่นเกมส์หรือสัญลักษณ์ประกอบ (Symbolic Game) ว่าสาเหตุสำคัญของความชอบนี้ ก็เพราะต้องการอยาก

เป็นผู้ชนะ หรือประสบความสำเร็จในบางสิ่งบางอย่างที่ตนต้องการชนะหรือเคยพลาดมาก่อน เพราะธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ติดตัวมนุษย์ คือ ความปรารถนา เฟรด (Freud) ได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การที่มนุษย์ฝันกลางวันนั้น ก็เพื่อที่จะรักษาระดับของความปรารถนาให้สูงไว้นั่นเอง

จากทฤษฎีดังกล่าว สามารถตั้งสมมุติฐานไว้ว่า ถ้าการสร้างจินตนาการเพื่อฝันในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยสนองความปรารถนาของผู้เรียน หรือเป็นองค์ประกอบที่ช่วยผ่อนคลายความขัดแย้งของผู้เรียน เหมือนกับจินตนาการเพื่อฝันที่ผู้เรียนสร้างขึ้นมา การสร้างจินตนาการเพื่อฝันที่เหมาะสมเพื่อการเรียนการสอนจะเป็น “บังเหียน” ที่ช่วยควบคุมแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนด้วย

ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้การจัดหาสิ่งเร้าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้ความอยากรู้อยากเห็นนั้นเกิดต่อเนื่องกันไป

มาสโลว์ (Maslow, 1980) ได้แบ่งประเภทของความอยากรู้อยากเห็นออกเป็น 2 ประเภท คือ อยากรู้อยากเห็นในด้านประสาทสัมผัส และความอยากรู้อยากเห็นในด้านความคิดและความเข้าใจ

1. ความอยากรู้อยากเห็นในด้านประสาทสัมผัส เป็นความอยากรู้อยากเห็นจากการได้เห็นได้ยินมากกว่าสิ่งอื่น เช่น แสง สี เสียง และการจัดสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ในลักษณะของการผสมผสานกัน เช่น สีกับเสียง หรือสีกับคำอ่าน หรือภาพกับเสียง

2. ความอยากรู้อยากเห็นในด้านความคิดและความเข้าใจเกี่ยวข้องกับระบบและโครงสร้างของการรับรู้ของมนุษย์ มีหลักการที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ประการ คือ หลักการที่กล่าวถึงความสมบูรณ์ในตัว และความสม่ำเสมอ โดยเชื่อว่าวิธีหนึ่งที่จะกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน คือ การให้ข้อมูลที่ดูเหมือนว่ายังไม่มีความสมบูรณ์ในตัว เช่น การขัดจังหวะในฉากสุดท้ายของการดูโทรทัศน์ ก่อนที่ผู้ชมจะรู้ว่าใครคือฆาตกร และความเชื่อในการให้สิ่งเล่าที่ไม่มี ความคงที่สม่ำเสมอ เช่น พืชต้องการแสงแดด เห็นราเติบโตในที่มีด ทั้งสองประการนี้เทียบได้กับองค์ประกอบสำคัญข้างต้นข้างในด้านความไม่สอดคล้อง

3.2 ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ ชอมสกี (Chomsky) ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม ชอมสกี (Chomsky) เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกแตกต่างกันออกไป เขามีวิธีการอธิบาย

พฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึ กหรือ จำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดสิ่งของ และการตีความในการออกแบบการเรียนการสอนจึงควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างการรับรู้ด้วย

ออสเบล (Ausubel) นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการท่องจำ
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
4. การเรียนรู้โดยการค้นแบบท่องจำ

4. ความรู้เกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่น ๆ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ ได้ สำหรับหนังสือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่แสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็มีลักษณะพิเศษ คือสะดวกรวดเร็วในการค้นหาและผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุดเช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วไป (กลุ่มพัฒนาการสื่อเทคโนโลยี ศูนย์พัฒนาหนังสือ, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ เครื่องมือที่คุณต้องมีในการอ่านหนังสือประเภทนี้ คือ ฮาร์ดแวร์ประเภทคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ พร้อมทั้งติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านข้อความต่างๆ ตัวอย่าง เช่น ออแกไนเซอร์แบบพกพา, Pocket Pc หรือพีดีเอ เป็นต้น ส่วนการดึงข้อมูล E-book ในปัจจุบันจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านข้อมูล E-book และซอฟต์แวร์ที่ใช้เขียนข้อมูลออกมาเป็น E-book

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือที่นิยมเรียกกันอย่างแพร่หลายว่า E-book เป็นนวัตกรรมใหม่ในวงการหนังสือ ห้องสมุด และเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับทาง

วิชาซีพห้องสมุดแล้ว E-book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกลงในกระดาษ หรือวัสดุชนิดอื่นๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปแบบตัวหนังสือ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ที่ใช้กันทั่วไปจากอดีตถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอ เนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัล ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ เช่น แผ่นซีดีรอม (CD-ROM) ปาล์มบุ๊ก (Palm Book) หนังสือในระบบเครือข่าย (Online Book) หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-book

ด้านวิชาชีพเทคโนโลยีการศึกษาสามารถพิจารณาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อสำเร็จรูปยุคใหม่ (Neo Programmed Instruction Media) ชนิดหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ผู้อ่านสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจและความแตกต่างของบุคคล มีการเปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะ หรือแบบฝึกหัด หรือข้อคำถามสำหรับผู้อ่านหรือผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองจากโปรแกรมที่มีในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น (บางเล่ม) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่รวมเอาลักษณะของสื่อประเภทหนังสือหรือตำรา (Text Book) ผสมกับคุณลักษณะบางประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ตลอดจนคุณลักษณะบางประการของสื่อสมัยใหม่ (New Media) เช่น ความเป็นสื่อผสม (Multimedia) สื่อแบบเชื่อมโยงหรือเครือข่าย (Hypermedia) หรือสื่ออัจฉริยะ (Intelligent Media) ซึ่งมีศักยภาพในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระ (Message) สูผู้อ่าน (Receiver) ด้วยช่องทางที่หลากหลาย (Multi-channel) และผู้อ่านสามารถมีปฏิสัมพันธ์ (Interface) กับโปรแกรมได้ตามต้องการจากคุณลักษณะดังกล่าว จึงถือว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (Educational Innovation) ชนิดหนึ่งด้วย

4.2 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยามมาตั้งแต่ ปี ค.ศ.1940 เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผน IBM ในช่วง 10 ปีต่อมา ได้พยายามนำสินค้าเข้ามาจำหน่ายในโลกแห่งความเป็นจริงต่อมาได้นำเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาทำให้การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูงขึ้นเช่นในปัจจุบัน

4.3 ลักษณะและรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะเก็บไว้ในแผ่นซีดีรอม แผ่นดิสก์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถพกพาติดตัวไปได้ ตัวเครื่องขนาดกะทัดรัดเหมาะมือสามารถใช้งานข้อมูลที่บรรจุอยู่ในแผ่นดิสก์แบบเดียวกับคอมพิวเตอร์ คือ สามารถใช้งานรูปแบบของตัวอักษรและกราฟหรือที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ เมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือปกตีทั่วไปจะพบว่าคุณลักษณะของหนังสือรูปแบบเดิมมักมีข้อจำกัดต่าง ๆ หลายประการ เช่น การบันทึกเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ทำได้ในปริมาณค่อนข้างจำกัด หากมีเนื้อหามากจะทำให้ขนาดและน้ำหนักของหนังสือมากตามไปด้วยจนไม่เหมาะกับการใช้พกตีทั่วไป ในด้านการบันทึกและถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้สามารถทำได้เฉพาะในรูปแบบตัวหนังสือ (Text) และภาพ (Graphics) ในลักษณะสารนิ่ง (Still or Frizzed Message) เท่านั้น จึงมีข้อจำกัดด้านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านน้อยกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Barker, 1991) ส่วนการนำเสนอเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ที่อยู่ในหนังสือจะน่าสนใจน่าติดตามมากน้อยหรือไม่ หรือเข้าใจได้ยากง่ายเพียงใดนั้นปกตีขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้แต่ง (Author) เป็นสำคัญ ซึ่งโดยปกติแล้วผู้แต่งหรือนักประพันธ์ส่วนมากจำมีความชำนาญเฉพาะด้านการประพันธ์หรือการใช้สำนวนภาษามากกว่าส่วนด้านการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบอื่น ๆ ที่จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ภาพประกอบ เสียงประกอบ และเครื่องมืออื่น ๆ เป็นต้น ขึ้นอยู่กับฝ่ายจัดทำต้นฉบับเป็นสำคัญ ข้อจำกัดด้านนี้จึงเป็นข้อด้อยอีกประการหนึ่งที่มักจะพบในหนังสือปกตี (Richards, 1990) ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-book ได้นำเอาส่วนที่เป็นข้อเด่นที่มีอยู่ในหนังสือแบบเดิม (The Conventional Approach) มาผนวกกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหา หรือองค์ความรู้จากภายในเครือข่าย หรือแบบเชื่อมโยง

4.4 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

บาร์เกอร์ (Barker, 1991) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้

1. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือแบบตำรา (Text Books)** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือและภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกตีที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกตีเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่าน

กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน มีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มเรียน หรือสำหรับฝึกออกเสียงหรือฝึกพูด (Talking Books) เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียงเป็นคุณลักษณะหลักนิยมใช้กับผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็ก ๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรือ อัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือ ย่อขนาดของภาพ หรือตัวอักษรการสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้น การนำเสนอในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือ ภาพยนตร์สั้น (Flims Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่ นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือ เหตุการณ์สำคัญ ๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญของโลกในโอกาสต่าง ๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระ ในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่น เช่นเดียวกับกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Poly Media) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความ

หลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และอื่น ๆ เป็นต้น

7. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Books)** เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายใน การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต

8. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books)** เป็นหนังสือประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน เหมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน (ดังตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Help ใน Microsoft Word เป็นต้น)

9. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล (Terminal Electronic Books)** หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Sources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิก

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

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถแบ่งประเภทตามชนิดของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอและองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ (Giller, 1992)

1. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวดวิชา หรือรายวิชาเฉพาะเป็นหลัก (Some Particular Subject Area)**

2. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่องหรือชื่อเรื่องเฉพาะเรื่อง (A Particular Topic Area) เป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่าหรือเฉพาะเจาะจงมากกว่า**

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

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเน้นเพื่อการทดสอบ หรือสอบ วัดเพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตนในเรื่องหนึ่ง (To Support Testing, and Quizzing and Assessment activities about any particular topic)

นอกจากรูปแบบที่ได้กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รับการพัฒนาศักยภาพในการตอบสนองความต้องการของผู้อ่าน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน (End - User Interface) และสามารถเป็นแหล่งความรู้และสื่อการเรียนรู้ สนองรูปแบบการจัดการศึกษาทั้งในบริบทของระบบการศึกษาแบบปกติและการศึกษาทางไกลได้อย่างกว้างขวาง (Barker, 1991)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถถือได้ว่าเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยุคแรกหรือรุ่นแรก (Head Start Generation) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ผ่านการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากขั้นตอนการผลิต (Laboratory Production Stage) แต่สภาพการจัดจำหน่ายสู่ผู้บริโภคสาธารณะทั่วไป (Commercial Distribution Stage) สู่ระดับการผลิตเผยแพร่ และจัดจำหน่ายและการบริโภคปัจจุบันยังอยู่ในวงค่อนข้างแคบ ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงเชื่อมต่อหรือถ่ายโอนระหว่างเทคโนโลยี (Technology Transferring) จากหนังสือยุคเดิมสู่ยุคหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะความเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือปกติและมีการยอมรับนวัตกรรมนี้ยังอยู่ในวงแคบ ๆ เท่านั้น แต่เชื่อได้ว่าแนวโน้มในอนาคตจะราคาถูกลง และคุณภาพดีขึ้น การแพร่กระจายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีมากขึ้นปริมาณมากขึ้น และเชื่อว่า จะเข้าแทนที่หนังสือปกติในที่สุด

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทุกรูปแบบได้รับการพัฒนามาบนพื้นฐานแนวคิดหลัก 3 ประการ คือ

1. การออกแบบรูปแบบโครงสร้างลำดับการจัดเก็บ (Message Storage)
2. การนำเสนอเนื้อหาสาระ (Message Presentation)

การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface) และสถานีหรือแหล่งสำหรับการเข้าถึงค้นหาเพิ่มเติมหรือนำเนื้อหาใหม่มาเติม (Access Stations)

4.5 รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหา

รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอ เนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย คือ

1. รูปแบบความคิดรวบยอดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม (Conceptual Model)
2. รูปแบบโครงสร้าง (Design Model)
3. รูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ภายใน (Fabrication Model)

จะเห็นว่าการเรียงลำดับการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหาภายในเล่มจะมีการเรียงลำดับในลักษณะเช่นเดียวกันกับหนังสือปกติที่ใช้อยู่ทั่วไป เช่น มีปกของหนังสือ ชื่อเรื่อง สารบัญ หน้าเนื้อหา บรรณานุกรม และปกหลัง เป็นต้น แต่ส่วนแตกต่างที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคุณลักษณะพิเศษเพิ่มจากหนังสือปกติ เช่น การเปิดหน้าถัดไป แบบอัตโนมัติ (Next Page Turn - over) การดูหรือการอ่านเนื้อหาต่อเนื่อง (Scrolling) การเปิดหน้าถอยหลังไปยังหน้าที่ต้องการ (Back to Page ...) การเลือกดูเนื้อหาด้านข้างซ้าย - ขวา (Page Right / Page Left) ของแต่ละหน้า การเลื่อนดูเนื้อหาในหน้าที่ผ่านมาหรือหน้าต่อไป (Page Up / Page Down) การออกจากโปรแกรม หรือปิดหนังสือ (Exit from the Book) หรือกลับไปยังหน้าแรก (Back to the First Page) หรือเปิดไปยังหน้าสุดท้าย (Last Page) เป็นต้น

5. การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.1 หลักการออกแบบการเรียนการสอน

ฮอฟแมน (Hoffman, 1995) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือ ลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบแบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลงและใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเป็น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัด แบบปรนัย

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

นักออกแบบส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัดและความพอใจของตนเองเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร นักการศึกษาได้สรุปถึงหลักในการออกแบบลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีไว้ดังนี้

1. โครงสร้างที่ชัดเจน

ผู้สอนควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียว จะช่วยให้การใช้งานและง่ายต่อการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน นอกจากนี้ควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบายเบื้องต้น มีการแสดงโครงสร้างภายในของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของสารบัญ (Index) หรือรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทราบถึงขอบเขตที่จะศึกษา

2. การใช้งานง่าย

ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียนและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสน ด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจนเหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นเดินหน้าถอยหลัง รวมทั้งอาจมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไร ขั้นตอนใดก่อนหรือหลัง แต่อย่างไรก็ตามควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง

3. การเชื่อมโยงที่ดี

การเชื่อมโยงควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วในหน้าจอก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป นอกจากนี้แต่ละหน้าที่สร้างขึ้นมาควรมีจุดเชื่อมโยงหลักมายังหน้าแรกที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย

4. ความเหมาะสมในหน้าจอ

เนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละหน้าควรกระชับและทันสมัย นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้นสีฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ

5.2 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface)

องค์ประกอบประเภทการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน หรือตัวช่วย นำในการใช้และการอ่าน หรือการเรียนเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งออกแบบใช้งานบนพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. การออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านเนื้อหา (Knowledge Engineering) องค์ประกอบย่อยด้านนี้เน้นพิจารณาความต้องการทางวิชาการ และการออกแบบเค้าโครงตลอดจนลำดับ หรือ ยุทธศาสตร์การนำเสนอเนื้อหา ภายในเล่มที่ถูกต้องตาม หลักวิชาการ การนำเสนอที่สามารถรับรู้ และทำความเข้าใจตลอดจนการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. การออกแบบหน้าหนังสือ (Page Design) เป็นการออกแบบรูปลักษณ์ของหน้าหนังสือในแต่ละหน้าซึ่งจะประกอบด้วยตัวหนังสือ ภาพประกอบ การจัดหน้า ที่จะเป็นส่วนที่ปรากฏให้ผู้อ่านเห็นในแต่ละหน้าของหนังสือ และเป็นส่วนที่สามารถปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสือองค์ประกอบด้านนี้จะมีความแตกต่างกันตามจุดประสงค์หลักของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่มและประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interaction Styles) เป็นองค์ประกอบที่กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้อ่านจะสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า เช่น การคลิก การช่วยเหลือแนะนำ การตรวจสอบการสืบค้น การบันทึก การรับคำสั่ง เป็นต้น

4. เครื่องอำนวยความสะดวกแก่ผู้อ่าน (End - User Tools and Services) เป็นองค์ประกอบย่อยที่มีผู้อ่านเลือกใช้เมื่อต้องการ เช่น คู่มือ (Online help) , ระบบนำทาง (Navigator Tools), อภิธานศัพท์ (Glossaries), เครื่องมือกู้คืนข้อมูล (Retrieval Tools) เป็นต้น

5. สื่อประสม (Multimedia) เป็นองค์ประกอบในการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสม (หรือสื่อผสม) ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์ในการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานระหว่างเนื้อหาสาระที่เป็นตัวหนังสือ (Text) ภาพนิ่ง (Static Graphic) เสียง (Sound) และภาพเคลื่อนไหว (Animation)

6. สื่อเชื่อมโยง (Hypermedia) เป็นส่วนบนหน้าจอที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาภายในเล่ม และแหล่งข้อมูลภายนอกเล่มผ่านระบบเครือข่าย

5.3 หลักในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ออกแบบให้เรียบง่าย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกรุงรังเต็มไปด้วยเนื้อหามากเกินไป ถ้าผู้ออกแบบเองเริ่มไม่แน่ใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ต้องใส่เนื้อหาบางอย่างลงไป ข้อแนะนำ คือ หากไม่สำคัญก็ไม่จำเป็นต้องใส่เนื้อหาบางอย่างลงไป

2. ออกแบบให้ยืดหยุ่น การออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลาย จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่า ได้ควบคุมการเรียนรวมทั้งไม่ทำให้น่าเบื่อจนเกินไป

3. ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป การออกแบบโครงสร้างสารสนเทศล่วงหน้าจะช่วยลดขั้นตอนในการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีการออกแบบการใช้ให้เหมาะสม

4. ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ โดยเฉพาะหน้าแรกของหนังสือส่วนปกนั่นเองซึ่งทำให้หนังสือน่าสนใจ รูปแบบควรให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

5. กำหนดชื่อเรื่อง (Title) ของหน้าให้มีความหมาย การกำหนดชื่อเรื่องเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์มากสำหรับผู้เรียน

6. มีการสร้างเครื่องมือช่วยนำทาง (Navigator Aids) ที่ชัดเจนโดยมีการใช้ไอคอนและกราฟิกหรือข้อความสำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ ๆ ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

7. ใช้หัวกระดาษ (Header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (Footer) หรือท้ายหน้าที่สม่ำเสมอ การออกแบบหัวกระดาษและท้ายกระดาษที่สม่ำเสมอจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาเครื่องมือช่วยนำทาง เช่น เมนู ลิงค์ ฯลฯ

8. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการใช้อย่างง่ายและสะดวกที่สุด โดยมีการใช้ส่วนต่อประสานในลักษณะของกราฟิกเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่หือหาวแต่ไร้ประโยชน์ เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าในการออกแบบนั้น ลูกเล่นที่ได้รับความนิยมมาก ๆ มักจะกลายเป็นสิ่งที่ล้าสมัยไปได้อย่างรวดเร็ว

9. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) และความเรียบง่าย (Simplicity) ดังนั้นส่วนต่อประสานควรใช้ภาพหรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจน คั่นเคยและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้งาน การออกแบบที่ใช้ภาพเปรียบเทียบจะต้องเป็นการเปรียบเทียบที่ผู้ใช้งานรู้สึกคุ้นเคย

10. ออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือการออกแบบอย่างประณีตจะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่น่าเสนอ ในขณะที่เดียวกันหนังสือที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน จะเต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาดก็

จะทำให้ผู้ชมหมดความเชื่อถือได้ นอกจากนี้ควรทำการทดสอบการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือด้วย ทั้งในขณะที่ยังออกแบบ และเมื่อนำออกมาใช้งาน

11. ออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงของผู้ใช้ กล่าวคือ หากผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ที่มีอุปกรณ์การเข้าถึงที่จำกัด การออกแบบโดยใช้ข้อความส่วนใหญ่ที่เป็นสิ่งที่เหมาะสม แต่หากผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีการเข้าถึงข้อมูลมีความพร้อมด้านอุปกรณ์การออกแบบโดยใช้กราฟิกเป็นสิ่งที่เหมาะสม

5.4 องค์ประกอบด้านภาพ และกราฟิกในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ดิวยอร์ (Dwyer) (กรวมวิชาการ, 2544. หน้า 59) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้ภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงแตกต่างกันทั้งภาพสี และขาว - ดำ พบว่าภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีที่สุดในขณะที่ภาพขาว - ดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่ม ขาว - ดำ ด้วยกัน ส่วนกลุ่มภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

นอกจากการศึกษาเกี่ยวกับความเหมือนจริงของภาพที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แล้ว ดิวยอร์ (Dwyer) ยังได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ การจำ การระลึกได้ มีข้อสรุปดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง

เปอร์เซ็นต์การเรียนรู้	รูปแบบการเรียนรู้
1%	โดยการชิมรส
10%	โดยการสัมผัส
11%	โดยการได้ยิน
30%	โดยการดมกลิ่น
83%	โดยการมองเห็น

ตารางที่ 2 แสดงการรับรู้จากการจำ

เปอร์เซ็นต์การจำ	รูปแบบการจำ
10%	จากสิ่งที่เราอ่าน
20%	จากสิ่งที่ได้ยิน
30%	จากสิ่งที่ได้เห็น
50%	จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ยิน
70%	จากสิ่งที่ได้พูด
90%	จากสิ่งที่ได้พูดและทำ

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการสอน

วิธีการสอน	ระลึกได้ หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง	ระลึกได้ หลังจากสอนแล้ว 3 วัน
บอกให้ทำ	70%	10%
แสดงให้ดู	72%	20%
บอกวิธีการและแสดงให้ดู	85%	65%

การเลือกภาพประกอบการสอนจึงมีความสำคัญของผู้เรียนอย่างมาก นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้นแล้ว ยังมีความจำในระยะยาวดีขึ้นและกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการสอนหรือการนำเสนอช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจเกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในผู้เรียน
2. ผู้สร้างและผู้พัฒนาสามารถใช้ภาพเพื่อการสอน หรือให้ผลป้อนกลับได้เป็นอย่างดี
3. ผู้สร้างและผู้พัฒนาสามารถใช้ภาพเพื่อสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องได้
4. ผู้สร้างและผู้พัฒนาสามารถใช้ภาพเพื่อเป็นรางวัล หรือเป็นภาพสะสม
5. ผู้สร้างและผู้พัฒนาใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หากสัมพันธ์เชื่อมโยง

6. ผู้เรียนได้เห็นสิ่งที่หาดูยาก หรือไม่มีโอกาสเห็นจากของจริงได้เลย
7. ทำให้การสอนหรืออธิบายเนื้อหาที่เป็นนามธรรม หรือแนวคิดที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ภาพที่นำมาใช้ประกอบบทเรียนมีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่ายเหมือนจริง ไปจนถึงภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย โดยทั้งหมดอาจเรียกรวมง่ายๆ ว่า ภาพถ่ายเหมือนจริง ไปจนถึงภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย โดยทั้งหมดอาจเรียกรวมง่ายๆ ว่า ภาพกราฟิกยกเว้นภาพถ่ายสี และชาวค่ายอกจากนี้ยังสามารถแบ่งกลุ่มภาพตามลักษณะอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และด้วยพัฒนาการของเทคโนโลยี การใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวต่างๆ มีความสะดวกและรวดเร็วขึ้นมาก

6. ความรู้เกี่ยวกับสารานุกรม

6.1 ความหมายของสารานุกรม

สารานุกรม คือ เรื่องคำย่อที่ถูกเขียนขึ้นสำหรับการรวบรวมความรู้ เป็นคำสมาสจากคำว่า "สาร" และ "อนุกรม" มีความหมายรวมว่า สารระ หรือ เรื่องราว ซึ่งมีการจัดเรียงเป็นลำดับหมวดหมู่ คำว่าสารานุกรมในภาษาอังกฤษ คือ Encyclopedia หรือ Encyclopaedia ซึ่งมีที่มาจากภาษากรีก (enkyklios paideia; "in a circle of instruction") คำว่า Encyclopedia นี้บางครั้งก็ใช้ว่า Cyclopeda ซึ่งให้ความหมายเหมือนกัน กล่าวคือสารานุกรมเป็นความรู้ที่เป็นเรื่องราวถูกจัดเรียงในลำดับ จะมีทั้งประเภทความรู้ทั่วไป และความรู้เฉพาะด้านเช่น สารานุกรมการเกี่ยวกับการแพทย์ คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หรือ จัดทำเพื่อจุดประสงค์เฉพาะ เช่น สารานุกรมสำหรับเยาวชน สารานุกรมที่เป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ สารานุกรมบริเตนิกา (Encyclopedia Britannica) สารานุกรมที่เก่าแก่ที่สุดในโลก ดีพิมพ์ฉบับแรกในภาษาอังกฤษในช่วงปี พ.ศ. 2311-2314 (ค.ศ. 1768-1771) ในเมืองเวดดิบะระ สกอตแลนด์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการตีพิมพ์และจำหน่ายในฉบับซีดี

สารานุกรมสามารถเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องทั่วไป ดังที่ปรากฏในสารานุกรมที่มีชื่อเสียง สารานุกรมบริเตนิกาในภาษาอังกฤษและสารานุกรมบร็อกเฮาส์ (Brockhaus) ในภาษาเยอรมัน หรือสารานุกรมอาจจะเป็นเรื่องราวเฉพาะทางเช่น สารานุกรมเกี่ยวกับการแพทย์ ประวัติศาสตร์ ปรัชญา หรืออาจจะเป็นสารานุกรมที่ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละภูมิภาค ประเทศ หรือกลุ่มชน และขณะที่บางสารานุกรมจัดทำขึ้นเฉพาะกลุ่มเป้าหมาย เช่นสารานุกรมสำหรับเยาวชน ที่จะมีเนื้อหาที่อ่านง่าย และเข้าใจง่าย ในประเทศไทยมีโครงการจัดทำ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฉบับ

กาญจนานิกเชก โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว สารานุกรมจะใช้การจัดเรียงหัวข้อ 2 ลักษณะ คือ เรียงตามอักขระและเรียงตามกลุ่มเนื้อหา ในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาของเทคโนโลยีได้มีการนำสารานุกรมมาจัดเก็บในรูปแบบใหม่รวมถึงการจัดเรียงลำดับข้อมูล ดังตัวอย่างเช่นโครงการวิกิพีเดียและเฮซทูจิว (h2g2) เพื่อให้การใช้งานสารานุกรมง่ายต่อการใช้

วิกิพีเดีย (Wikipedia) คือสารานุกรมเสรีหลายภาษาบนอินเทอร์เน็ต ที่ทุกคนสามารถอ่านและปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหา ซึ่งทำให้วิกิพีเดียกลายเป็นสารานุกรมที่ได้รับการแก้ไข รวบรวมและดูแลรักษาจากอาสาสมัครหลายแสนคนทั่วโลก ผ่านซอฟต์แวร์ชื่อมีเดียวิกิ วิกิพีเดียเริ่มต้นเมื่อ 15 มกราคม พ.ศ. 2544 โดยเริ่มต้นโครงการจากชื่อสารานุกรมยูพีเดียที่เขียนโดย ผู้เชี่ยวชาญในหลายสาขา และในปัจจุบันดำเนินงานโดยมูลนิธิวิกิมีเดีย นำโดยจิมมี เวลส์และแลร์รี แซงเจอร์ ในปัจจุบันรวมทุกภาษามีบทความมากกว่า 3,380,000 ล้านเรื่อง ซึ่งในฉบับภาษาอังกฤษอย่างเดียวมีมากกว่า 1,000,000เรื่อง โดยฉบับภาษาไทยมี 10,239 เรื่อง วิกิพีเดียมีมากกว่า 200 ภาษาและมากกว่า 100 ภาษาที่มีการเขียนตลอดเวลา โดยในทั้งหมดมี 10 ภาษา ที่มีบทความมากกว่า 50,000 เรื่อง ซึ่งในฉบับภาษาเยอรมันได้มีการแจกจ่ายในรูปแบบของดีวีดี-รวม

ลักษณะสารานุกรม สารานุกรมวิกิพีเดียได้รับการยอมรับจากนักวิชาการและสื่อมวลชน เนื่องจากเนื้อหาเปิดเสรีให้สามารถนำไปใช้ได้ รวมถึงเปิดเสรีที่ให้ทุกคนแก้ไข รวมถึงนโยบายมุมมองที่เป็นกลางจากทุกฝ่ายที่เขียนในสารานุกรม อย่างไรก็ตามการนำไปใช้อ้างอิงในเอกสารทางวิชาการยังคงเป็นข้อถกเถียงเนื่องจากการเปิดโอกาสให้ทุกคนแก้ไข ซึ่งง่ายต่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลทุกเมื่อผู้ประสงค์ร้ายที่มีอบอนเข้าไปทำลายข้อมูลหรือสิ่งดีๆ ในวิกิพีเดีย ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย แม้ว่าจะส่วนใหญ่ผู้ก่อการร้ายเหล่านั้นจะถูกจับได้ และมีการเข้าไปแก้ไขเนื้อหาเพิ่มเติมที่ไม่ถูกต้องเหล่านั้นอย่างรวดเร็ว โดยผู้ใช้วิกิพีเดียที่ทำหน้าที่ตรวจสอบติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นล่าสุดความน่าเชื่อถือของวิกิพีเดียได้ถูกทำการทดสอบ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ได้มีทีมนักวิจัยทดสอบความถูกต้องของวิกิพีเดียฉบับภาษาอังกฤษ เปรียบเทียบกับสารานุกรมบริเตนนิกา สารานุกรมที่เก่าแก่ที่สุดในโลก โดยนำเรื่องราวเกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์ไปทดสอบ ผลลัพธ์ที่ออกมาว่าสรุปว่าความถูกต้องใกล้เคียงกัน โดยมีการผิดพลาดทางข้อมูลและการใช้ภาษาใกล้เคียงกัน

การอนุญาตให้ใช้เนื้อหาแบบเสรี ข้อความทั้งหมดในวิกิพีเดีย ตลอดจนภาพและเนื้อหาประเภทอื่นๆ โดยส่วนใหญ่ จะอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU Free Documentation License หรือ GFDL โดยผู้สมทบงานแต่ละคนจะยังคงมีสิทธิ์ในงานที่ตนเองสร้างสรรค์ คีขึ้น ในขณะที่จะคุ้มครองเพื่อให้แน่ใจได้ว่าเนื้อหาของวิกิพีเดียจะยังคงสามารถกระจายและผลิตซ้ำได้อย่างเสรีเนื้อหาข้อมูล

ต้นฉบับที่เขียนให้แก่วิกิพีเดียทั้งหมด ถือเป็นเนื้อหาเสรี ภายใต้ลิขสิทธิ์ GFDL โดยคำว่า "เสรี" ในวิกิพีเดียรวมไปถึง เสรีในการนำไปใช้ และเสรีในการเขียนและแก้ไขข้อมูล ซึ่งทุกคนมีสิทธิในการเขียนเท่าเทียมกัน รวมไปถึงเผยแพร่สืบต่อกันไปได้อย่างเสรี โดยมีหลายเว็บไซต์เช่น Answer.com ทำหน้าที่เป็นมิเรอร์ไซต์ ที่แสดงข้อมูลของวิกิพีเดียในเว็บไซต์ของตัวเอง อนาคตและการโอนเอียงของข้อมูลในระบบของวิกิพีเดีย เป็นอีกหัวข้อหนึ่งที่มีการวิพากษ์วิจารณ์กันมาก โดยเฉพาะในประเด็นที่ว่าเรื่องราวบางเรื่องมีข้อมูลลึกลงลึกมากกว่าเรื่องอื่นๆ ซึ่งข้อวิพากษ์วิจารณ์นี้ แม้กระทั่งผู้เสนอโครงการวิกิพีเดียเองก็ยอมรับ

6.2 ความเป็นมาของสารานุกรม

สารานุกรมเป็นหนังสือที่อธิบายเรื่องราวต่างๆ ที่มนุษย์ได้เรียนรู้และคิดขึ้น ตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน มีทั้งความรู้ทั่วไปและเฉพาะวิชา ผู้จัดทำบรรณานุกรมและจะจัดหมวดหมู่ตามลำดับความสำคัญและความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา โดยเรียงเนื้อหาตามลำดับอักษรตัวแรกของคำ มีตรรกะนี้เป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาเรื่อง

การจัดทำสารานุกรมในสมัยโบราณมีหลักฐานปรากฏว่านักศึกษาวโรมันชื่อพลินี (Pliny) ซึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง พ.ศ. 566 – 622 เป็นผู้จัดทำหนังสือ ชื่อประวัติศาสตร์ชาติ (Natural History) และเป็นหนังสือชุด มีจำนวน 37 เล่ม เนื้อหาภายในเล่มมี 2,493 บท และมีเรื่องราว 20,000 เรื่อง ประกอบด้วยเรื่องดาราศาสตร์ โลกวิทยา ภูมิศาสตร์ สัตวศาสตร์ แพทยศาสตร์ ศิลปศาสตร์ ประวัติศาสตร์ พืชกรรม เวทมนต์คาถา ฯลฯ พลินีรวบรวมหนังสือชุดนี้จากหนังสือต่าง ๆ ที่มีผู้หลายร้อยคนเขียนไว้ ซึ่งกล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ ทุกวิชาที่อยู่ในวงจรการศึกษา เอนไซโคลปีเดีย (Encyclopedia) (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.(2537 : หน้า 60)

6.3 ความสำคัญของหนังสือสารานุกรม

ความรู้ในวิชาการตลอดจนเรื่องราวข่าวสารข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดพัฒนาการในตัวคนและสังคม วิชาการเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษยชาติ เป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้นยิ่งใช้ก็ยิ่งเพิ่มพูน พัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่สมัยแรกเริ่มมาจนถึงปัจจุบันได้อาศัยทรัพย์สินทางปัญญาที่บรรพชนสร้างไว้ และบันทึกไว้ เป็นมรดกตกทอดถึงชนในรุ่นปัจจุบัน หนังสือสารานุกรมเป็นหนังสือซึ่งรวมวิชาความรู้ และเรื่องราวต่าง ๆ ที่มนุษย์เรียนรู้และได้คิดสร้างสรรค์ไว้ทั้งหมดจึง

นับเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาที่บริบูรณ์ในตัวเอง เปิดโอกาสให้ผู้ใฝ่รู้สามารถอ่านเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ทุกเวลาตามความสามารถของตน เหมือนห้องสมุดขนาดเล็กที่เคลื่อนย้ายได้ตามผู้เป็นเจ้าของ ความรู้ในหนังสือสารานุกรมที่สร้างขึ้นในแต่ละยุคแห่งละสมัยจะทันสมัยที่สุดสำหรับยุคนั้นๆ

นอกจากจะเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษย์แล้ว หนังสือสารานุกรมยังมีส่วนในการสร้างและพัฒนาวิธีการจัดระบบความรู้ต่างๆ มีการจัดหมวดหมู่ความรู้ เรียงลำดับความสำคัญของความรู้ ซึ่งให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ การสร้างคำแทนเนื้อเรื่อง และการเลือกคำสำคัญที่มีอยู่ในเรื่องแต่ละเรื่องมาจัดทำเป็นดัชนีค้นเรื่องท้ายเล่มหรือในเล่มสุดท้ายของชุดทั้งเพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาเรื่องที่ต้องการ วิธีการเหล่านี้เป็นต้นเค้าส่วนหนึ่งของวิชาบรรณารักษศาสตร์ และสารนิเทศศาสตร์ในปัจจุบัน

ปัจจุบันนี้ สารานุกรมเป็นหนังสืออ้างอิงซึ่งห้องสมุดทุกแห่งจำเป็นต้องมี ผู้สนใจใฝ่หาความรู้บางคนที่มีกำลังทรัพย์พอจะซื้อได้เป็นของตนก็จะซื้อได้เพราะจะค้นหาเรื่องราวที่ต้องการได้เกือบทุกเรื่องในเวลาจำกัด หนังสือสารานุกรมในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภท หลายรูปแบบมีทั้งสำหรับเด็กและสำหรับผู้ใหญ่ และมีหนังสือสารานุกรมทั่วไป และสารานุกรมเฉพาะวิชา

สารานุกรมเป็นหนังสือรวบรวมเรื่องราวต่างๆ ทุกสาขาวิชาที่มีความสำคัญ ดังนี้

(สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.2537:68)

1. เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษยชาติ
2. เป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น ยิ่งใช้ยิ่งทำให้ได้รับความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร เพิ่มมากขึ้น
3. ทำให้ทราบพัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่สมัยแรกเริ่มมาจนถึงปัจจุบัน ได้อาศัยทรัพย์สินทางปัญญาที่บรรพชนสร้างไว้และบันทึกไว้
4. เป็นมรดกตกทอดด้านทรัพย์สินทางปัญญา
5. เป็นการสร้างและพัฒนาวิธีการจัดระบบความรู้ต่างๆ โดยการจัดทำหมวดหมู่ความรู้เรียงตามลำดับความสำคัญของความรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ
6. เป็นการเลือกคำสำคัญที่มีอยู่ในเรื่องเพื่อจัดทำดัชนีท้ายเล่มหรือเล่มสุดท้ายซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์

6.4 ประเภทของสารานุกรม

สารานุกรมเป็นหนังสืออ้างอิงที่ห้องสมุดทุกแห่งจำเป็นต้องมี และผู้สนใจทั่วสามารถจัดซื้อได้เพื่อประโยชน์ในการค้นคว้าเรื่องราวที่ต้องการได้เกือบทุกเรื่องไว้ในเวลาจำกัด หนังสือสารานุกรมโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

6.4.1 สารานุกรมทั่วไป คือ สารานุกรมที่มีเรื่องราวต่างๆ ไปไม่จำกัดสาขาวิชาเรื่องใดที่คณะผู้จัดทำเห็นว่าสำคัญน่ารู้ก็จะรวบรวมมาไว้และให้คำอธิบายเรื่องนั้นๆ เช่นสารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เป็นต้น

6.4.2 สารานุกรมเฉพาะวิชา คือ สารานุกรมที่รวบรวมความรู้เรื่องราวเฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง เช่น สารานุกรมวรรณคดีไทย สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้ เป็นต้น

1. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงตระหนักในความสำคัญของหนังสือสารานุกรมว่าเป็นแหล่งความรู้ที่จำเป็นในการศึกษาแก่คนทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเด็กไทยที่ยังขาดที่เรียนและหนังสือเรียนอยู่เป็นอันมาก เมื่อ พ.ศ. 2506 จึงได้มีพระราชปรารภเรื่องการจัดทำหนังสือสารานุกรมสำหรับเด็กและไทยสำหรับเยาวชน ฯ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2537: หน้า 69) ดังนี้

1. ต้องเป็นหนังสือที่คนไทยเป็นผู้เขียนขึ้น เพื่อให้คนไทยอ่าน จัดทำโดยทุนของคนไทย ไม่ใช่ถอดแบบมาจากต่างประเทศเสียทั้งหมด คือเพียงแต่รักษาแบบที่ฝรั่งทำไว้เป็นตัวอยางตัวอย่างแล้ว นำมาคิดทำแบบของเราให้เหมาะสมกับคนไทย
2. ต้องเป็นหนังสือประเภทความรู้ทั่วไป มีความรู้สารพัดอย่าง จะช่วยแก้ปัญหาของการขาดแคลนแหล่งความรู้ การขาดแคลนครู และการขาดแคลนโรงเรียนได้เป็นอย่างดี
3. จะต้องให้ความรู้ในวิชาทุกสาขาวิชา และแต่ละสาขาวิชานั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
4. จะทำขึ้นสำหรับ 3 ระดับอายุในเล่มเดียวกัน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตามระดับอายุ คือ

4.1 ระดับเด็กเล็ก อายุระหว่าง 8 – 11 ปี

4.2 ระดับเด็กกลาง อายุระหว่าง 12 – 14 ปี

4.3 ระดับเด็กโต เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา และผู้ใหญ่ผู้สนใจทั่วไป

5. ต้องมีเฉพาะหลักวิชาแท้ เฉพาะข้อเท็จจริง ผู้เขียนต้องมีเฉพาะหลักวิชาแท้ เฉพาะข้อเท็จจริง ผู้เขียนจะไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องนั้นๆ

ดังนั้นคณะกรรมการโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจัดทำสารานุกรมขึ้นตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่จะให้มีสารานุกรมแบบไทยเป็นหนังสือชุด มี 20 เล่ม เล่มที่ 1 จัดพิมพ์ในปี พ.ศ. 2516 จนถึงเล่มที่ 20 จัดพิมพ์ในปี พ.ศ. 2538

2. สารานุกรมเล่มอื่น ๆ ในประเทศไทย

ความคิดที่จะจัดทำหนังสือรวมวิชาต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนไทยได้มีมาประมาณ 120 ปีแล้ว คือ เมื่อ พ.ศ. 2410 เจ้าพระยาทิพากรวงศ์มหาโกษาธิบดี (ขำ บุนนาค) ได้จัดพิมพ์หนังสือรวมความรู้สำหรับเด็กขึ้นเล่มหนึ่ง ได้ชื่อว่า แสดงกิจจานุกิต เขียนเป็นทำนองถาม – ตอบ มีเรื่องความรู้ต่างๆ ในสมัยนั้น เช่น ดาราศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศาสนาเปรียบเทียบ ตอนนั้นประเทศไทยเพิ่งมีการพิมพ์ด้วยเครื่องจักรมีโรงพิมพ์อยู่ 2 – 3 โรง เช่น โรงพิมพ์ของคณะผู้เผยแพร่ศาสนาคริสต์ และโรงพิมพ์หลวงในพระบรมมหาราชวังเท่านั้น หนังสือแสดงกิจจานุกิตฉบับพิมพ์ครั้งแรกพิมพ์ด้วยวิธีพิมพ์หิน คือ สลักตัวอักษรลงบนแผ่นหินอ่อน ใช้หมึกทา แล้วพิมพ์ที่ละแผ่น

3. สารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน

ราชบัณฑิตยสถานเริ่มจัดทำสารานุกรมฉบับนี้เมื่อ พ.ศ. 2486 แต่ได้หยุดชะงักลง มาฟื้นฟูจัดทำใหม่ เมื่อ พ.ศ. 2497

สารานุกรมฉบับนี้รวมเรื่องทุกเรื่องทั้งที่เป็นสากลและที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย โดยเรียงลำดับคำตามอักษรตัวแรก พิมพ์เผยแพร่ตามลำดับตัวอักษรเป็นเล่ม ๆ ไป เพื่อให้สารานุกรมออกสู่ประชาชนโดยเร็วที่สุด จะมีฉบับปกอ่อนเป็นเล่มเล็ก มีความยาวประมาณ 16 หน้า ออกเดือนละ 2 เล่ม แล้วมีฉบับรวมพิมพ์เป็นเล่มปกแข็ง ฉบับปกแข็งแต่ละเล่มจะมีดัชนีค้นเรื่องซึ่งเรียกว่า สารบัญคำและเรื่องอยู่ท้ายเล่มใน พ.ศ. 2531 ได้จัดพิมพ์แล้วถึงเล่มที่ 21 หมวดอักษร

4. สารานุกรมเฉพาะวิชาหรือเฉพาะเรื่อง

สารานุกรมเฉพาะวิชาที่จัดทำขึ้นในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นสารานุกรมเล่มเดียวหรือสองเล่มจบ จัดทำโดยบุคคล หรือคณะบุคคลผู้เชี่ยวชาญในวิชาหรือเรื่องนั้น ๆ สารานุกรมที่แปลจากภาษาต่างประเทศก็มี เช่น สารานุกรมพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว สารานุกรมพระยาอนูมานุชาชน สารานุกรมวรรณคดีไทย สารานุกรมการบริหาร และสารานุกรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยแปลจากฉบับภาษาอังกฤษ

5. อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน

หนังสือเล่มนี้ แม้จะเรียกชื่อว่า อักษรานุกรม แต่ก็มีลักษณะของสารานุกรมเฉพาะวิชา คือ รวบรวมเรื่องทุกอย่างเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีการจัดเรียงลำดับเรื่องตามลักษณะทั่วไปของภูมิศาสตร์ แล้วเรียงลำดับตัวอักษรตัวแรกของคำแทนเรื่องราวทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีดัชนีท้ายเล่มสำหรับค้นเรื่อง เรียกคำสารบัญคำ

อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย จะให้ข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและที่ควรทราบเกือบครบถ้วน เช่น จังหวัด จะบอกว่าอยู่ในภาคใด อาณาเขตติดต่อจังหวัดใดบ้าง มีเส้นทางคมนาคมจากกรุงเทพมหานครอย่างไร ลักษณะภูมิประเทศจำนวน และอาชีพของพลเมือง ประวัติย่อและตำนานสถานที่ เป็นต้น

6. สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้ พ.ศ. 2529

สารานุกรมนี้เป็นสารานุกรมเฉพาะเรื่องวัฒนธรรมของภาคใต้ของประเทศไทย ดังที่แจ้งไว้ในชื่อหนังสือ เป็นผลงานทางวิชาการของสถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา และมูลนิธิทักษิณคดีศึกษา ได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากมูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย มีนักวิชาการที่เป็นผู้เรียบเรียงเรื่องราวต่าง ๆ รวม 221 คน ศาสตราจารย์สุทธีวงศ์พงศ์ไพบูลย์ เป็นผู้อำนวยการโครงการ ผู้จัดทำได้เริ่มงานนี้ตั้งแต่ พ.ศ. 2525 จนถึง พ.ศ. 2527 ตีพิมพ์เผยแพร่เสร็จเรียบร้อย เมื่อ พ.ศ. 2529 เป็นหนังสือรวม 10 เล่ม เรียงลำดับคำแทนเรื่องตามตัวอักษรตัวแรก ก – ฮ ตามแบบพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ทำเรื่องแต่ละเรื่องจะลงอักษรย่อของชื่อผู้เรียบเรียง ชื่อเต็มจะมีบอกไว้ในหน้าคำชี้แจงในเล่มที่ 1

สารานุกรมชุดนี้ มีขอบข่ายเนื้อเรื่องอย่างกว้างขวาง มีคำซึ่งบอกความเชื่อถือ ความคิดเห็นอันเป็นรูปธรรม มีคำซึ่งบอกกล่าวให้ทราบถึง สิ่งของ สถานที่ซึ่งเป็นนามธรรมอันเป็นผลปรากฏของความคิด มีเรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลผู้สร้างสรรค์ผลงานด้านต่างๆ ทั้งในอดีต และปัจจุบัน นิทาน ตำนาน ซึ่งถูกลืม และกำลังจะถูกลืม มีลักษณะเด่นชัดของภาคใต้

เป็นเอกลักษณ์ของภาคและแต่ละจังหวัด ในขณะที่เดียวกันมีเรื่องราวที่ชี้ให้เห็นสายสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ ของประเทศไทยโดยเฉพาะส่วนกลาง

6.5 การใช้สารานุกรม

สารานุกรมเป็นสิ่งพิมพ์ที่รวบรวมความรู้เรื่องต่างๆ มักจะมีหลายเล่ม ดังนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องทราบแนวทางในการใช้สารานุกรม เพื่อให้สามารถค้นเรื่องราวที่ต้องการจากสารานุกรม ดังนี้

1. พิจารณาขอบข่ายเรื่องที่ต้องการค้นคว้าจะค้นจากสารานุกรมทั่วไปหรือสารานุกรมเฉพาะวิชา
2. อ่านคำอธิบายเกี่ยวกับวิธีใช้สารานุกรมชุดนั้น อักษรย่อ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ต่างๆ ตลอดจนวิธีจัดเรียงเนื้อหาในเล่มนั้นๆ ให้เข้าใจเสียก่อน
3. อ่านสารบัญเพื่อทราบขอบเขตของเนื้อหาเรื่องในเล่ม
4. ให้ดัชนี ซึ่งอาจอยู่ตอนท้ายเล่มทุกเล่ม หรือรวมอยู่เล่มสุดท้ายของชุดเพื่อช่วยให้ค้นหาเรื่องที่ต้องการ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
5. รู้จักใช้อักษรนำเล่ม (Volume Guide) คำนำทาง (Guide Word) และส่วนโยงต่าง ๆ เพื่อประหยัดเวลาในการค้นหาเรื่องที่ต้องการ
6. เมื่อต้องการค้นหาเรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลที่เป็นชาวต่างประเทศ ให้ดูภายใต้อักษรชื่อสกุล เช่น ซามูเอล เฮาส์ ให้ค้นที่ เฮาส์, ซามูเอล ชื่อบุคคลที่เป็นนามบรรดาศักดิ์ ให้ค้นจากชื่อตามด้วยนามบรรดาศักดิ์ เช่น สงฆลานครินทร์, เจ้าฟ้ากรมหลวง เป็นต้น

6.6 หลักการจัดเรียงเนื้อหาสารานุกรม

มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. เรียงลำดับตามตัวอักษร คือ ก ข ข จนถึง ฮ มิได้ลำดับตามเสียง หากจะค้นหาคำว่า ทรวด จะต้องค้นจากหมวดตัว ท หรือ จะค้นหาคำว่า แหวน จะต้องค้นจากหมวดตัว ห ฤ ฎา ลำดับไว้ หลังตัว ร ฎ ภา ลำดับไว้หลังตัว ล
2. เรียงลำดับไว้ตามรูป มิได้เรียงลำดับตามเสียงคือ

-ะ	-ั	-ิ	-า	-ำ	-ิ	-ี	-เ	-ย	-ะ
-ุ	-ู	-เ	-ะ	-า	-าะ	-ี	-เ	-ย	-ะ

เ-็อ เ-็อะ แ- แะ โ- โะ ใ- ใ-

ตัว อ ว ย เรียงลำดับอยู่ในพยัญชนะ

3. พยัญชนะประสมกับสระ จะเรียงลำดับพยัญชนะก่อนจึงลำดับตามรูปสระ ส่วนพยัญชนะที่ไม่มีสระประสมอยู่ด้วยจะเอาไว้ข้างหน้า เช่น คน อยู่หน้า คณะหนึ่ง, ผน อยู่หน้า ผา. หากผู้ใช้ลองค้นพจนานุกรมฉบับนี้ให้ตลอดตัวอักษรหมวดหนึ่ง ก็จะทำให้ค้นคำได้คล่องแคล่วขึ้น

4. ' ไม้เอก, ๒ ไม้โท, ๓ ไม้ตรี, + ไม้จัตวา, ๔ ไม้ไต่คู้, ๕ ไม้ทัณฑฆาต เครื่องหมายเหล่านี้ไม่จัดเข้าลำดับ

5. คำที่ตั้งต้นด้วย กะ - หรือ กระจะ - ไทยเราใช้ปะปนกันมาก จึงมีข้อสังเกตดังนี้

ก. คำใดที่เป็น กะ - ก็ได้ กระจะ - ก็ได้ ได้เรียงไว้ที่ กะ - แห่งเดียว เว้นแต่บางคำที่เราใช้เป็น กระจะ - กันมาก จะเรียงไว้ที่ กระจะ - เพื่อให้ค้นหาง่าย คำใดหากค้นที่ กระจะ - ไม่พบ ก็ให้ค้นที่ กะ -

ข. คำที่ควรจะเป็น กระจะ - อย่างเดียว (ภาษาเดิมของเขาหรือที่เคยใช้มาแต่เดิม) เช่น กระจาดฯ กระจทรวง กระจปือ ฯลฯ ก็ให้ค้นหาจาก กระจะ -

6. การเรียงลำดับคำที่เป็นนามย่อ ไม่ได้เรียงรวมกับตัวสामานยนามทั้งหมด แต่เรียงย่อยไว้ต่างหาก เช่น กินป्ली ดูก ปน เรียงตามตัวอักษร แต่บางคำก็จะมีนามย่อ และสामานยนามอยู่ด้วยกัน

7. ศัพท์ที่มีมูลรากอย่างเดียวกัน แต่ใช้เพี้ยนไปหลายอย่าง หรือคำที่สมาสกันที่มาจากมูลรากเดียวกันจะรวมแปลไว้ที่ศัพท์เดิมแห่งเดียว เช่น หิมวันต์ หิมวา หิมวาท หิมวาน หรือ อันตกร อันตกาล อันตคุณ เป็นต้น

8. คำที่มาจากบาลีและสันสกฤต ซึ่งเรานำมาใช้ออกเสียงได้หลายอย่าง และนิยมเข้าสมาสกับคำอื่น ได้ให้ไว้หลายรูปเพื่อสะดวกในการใช้ เช่น พุทธ. พุทธ -, พุทธะ คำ พุทธ - เป็นคำสำหรับใช้เข้าสมาสกับคำอื่น เช่น พุทธคุณ พุทธจักร พุทธศักราช

9. คำที่มีตัวสะกดตรงตามมาตรา เช่น มาตรา กน น สะกด มาตรา กม ม สะกด ไม่บออกเสียงอ่าน

10. คำที่มีตัว ญ ฎ ฏ ร ล ฬ สะกด อ่านเหมือนตัว น สะกด คำที่มีตัว ข ค ฃ สะกด อ่านเหมือนตัว ก สะกด คำที่มีตัว จ ช ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ต ถ ท ฐ ศ ษ ส สะกด อ่านเหมือนตัว ด สะกด คำที่มีตัว ป พ ฟ ภ สะกด อ่านเหมือน บ สะกด หากเกิดปัญหาในการอ่าน ก็จะไม่ออกเสียงอ่านไว้

11. ตัว ห ซึ่งเป็นตัวนำและไม่ออกเสียง ใช้พินทุจุดไว้ข้างใต้ตัว ห เพื่อกันฉงน เช่น เหี้ยอ [เหี้ยอ] แหนม [แหนม] แหย [แหย] แต่คำใดที่มี ห นำซึ่งเข้าใจกันได้ง่าย จะไม่บอกเสียงอ่าน เช่น แหย หมู หมา
12. อักษรควบหรือกล้ำ บอกเสียงอ่านโดยใช้พินทุจุดใต้พยัญชนะตัวหน้า เช่น ปฐ [ปฐ] ปลอก [ปลอก]

6.7 ดัชนี

ดัชนี (Index) เป็นบัญชีคำเรียงตามลำดับอักษรที่พิมพ์ไว้ส่วนท้ายของหนังสือ รวบรวมคำสำคัญ ๆ ที่กล่าวถึงในหนังสือ นั้น โดยบอกเลขหน้าที่คำนั้น ๆ ปรากฏอยู่เพื่อสะดวกแก่การค้น (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525: 3 - 4)

ดัชนีจะประกอบด้วยคำหรือกลุ่มของคำที่เรียกว่า หัวเรื่อง (Heading) และอาจมีหัวเรื่องรอง (Subheading) ด้วย เพื่อค้นหาเรื่องราวที่ละเอียดย่อยลงไปอีก นอกจากนี้อาจมีส่วนโยงจากหัวเรื่องหนึ่งไปยังอีกหัวเรื่องหนึ่งก็ได้ แต่ละหัวเรื่องจะเกี่ยวข้องกับการบอกตำแหน่งของเนื้อหาภายในเอกสาร

ในปัจจุบันมีการจัดทำดัชนีหลายรูปแบบ คือดัชนีที่อยู่ท้ายเล่มหรือเล่มสุดท้ายของหนังสืออ้างอิง เช่น สารานุกรม และจัดทำในรูปของฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ซึ่งดัชนีดังกล่าวช่วยให้ผู้อ่านสามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้อย่างสะดวกและประหยัดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งดัชนีในรูปของฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ สามารถค้นหาคำสำคัญจากต้นคำแรกหรือส่วนอื่น ๆ ของคำก็ได้

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

ทิพย์มณฑา สดชื่น (2544) การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Adobe Acrobat สำหรับใช้ประกอบการเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา ในหน่วยเนื้อหาการถ่ายภาพเพื่อการศึกษา ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่ไม่เคยเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่ไม่เคยเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 87.5/83.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังจากที่ยื่นด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

เพ็ญญา พัทธชนม์ (2544) การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกรรภาพเบื้องต้น วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กรรภาพเบื้องต้น เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกรรภาพเบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ไม่เคยเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษามาก่อน จำนวน 441 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ไม่เคยเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษามาก่อน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) โดย 80 ตัวแรก มีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 90.92 และ 80 ตัวหลัง มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 96.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรม การสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์ คณะกรรมการฝ่ายจัดสถานที่ แสง-เสียง และสื่อสาร คณะกรรมการฝ่ายบริการทางการแพทย์และพยาบาล คณะกรรมการฝ่ายปฎิคม คณะกรรมการฝ่ายรักษาความปลอดภัยและการจราจร คณะกรรมการฝ่ายเลขานุการและพิธีกร ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนในโรงเรียน สังกัดสำนักงานประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา ที่เรียนจากหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไพศาล กันทะชา และคณะ (2548) ได้พัฒนาสื่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จังหวัดสวรรคโลกที่เลื่อนหายไป การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและจัดทำฐานข้อมูลรายละเอียดของจังหวัดสวรรคโลกในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ในรูปแบบของซีดี กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 290 คน ได้แก่ ครูผู้สอนทั้ง 8 กลุ่มสาระในโรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษา สุโขทัยเขต 2 จำนวน 50 คน นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 2

จำนวน 120 คน นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 120 คน ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอนและนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 และ 4

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อสื่อสารานุกรมฯ อยู่ในระดับดี ข้อเสนอแนะ คือ ต้องการให้มีการจัดทำเรื่องราวอื่นๆ มาสร้างเป็นสารานุกรมเรื่องใหม่ และเผยแพร่ให้เป็นประโยชน์ต่อไป

เทพพงษ์ ธวัชบัณฑิต และคณะ (2550) ได้พัฒนาสื่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสร้างและกาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องดนตรีสากล เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องดนตรีสากล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง เครื่องดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.13/82.44 สอดคล้องกับเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง เครื่องดนตรีสากลอยู่ในระดับดี

ขวัญเรือน ปริ่มกมล และคณะ (2550) ได้พัฒนาสื่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปลา ในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปลาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปลาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปลาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนระดับช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 32 คน และนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 120 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ปลาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ที่พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Ruth Wilson (2002) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The "Look and Feel" of an Ebook : Considerations in Interface Design ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความแตกต่างของการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้งานง่าย รวดเร็ว และได้ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสำรวจความต้องการของนักเรียนและสถาบันที่มาจากการศึกษาและการฝึกฝนและพื้นฐานต่างกับการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อรวบรวมและเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสะท้อนความต้องการของนักเรียน จากการศึกษาวิจัยพบว่า การออกแบบ Interface ให้ดูน่าสนใจตัวอักษรไม่ดูระบับเรียงจนเกินไป มีการเน้นจุดสนใจในส่วนที่ต้องการเน้น ความสำคัญ เช่น หัวเรื่อง ควรใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่กว่าปกติ ใช้ตัวหนา และเน้นข้อความ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ กราฟิก คำอธิบายภาพ สามารถดึงดูดความสนใจได้ การเชื่อมโยงจะถูกจัดเตรียมไว้เป็นฟังก์ชันพื้นฐาน การย้ายจากบทหนึ่งไปยังบทถัดไป จากตารางเนื้อหาไปยังส่วนต้นของบท การออกแบบตารางเนื้อหาต้องง่ายต่อการอ่านข้อมูล การวางหน้ากระดาษควรออกแบบให้สั้น กะทัดรัด มีการเว้นพื้นที่ขอบกระดาษพอสมควร อย่างไรก็ตามการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ได้ผลดีจะต้องยึดหลักให้ได้เร็ว ง่าย และสามารถโต้ตอบได้

Yixing Sun and other (2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบ User Interface ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ Visualization เพื่อสนับสนุนการอ่านเพื่อความเข้าใจ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจคือ ผู้อ่านอ่านอย่างไรและพวกเขาต้องการอะไรจากการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำอย่างไรจึงจะจัดการกับบรรณอธิบาย โครงสร้างการบรรยายและเนื้อหาส่วนมากได้ และออกแบบเครื่องมือในการอ่านอย่างไรให้ผู้ใช้เข้าใจหนังสือด้วยการ visualization จากการศึกษาพบว่า การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรให้ความสำคัญกับโครงสร้างของเนื้อหาไม่สลับซับซ้อน มีการลำดับความสำคัญ การใช้ภาษาต้องเข้าใจง่าย และมีส่วนติดต่อหรือช่วยเหลือผู้ใช้ เพื่อสนับสนุนการอ่านให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาของสาระของหนังสือได้โดยง่าย

สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์พบว่า การนำเสนอที่เหมาะสมควรใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายชัดเจน ภาพกราฟิกควรใช้ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา สื่อความหมาย เมนูควรเป็นสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน และสิ่งสำคัญที่ช่วยทำให้การเรียนรู้โดยใช้ E-book ต้องยึดหลักในการใช้งานง่าย มีความรวดเร็วในการเปิดใช้งาน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีการลำดับความสำคัญของเนื้อหาและควรใช้ภาษาที่ผู้เรียนเข้าใจง่ายในการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียนการสอนแบบปกติ หนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่เข้ามามีบทบาทในการอ่านหนังสือที่น่าสนใจในปัจจุบัน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้จากสถานการณ์ต่างๆ การมีปฏิสัมพันธ์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น