

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษา การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมเอกสารและดำเนินการศึกษาตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. หลักสูตร โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว
4. มัลติมีเดีย
5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
6. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
7. จิตวิทยาการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 4-24) เพื่อให้จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตาม แผนนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศจึงได้กำหนด หลักการของหลักสูตร จุดหมาย และ โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. หลักการ

- 1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับ ความเป็นสากล
- 1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
- 1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด
- 1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ (กรมวิชาการ, 2544 : 4)

2. จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึง กำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

- 2.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
- 2.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
- 2.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต
- 2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
- 2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
- 2.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 2.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
- 2.9 รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

(กรมวิชาการ, 2544 : 4)

3. โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

3.1 ระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

4. สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

4.1 ภาษาไทย

4.2 คณิตศาสตร์

4.3 วิทยาศาสตร์

4.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

4.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

4.6 ศิลปะ

4.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

4.8 ภาษต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้โดยจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษต่างประเทศ เป็นสาระ

การเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ. 2544 : 5)

5. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม การเข้าร่วม และปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตนเองตาม ความถนัดและความสนใจอย่างแท้จริง การพัฒนาที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของ ความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยอาจจัดเป็น แนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายในการสร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีคุณภาพเพื่อพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ปลูกฝังและ สร้างสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งสถานศึกษาจะต้องดำเนินการอย่างมีเป้าหมาย มีรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

5.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของ ผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตน เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงพหุปัญญา การสร้างสัมพันธภาพ ที่ดี ซึ่งผู้สอนทุกคนต้องทำหน้าที่แนะแนวให้คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนา ตนเองสู่โลกอาชีพและการมีงานทำ

5.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองครบวงจร ตั้งแต่ศึกษา วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน โดยเน้น การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้นำเพื่อประโยชน์ เป็นต้น

6. มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ซึ่งกำหนดเป็น 2 ลักษณะคือ

6.1 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษา

เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

6.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6

7. เวลาเรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

7.1 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

7.2 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

7.3 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 1000-1200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5-6 ชั่วโมง

7.4 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีเวลาเรียนปีละไม่น้อยกว่า 1200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจัดแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

ในงานศึกษานี้ผู้ศึกษาได้นำเอาหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้ และเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1)

1. วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติในประเทศไทย

2. คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

2.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

2.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์

3. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบแต่ละช่วงชั้น

3.1 ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

3.1.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้

3.1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และ ความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3.1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

3.1.4 รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล และอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

3.1.5 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

3.2 ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

3.2.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ

3.2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

3.2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

3.3.4 สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้

3.3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิต่างๆ สามารถ อภิปรายประเด็นต่างจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้

3.3.6 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการ ที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

3.3 ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

3.3.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

3.3.2 สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร

3.3.3 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยมเส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

3.3.4 มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และนำไปใช้ได้

3.3.5 สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้ สมการ อสมการ กราฟหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาได้

3.3.6 มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมและเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่างๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จาก การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

3.3.7 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆได้

3.3.8 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3.9 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3.4 ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

3.4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

3.4.2 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

3.4.3 มีความเข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

3.4.4 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต สามารถบอกได้ว่าการอ้างเหตุผล สมเหตุสมผลหรือไม่โดยใช้แผนภาพแทนเซต มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

3.4.5 สามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ เข้าใจความหมายของผลบวกของพจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก ก พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

3.4.6 สามารถสำรวจรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ไปช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้

3.4.7 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

4. สาระของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์ มี 6 สาระดังนี้

- 4.1 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ
- 4.2 สาระที่ 2 การวัด
- 4.3 สาระที่ 3 เรขาคณิต
- 4.4 สาระที่ 4 พีชคณิต
- 4.5 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- 4.6 สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

5. มาตรฐานการเรียนรู้

5.1 สาระที่ 1. จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆและสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค.1.3 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค.1.4 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

5.2 สาระที่ 2. การวัด

มาตรฐาน ค.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค.2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค.2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

5.3 สาระที่ 3. เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค.3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับการปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

5.4 สาระที่ 4. พีชคณิต

มาตรฐาน ค.4.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern) ความสัมพันธ์ และ ฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

5.5 สารที่ 5. การวัด

มาตรฐาน ค.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ คำนวณได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

5.6 สารที่ 6. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค.6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อสารความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค.6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค.6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ให้ผู้สอน ใช้พัฒนาคุณภาพ ผู้เรียนเพราะจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จ ทาง การเรียนของผู้เรียน รวมทั้งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ พัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพสถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้อง จัดทำหลักเกณฑ์ และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษา เพื่อให้ บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน และเป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน สถานศึกษาต้องมี ผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน จากการวัดและประเมินทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ ตลอดจนการประเมินภายนอก เพื่อใช้เป็นข้อมูลสร้าง

ความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียนแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและนอกสถานศึกษา (กระทรวงศึกษา. 2544 : 24-25)

6.1 การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน มีจุดหมายสำคัญของการประเมินระดับชั้นเรียน คือ มุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ อันเป็นผลเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใด ดังนั้นการวัดและประเมินผลจึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลายเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปในกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยประเมินความประพฤติ พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และผลงานจากโครงการหรือเพิ่มสะสมผลงาน ผู้ใช้ผลการประเมินในระดับชั้นเรียนที่สำคัญ คือ ผู้เรียนผู้สอนและพ่อแม่ ผู้ปกครอง จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย วิธีการ และค้นหาข้อมูลเกณฑ์ต่างๆ ที่จะทำให้อะท้อนให้เห็นภาพสัมฤทธิ์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทราบระดับความก้าวหน้าความสำเร็จของตน ครูผู้สอนจะเข้าใจความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มสามารถให้ระดับคะแนนหรือจัดกลุ่มผู้เรียน รวมทั้งประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเองได้ ขณะที่พ่อแม่ ผู้ปกครองจะได้ทราบระดับความสำเร็จของผู้เรียนสถานศึกษาเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์การประเมิน โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสถานศึกษา

6.2 การประเมินผลระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าด้านการเรียนรู้เป็นรายชั้นปี และช่วงชั้น สถานศึกษานำข้อมูลที่ได้นี้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งนำผลการประเมินรายช่วงชั้น ไปพิจารณาตัดสินการเลื่อนช่วงชั้นกรณีผู้เรียน ไม่ผ่านมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่างๆ สถานศึกษาต้องจัดให้มีการเรียนการสอนซ่อมเสริม และจัดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วย

6.3 การประเมินคุณภาพระดับชาติ สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในปีสุดท้ายของแต่ละช่วงชั้น ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินคุณภาพระดับชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดต่อไป ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน และคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

จากเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่า และสามารถนำความรู้ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม และทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้นำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว

หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่ได้พัฒนาให้สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 รวมทั้งให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ตลอดจนสอดคล้องกับแนวนโยบายและความต้องการการจัดการศึกษาของชาติ โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 24-25) เป็นหลักสูตร มีลักษณะเป็นกรอบกว้างๆ มีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ครบทั้ง 8 สาระ และ 1 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน คือ

- 1) ภาษาไทย
- 2) คณิตศาสตร์
- 3) วิทยาศาสตร์
- 4) สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 5) สุขศึกษาและพลศึกษา
- 6) ศิลปะ
- 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 8) ภาษาต่างประเทศ

โครงสร้างของหลักสูตร ทั้ง 8 กลุ่มสาระและ 1 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ทางโรงเรียน ต้องจัดให้ครอบคลุมทุกสาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการ ประกอบการศึกษาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายและเจตนารมณ์ของหลักสูตร การศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว พุทธศักราช 2553 ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึก ในการ อนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพล โลก ชีวมันในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เป็นผู้นำทางวิชาการ เก่งการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน เชี่ยวชาญ การใช้เทคโนโลยี มีความรู้ และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และการศึกษา ตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้เต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน ตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

โรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว เป็น โรงเรียนที่ชุมชนให้ความเชื่อถือ ไว้วางใจในการจัดการศึกษาหลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่าขาว พุทธศักราช 2552 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงต้องสอดคล้องกับ ความ ต้องการของชุมชน หลักสูตรจึงมุ่งให้ผู้เรียนทุกคนเกิดสมรรถนะสำคัญที่จำเป็นสำหรับยุค ปัจจุบัน 5 ประการ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มี วัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็น ประ โยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและ สังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับ ข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.4 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว พุทธศักราช 2552 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ตีกรอบกว้างเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเป็นแบบอย่างของชุมชน และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 3.1 มีระเบียบวินัย
- 3.2 มีความรับผิดชอบ
- 3.3 ปฏิบัติตามหลักธรรม
- 3.4 เป็นประชาธิปไตย
- 3.5 ใฝ่เรียนใฝ่รู้

4. จุดเน้น/เป้าหมายของโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว พุทธศักราช 2552 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดเน้น/เป้าหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

4.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นคนดี มีทักษะชีวิต อยู่ในสังคมด้วยความสุข

4.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิตเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนในระดับประถมศึกษาให้มีความสามารถและทักษะการอ่านการเขียนและการคิดวิเคราะห์

4.3 มีความรักท้องถิ่น รักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

4.4 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4.5 ผู้เรียนมีคุณลักษณะนิสัยและเจตคติที่ดีต่อการทำงาน การสร้างอาชีพ และการพัฒนางานอาชีพจากผลิตภัณฑ์ชุมชน

4.6 มุ่งเน้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ออกกำลังกาย รู้จักเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ ห่างไกลสารเสพติด มีสุขภาพกายแข็งแรงและสุขภาพจิตที่สมบูรณ์

5. โครงสร้างหลักสูตร

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองบอนหัวหนองเหล่ายาว

กลุ่มสาระ	ช่วงชั้นที่ 1			ช่วงชั้นที่ 2			ช่วงชั้นที่ 3		
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3
1.ภาษาไทย	280	280	280	200	200	200	120	120	120
2.คณิตศาสตร์	240	240	240	200	200	200	120	120	120
3.วิทยาศาสตร์	80	80	80	160	160	160	120	120	120
4.สังคมศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม	80	80	80	80	80	120	120	120	120
5.สุขศึกษา พลศึกษา	40	40	40	40	40	40	80	80	80
6.ศิลปะ	40	40	40	40	40	40	80	80	80
7.การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80	80	80	80	80	80	80	80	80
8.ภาษาต่างประเทศ	80	80	80	80	80	80	120	120	120

6. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์

6.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างดีถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจสติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมและอยู่อย่างมีความสุข

6.2 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

6.2.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้

6.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และ ความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ได้

6.2.3 รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิ รูปภาพและแผนภูมิ

6.2.4 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิต ให้มีคุณภาพ ตลอดจนใช้เครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อใน ระดับที่สูงขึ้น

6.3 สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์ มี 6 สาร ดังนี้

6.3.1 จำนวนและการดำเนินการ

6.3.2 การวัด

6.3.3 เรขาคณิต

6.3.4 พีชคณิต

6.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

6.3.6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

7. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

7.1 สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7.1.1 เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้สามารถบอกค่าของตัวเลขใน แต่ละหลักได้

7.1.2 เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้สามารถอ่านและเขียน ตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนได้

7.1.3 เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้สามารถบอกค่าของตัวเลขและ เขียนในรูปกระจายได้

7.1.4 เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้สามารถเปรียบเทียบจำนวนและ ใช้เครื่องหมาย $= \neq > <$ ได้

7.1.5 เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้สามถึงห้าจำนวน สามารถเรียงลำดับจำนวนได้

7.1.6 เมื่อกำหนดจำนวนเริ่มต้นที่ศูนย์ให้ สามารถนับเพิ่มทีละ 1, 2 ได้

7.1.7 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่ผลบวกไม่เกิน 1,000 ให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

7.1.8 เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ และหารที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000 ให้สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้

7.1.9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 1,000 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

7.1.10 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

7.1.11 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณที่มีผลคูณไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

7.1.12 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวตั้งหนึ่งหลักและสองหลักกับตัวหารหนึ่งหลัก ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำได้

7.1.13 เมื่อกำหนดจำนวนให้สามารถบอกได้ว่าเป็นจำนวนคู่หรือจำนวนคี่

7.1.14 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบ

7.1.15 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์ปัญหาได้

7.2 สารที่ 2 การวัด

7.2.1 เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สามารถวัดความยาวหรือความสูงโดยใช้เครื่องมือวัดที่มีหน่วยมาตรฐานเป็นเมตรและเซนติเมตรได้

7.2.2 เมื่อกำหนดเส้นทางระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งให้สามารถวัดระยะทางโดยใช้เครื่องมือวัดที่มีหน่วยมาตรฐานบอกระยะทางได้

7.2.3 เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สองสิ่ง หรือเส้นทางให้สองเส้นทาง สามารถเปรียบเทียบความยาว ความสูงหรือระยะทางในหน่วยเดียวกันได้

7.2.4 เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สามารถชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยมาตรฐานและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีดได้

7.2.5 เมื่อกำหนดภาชนะให้สองขนาดสามารถเปรียบเทียบความจุในหน่วยได้

7.2.6 เมื่อกำหนดเงินเหรียญและธนบัตรให้จำนวนหนึ่งสามารถบอกจำนวนทั้งหมดได้

7.2.7 เมื่อกำหนดเงินเหรียญและธนบัตรชนิดต่างให้สามารถเปรียบเทียบค่าของเงินและแลกเงินได้

7.2.8 เมื่อกำหนดเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา(ช่วง 5 นาที)ให้สามารถบอกเวลาได้

7.2.9 เมื่อกำหนดวันที่ของแต่ละเดือนตามปฏิทินให้ สามารถบอกได้ว่าวันนั้นตรงกับวันอะไร

7.2.10 เมื่อกำหนดชื่อเดือนให้สามารถบอกอันดับที่ของเดือนได้ และเมื่อกำหนดอันดับที่ของเดือนให้สามารถบอกชื่อเดือนได้

7.3 สารที่ 3 เรขาคณิต

7.3.1 เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติให้สามารถบอกได้ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือวงรีได้

7.3.2 เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือวงรี ให้สามารถเขียนรูปโดยใช้แบบรูปเรขาคณิตได้

7.3.3 เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตให้สามารถบอกได้ว่าเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม หรือทรงกระบอกได้

7.3.4 เมื่อกำหนดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปวงกลมกับทรงกลมให้สามารถจำแนกระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติ

7.3.5 เมื่อกำหนดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ สามารถเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เป็นหน้าต่างของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นได้

7.4 สารที่ 4 พิกัด

7.4.1 เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 5 เพิ่มขึ้นทีละ 10 และเพิ่มขึ้นทีละ 100 ให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้และบอกความสัมพันธ์ได้

7.4.2 เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่นับลดทีละ 5 เพิ่มขึ้นทีละ 10 และเพิ่มขึ้นทีละ 100 ให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้และบอกความสัมพันธ์ได้

7.4.3 เมื่อกำหนดแบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่างขนาด และความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งให้สามารถบอกสิ่งของหรือรูปภาพต่อไปที่อยู่ในแบบรูปความสัมพันธ์ได้

7.5 สารที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

- 7.5.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา สามารถนำความรู้ไปในชีวิตประจำวันได้
- 7.5.2 สามารถอธิบายเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้
- 7.5.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้สามารถแสดงในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
- 7.5.4 สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงกับวิชาอื่นได้
- 7.5.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

จากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายสำคัญของคณิตศาสตร์ คือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาคครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำหลักสูตรสถานศึกษามากำหนดเวลาการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ การจัดการทำแผนการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เวลา 10 ชั่วโมง สำหรับทดลอง

มัลติมีเดีย

ในการศึกษาคครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาความหมายของมัลติมีเดียจากเอกสารและงานวิจัย ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. ความหมายของมัลติมีเดีย

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 19) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย(Multimedia) ไว้ว่า หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลที่นำเสนอานั้นจะผสมผสานองค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวีดิทัศน์ เป็นต้น

กิตานันท์ มลิทอง (2548 : 267) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่าเป็นการนำสื่อหลายๆประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของ

อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 18) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นการอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ(Feedback)อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ธงชัย นิชสุข (2547 : 14-15) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลและนำเสนอในรูปแบบข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยเชื่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อทอ้งไปโนเนื้อเรื่อง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้าง การสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเนื้อหา กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น เราอาจสร้าง โปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ อาจเป็นทั้งสัญญาณภาพ และเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน

กล่าวสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย คือ การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยรูปแบบการนำเสนอตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมผสานกัน ได้แก่ ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว เสียงและแบบวีดิทัศน์ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้างและการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเนื้อหาจากคำนิยามที่กล่าวมื่อองค์ประกอบหลัก ๆ ของมัลติมีเดีย จึงส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่าสามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

2. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวบรวมการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักโดยการใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่อประสมในการนำเสนอ ดังนั้น มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548 : 194-196) ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวได้สวยงาม แปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสีหรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์(Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้น

สีตัวอักษร(Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบาย ข้อความ ภาพถ่าย ภาพวิดิทัศน์หรือเสียงต่าง ๆ ได้

2.2 ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรือนำเสนอในรูปแบบ ไอคอน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อผสม เนื่องจากเป็นสิ่งดึงดูดสายตาและความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และใช้เป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่อประสมนิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

2.2.1 ภาพกราฟิกแบบบิตแมป (Bitmap) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic จะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นวาดรูปทรงของวัตถุเพื่อเป็นภาพขึ้นมา การแก้ไขหรือการตัดแต่งภาพจึงเป็นการแก้ไขครั้งละจุดภาพได้เพื่อความละเอียดในการทำงาน ข้อได้เปรียบของกราฟิกแบบนี้คือ สามารถแสดงการไล่เฉดสีและเงาอย่างต่อเนื่องจึงเหมาะสำหรับตกแต่งภาพถ่ายและงานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิตแมปมีข้อจำกัดอย่างหนึ่ง คือ จะเห็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกเหล่านี้จะลงท้ายด้วย .gif .tiff .bmp

2.2.2 ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมติที่สร้างขึ้นจากรูปทรง โดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะเป็นเส้นเรียบนุ่มนวล และมีความคมชัดหากขยายใหญ่ขึ้น จึงเหมาะสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้น การสร้างตัวอักษร และการออกแบบตราสัญลักษณ์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps .wmf .pict

2.3 ภาพแอนิเมชัน (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน(Animation Program) ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดภาพ ((Draw Program)หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอ

2.4 ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ (Full -Motion Vedio) เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพ ต่อวินาที ด้วยความคมชัดสูง(หากให้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดต่ำ) รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวิดิทัศน์แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere และ Ulead Vedio Studio ปกติแล้ว ไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลง

ด้วย การใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไป ได้แก่ Quicktime.AVI และ MPEG1 ใช้กับแผ่น MPEG2 ใช้กับแผ่นดีวีดี และ MPEG4 ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวิดีโอ และ Streaming Media

2.5 เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเพลงหรือเสียงเอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ จะต้องจัดแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้โดยการบันทึกลงคอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัล แต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้ มี 2 รูปแบบ คือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงและเป็นไฟล์ขนาดใหญ่และมีคี่ (MIDI : Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสังเคราะห์เสียงที่สร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ในปัจจุบันไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกรูปแบบหนึ่ง นอกจากเป็นไฟล์ขนาดเล็กกว่ามากคือ MP3

2.6 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ การปฏิสัมพันธ์สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบมัลติมีเดียชนิดต่าง ๆ

3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานมัลติมีเดีย

ธงชัย นิยมสุข (2547 : 15) ได้กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านมัลติมีเดีย มีการนำมาใช้หลายระดับ คือ

3.1 ระดับสถานี (Work Station) ราคาตั้งแต่สามแสนบาทขึ้นไป เครื่องพวกนี้จะมีอุปกรณ์พร้อมอยู่แล้ว คือ ซื้อมา 1 เครื่อง ก็ได้หมดทั้งกล้องวิดีโอ เครื่องเล่นซีดีรอม การ์ดเสียงแบบสเตอริโอ พร้อมไมโครโฟน และการ์ดวิดีโอที่สามารถรับสัญญาณจากเครื่องเล่น วิดีทัศน์ทั่วไปได้ เพื่อเอาไปผสมกับภาพและข้อความจากคอมพิวเตอร์ เครื่องระดับนี้ได้แก่ เครื่องยี่ห้อ Silicon Graphic, Apple, Sun เป็นต้น

3.2 ระดับพีซีตั้งโต๊ะ (Desktop PC) ระดับนี้ก็คือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องเล่นซีดีรอม และการ์ดเสียงสเตอริโอ รวมทั้งลำโพงและไมโครโฟนใส่ไว้ในตัวโน้ตบุ๊กเกือบหมดแล้ว

4. ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 78-80) ได้กล่าวไว้ว่า บทบาทของมัลติมีเดียในด้านการเรียนการสอนมีการใช้งานและมีผลมากที่สุดเนื่องจากบทบาทของมัลติมีเดียส่งผลให้เกิดบทเรียนแบบมัลติมีเดีย(Multimedia Computer Instruction) ระบบห้องสมุดแบบดิจิทัล (Digital Library) การเรียนการสอนทางไกล(Distance learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) และการเรียนรู้แบบกระจาย (Distributed learning) เป็นต้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยกล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดีย 12 ประการ ดังต่อไปนี้

- 4.1 การเรียนการสอนด้วยระบบมัลติมีเดียสร้างความสนใจได้สูง ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ยาก เนื่องจากสื่อต่าง ๆ ของมัลติมีเดียช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนได้ดี และชวนให้ติดตามตลอดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 4.2 ทำให้ผู้เรียนพื้นดินความรู้เดิมได้เร็วขึ้น และเร็วกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ
- 4.3 การสื่อความหมายชัดเจนเนื่องจากการผสมผสานสื่อหลาย ๆ ประเภท เข้าด้วยกันจึงสื่อความหมายได้ดีกว่าและชัดเจนกว่า
- 4.4 ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดี เนื่องจากได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.5 เกิดความคงทนในการจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ
- 4.6 ให้ความรู้แก่ผู้เรียนเหมือนกันทุกครั้ง และได้รับความรู้เท่าเทียมกัน
- 4.7 การเรียนรู้แบบส่วนตัว ทำให้ผู้เรียนสามารถจัดการด้านเวลาเรียนของตนเองได้ตามต้องการ โดยไม่ถูกบังคับด้านเวลาซึ่งผู้เรียนบางคนอาจไม่มีความพร้อม
- 4.8 กระตุ้นเรียกกร้องความสนใจได้ดี เนื่องจากการเรียนรู้ผ่าน โสตประสาทหลายทาง ทั้งทางตา ทางหู และการปฏิบัติตามคำสั่ง สามารถทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีกได้โดยไม่ถูกตำหนิ
- 4.9 ใช้เป็นเครื่องมือสาธิตในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน เช่น การจำลองสถานการณ์การอธิบายสิ่งของเล็ก ๆ ที่มองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เห็นของจริงไม่สามารถนำมาให้ดูได้ หรือมีความเสี่ยงเกินไปที่จะลงมือปฏิบัติกับของจริง
- 4.10 ลดค่าใช้จ่ายแม้ว่าจะเป็นการลงทุนสูงในระยะแรกก็ตาม แต่ในระยะยาวแล้วสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยถึง 40% ในการใช้ระบบมัลติมีเดีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรม

4.11 แก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย เนื่องจากระบบงานมัลติมีเดียเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขให้ทันสมัยได้ง่าย

4.12 เหมาะสำหรับการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระบบงานนำเสนอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการเรียนการสอนทางไกล

สรุปได้ “มัลติมีเดีย” มีความหมายค่อนข้างกว้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมมองของผู้ที่สนใจ อย่างไรก็ตามกระแสนิยมด้านมัลติมีเดียมักจะนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานร่วมด้วย เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดความสามารถในการผลิตสื่อได้หลากหลายรูปแบบ รวมทั้งยังสามารถนำเสนอและติดต่อสื่อสารได้อีกด้วย สำหรับในที่นี้คำว่า “มัลติมีเดีย” หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร(Text) ภาพนิ่ง(Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์(Interactive Multimedia) และได้บรรลุผลตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ในส่วนของแต่ละองค์ประกอบของมัลติมีเดียทั้ง 5 ชนิด จะมีทั้งข้อดี-ข้อเสีย ที่แตกต่างกันไปตามคุณลักษณะและวิธีการใช้งาน สำหรับประโยชน์ที่จะได้รับมัลติมีเดียมากมาย นอกจากจะช่วยประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้ว ยังเพิ่มประสิทธิผลของความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5. มัลติมีเดียกับการศึกษา

บทบาทของมัลติมีเดีย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 78) ได้กล่าวไว้ว่า บทบาทของมัลติมีเดีย ด้านการเรียนการสอนมีการใช้งาน และมีผลมากที่สุด เนื่องจากบทบาทของมัลติมีเดีย ส่งผลให้เกิดบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ระบบห้องสมุดดิจิทัล การเรียนการสอนทางไกล ห้องเรียนเสมือนจริง และการเรียนรู้แบบกระจาย เป็นต้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเนื่องจากผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการเลือกใช้สื่อตามความถนัดของตน กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงสะดวกและกว้างไกลยิ่งขึ้น

จากเอกสารที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยรูปแบบการนำเสนอตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมผสานกัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดิทัศน์ ทั้งนี้ในสถานการณ์การนำเสนอทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบได้ โดยสื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์หลายประการ เช่น สื่อ

มัลติมีเดีย ช่วยให้การออกแบบสื่อตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่าสามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ผู้ศึกษาได้นำคุณลักษณะของมัลติมีเดียที่นำเสนอทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมทั้งการเชื่อมโยงได้ มาออกแบบในกระบวนการสร้างประสบการณ์ความรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากข้อมูลที่หลากหลายและไม่จำกัดเวลาสถานที่ โดยที่ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนรู้ จึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book ย่อมาจาก Electronic Book) จากเอกสารและงานวิจัย ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมีผู้กล่าวถึงความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

สมพงษ์ บุญธรรมจินดา (2541 : 180 ; อ้างอิงจาก ปิณฑนา สงวนบุญพณี, 2542 : 19) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การประสมประสานอย่างไว้รอยต่อของ ข้อมูลอักษร ภาพและเสียง ในสภาพแวดล้อมของข่าวสารแบบดิจิทัลที่เป็นหนึ่งเดียว

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 175 ; อ้างอิงจาก ไชยรัช เมฆแก้ว, 2545 : 26) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียนข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษร เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่อประสมหรือไฮเปอร์มีเดีย

(Hypermedia)

ศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาฯ (ม.ป.ป. : 1) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆเล่มมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว ลักษณะที่ตอบโต้กันได้ (Interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ สามารถทำนุ้คมาร์กและหมายเหตุประกอบตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของเล่มหนังสือเป็นหลัก

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ได้ให้ความหมายว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ซึ่งเนื้อหาวิชาและแบบฝึกหัดจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชาทั้งในรูปแบบตัวหนังสือ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 5) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนที่ช่วยผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ได้บรรลุผลตามความมุ่งหมายของรายวิชาที่ได้กำหนดไว้ เนื้อหาวิชาที่บรรจุในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบไปด้วยระบบภาพและเสียง สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ข้อความเอกสารอย่างหนึ่งมีลักษณะคล้ายกับหนังสือทั่วไป แต่ไม่ได้มีการพิมพ์ลงในกระดาษ และยังเพิ่มภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีจุดเชื่อมโยงคำบรรยายคำตอบ ผู้ใช้สามารถทำการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรมได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2. ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีควรคำนึงถึงความเหมาะสมในหลายๆด้าน ประกอบกัน (ฉลอง ทับศรี. 2536 : 2-5)

2.1 เนื้อหา ควรเหมาะสมกับชั้นหรือวัยของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

2.2 เนื้อหาต้องมีความถูกต้อง

2.3 ต้องมีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่ชัดเจน

2.4 ควรเป็นลักษณะของการศึกษาเป็นรายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจหรือความถนัดในการเรียนรู้แตกต่างกัน

2.5 มีความสะดวกในการใช้ มีคำชี้แจงภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ละเอียดชัดเจน

2.6 ควรเป็นหนังสือที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา

2.7 ควรเป็นหนังสือที่ให้ผู้เรียนรู้ โดยการให้ทำแบบฝึกหัดหลังจากเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.8 ควรเป็นหนังสือที่มีประสิทธิภาพในเชิงการเรียนการสอน สามารถนำมาใช้ได้ผลดีในเรื่องที่ครูจะสอนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีหลายวิธี ส่วนใหญ่จะเน้นการเรียนด้วยตนเองมากกว่า ซึ่งการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เสนอเนื้อหาขึ้นอยู่กับรูปแบบและประเภทของหนังสือดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546 : 6-12)

2.8.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ซึ่งมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2.8.2 มีเสียงประกอบทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนการสอนได้มาก

2.8.3 สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากและเรียนรู้ได้โดยตรงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.8.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถบันทึกผลการเรียนประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้ ในขณะที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินผลตัวเอง

2.8.5 เหมาะกับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล ผ่านทางดาวเทียมหรือสื่อสารอย่างอื่นๆ

ศูนย์ไกลเพื่อพัฒนาการศึกษา (ม.ป.ป. : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีโครงสร้างเหมือนกับหนังสือเล่มทั่วไปโดยจะประกอบด้วยหน้าปกหน้าหลัง สารบัญ เนื้อหาภายในเล่ม และดัชนี เนื้อหาภายในเล่มอาจจะแบ่งออกเป็นบทแต่ละบทมีจำนวนหน้ามากขึ้นน้อยแตกต่างกันไป ในแต่ละหน้าจะประกอบด้วยอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว เสียง(อาจจะแสดงทันทีหรือปรากฏเป็นปุ่มไว้ให้กดเรียกก็ได้) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มในการพลิกหน้า โดยที่ไม่ได้มีการพลิกหน้าจริงหากแต่เป็นไปในลักษณะของการซ้อนทับกัน (Barker and Singh, 1985 quoted in Barker and Manji, 1991 : 276 อ้างอิงจาก ศูนย์ทางไกลเพื่อการศึกษา.ม.ป.ป. : 1) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือเล่มอย่างเด่นชัดคือ การปฏิสัมพันธ์และความเป็นพลวัต (Barker. 1996 : 14 อ้างอิงจาก ศูนย์ทางไกลเพื่อ

การศึกษา. ม.ป.ป. : 1) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน และการปฏิสัมพันธ์จากผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเหมือนกับหนังสือเล่มดังภาพประกอบ 2 คือ มีหน้าปกเพื่อบอกข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหนังสือ หากใน 1 หน้า มีข้อมูลเป็นหน้าคู่ ด้านซ้ายมือเป็นหน้าซ้ายด้านขวามือจะเป็นหน้าขวา กดปุ่มไปหน้าก็จะไปยังหน้าต่อไป กดปุ่มถอยหลังจะกลับไปหน้าก่อนนอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามไปยังหน้าที่ผู้อ่านต้องการได้อีกด้วย หน้าสุดท้ายจะเป็นหน้าก่อนออกจากโปรแกรม ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะคล้ายกับหนังสือเล่มมากแต่ข้อจำกัดที่มีอยู่มากมายในหนังสือเล่มไม่สามารถส่งอิทธิพลมายังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่อย่างใด

3. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

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

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archivat) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้งานหลาย สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia)

3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรก และมีลักษณะเฉพาะมากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่าง เช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซ์ฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue) เป็นต้น

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

3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ, สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญคือ ธนาคารตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

4. ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ข้อดีและข้อจำกัดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีข้อดีดังนี้ (ศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษา, ม.ป.ป. : 7-8) (อ้างอิง เวียงชัย ทองจรัส. 2552 : 31)

- 4.1 เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
- 4.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น
- 4.3 ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน เขียน ฟัง และพูดได้
- 4.4 มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่โสมเพจ และเว็บไซต์ต่างๆอีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้
- 4.5 หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์
- 4.6 สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์
- 4.7 มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์
- 4.8 ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก
- 4.9 การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ ต้องการประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

4.10 มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

4.11 ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

5. ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์ทางไกลศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษา,ม.ป.ป. : 7-9) (อ้างอิง เวียงชัยทองจรัส. 2552 : 33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ไว้ดังนี้

5.1 ช่วยให้สามารถย้อนกลับมาอ่านได้และสามารถเลือกอ่านได้ตามเวลาสถานที่ตนเองสะดวก

5.2 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย

5.3 สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

5.4 สามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา

6. ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book) กับหนังสือทั่วไป

ความแตกต่างของหนังสือทั้งสองประเภทจะอยู่ที่รูปแบบของการสร้าง การผลิต และการใช้งาน ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551 : 16-17) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book) กับหนังสือทั่วไป

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book)	หนังสือทั่วไป
1. ไม่ใช้กระดาษ (อนุรักษ์ ทรัพยากรป่าไม้)	1. ใช้กระดาษ
2. สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้	2. มีข้อความและภาพประกอบธรรมดา
3. สามารถใส่เสียงประกอบได้	3. ไม่มีเสียงประกอบ
4. แก้ไขและปรับปรุงข้อมูล(update)ได้ง่าย	4. แก้ไขปรับปรุงได้ยาก
5. สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปเชื่อมต่อกับข้อมูลภายนอกได้	5. สมบูรณ์ในตัวเอง
6. ต้นทุนในการผลิตหนังสือประหยัด	6. ต้นทุนการผลิตสูง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-Book)	หนังสือทั่วไป
7. ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด	7. มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์
8. ต้องอ่านผ่านคอมพิวเตอร์	8. เปิดอ่านจากเล่ม
9. อ่านได้แล้วยังสามารถสั่งพิมพ์ (Print) ได้	9. อ่านได้อย่างเดียว
10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)	10. อ่านได้ 1 คน ต่อหนึ่งเล่ม
11. พกพาได้สะดวกครั้งละจำนวนมากไปรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ ใน Handy drive หรือ CD	11. พกพาลำบาก (ต้องใช้พื้นที่)

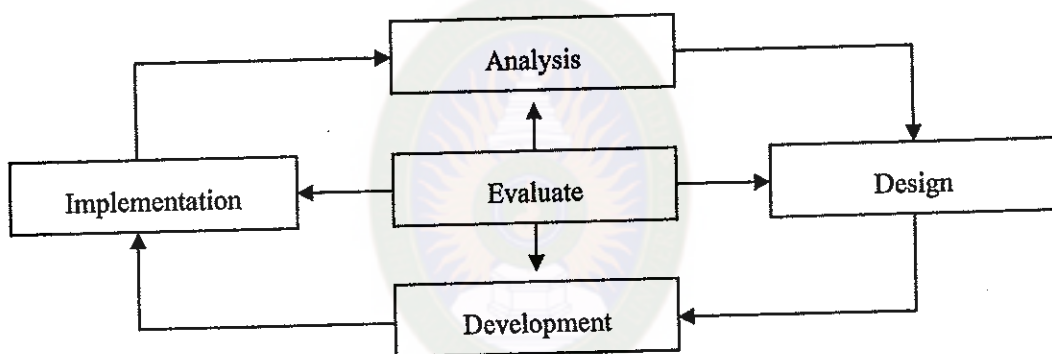
จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงสาระภายในแฟ้มข้อมูล ซึ่งผู้อ่านสามารถกดเพื่อเชื่อมโยงไปสู่สาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในแฟ้มเดียวกันหรือแฟ้มอื่นๆ มีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อผสมระหว่างข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และสื่อประเภทเสียงทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนการสอนได้มาก

ดังนั้นผู้ศึกษาได้นำรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบการสื่อสารหลายทางและรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้การดู ใช้หูฟัง ใช้มือสัมผัสหน้าจอ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียน ได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม

7. ขั้นตอนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบ ADDIE

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามแนวทางวิธีเชิงระบบมีหลายระบบ แต่การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบ ADDIE (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64)

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64) เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเคอริค ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64)

จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบของ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนออกแบบ (Design) ขั้นตอนพัฒนา (Development) ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) ได้นำอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ ADDIE รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

7.1 ขั้นการวิเคราะห์ ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาหนังสือโดยประเด็นต่างๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ คือ ประเด็นแรกในการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ คือ การนิยามข้อขัดแย้ง หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะ

เกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินงานอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

7.1.2 การวิเคราะห์งาน เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนที่พฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปนี้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว

7.1.4 การออกแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล เช่น ข้อทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

7.1.5 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลายๆแหล่ง

7.1.6 กำหนดสิ่งจะเป็นในการจัดการ หมายถึง ประเด็นต่างๆที่ต้องใช้ในการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การจัดเก็บข้อมูลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

7.2 ขั้นตอนการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่างๆที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่างๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

7.2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการ ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการ วิเคราะห์

7.2.2 การออกแบบมาตรฐาน หมายถึง มาตรฐานต่างๆที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้รูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆที่เป็นไปในแนวเดียวกัน ตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพ หมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปใน มาตรฐานเดียวกันตลอดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

7.2.3 ออกแบบโครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การออกออกแบบส่วน ต่างๆที่สัมพันธ์กัน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านผู้เรียน และด้านการประเมินผล เป็นต้น

7.2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิการบวก จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เพื่อรวบรวมเนื้อหาตามลำดับดังนี้

1) การกำหนดการประเมินผล (Specify assessment) ได้แก่ เกณฑ์การ ประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผล รวมถึงวิธีการประเมินผล

2) กำหนดวิธีการจัดการ (Specify management) เป็นการกำหนด รูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

7.2.5 การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (design e-Book) หมายถึง การ ออกแบบขององค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในแต่ละ โมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละ โมดูลมี ความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และ ออกแบบในขั้นตอนที่ผ่าน มีลำดับการออกแบบดังนี้

1) การกำหนดลำดับการสอน (Instruction Sequencing) หมายถึง การ จัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละ โมดูล เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้ครบตามจุดประสงค์

2) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหา และกิจกรรมในแต่ละ โมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

7.3. ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่างๆที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่ จะต้องพัฒนาตามลำดับดังนี้

7.3.1 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็น โปรแกรมนิพนธ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่างๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

7.3.2 พัฒนาระบบจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น

7.3.3 การรวมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมเข้าเป็นระบบเดียว นอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน เข้าไปในระบบด้วยเพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

7.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนต่างๆ ในการทดลองใช้มีรายละเอียดดังนี้

7.4.1 การจัดเตรียมสถานที่ การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

7.4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ การฝึกอบรมผู้ใช้งานจะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้อบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7.4.3 การยอมรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การยอมรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

7.5. การประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการประเมินผลมี 2 รูปแบบ ดังนี้

7.5.1 การประเมินผลระหว่างเรียนดำเนินการ

7.5.2 การประเมินผลสรุป เป็นการประเมินหลังใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ในรูปค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้ จะสรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าในขั้นตอนการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้นำรูปแบบของ ADDIE ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนวิเคราะห์ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนพัฒนา ขั้นตอนทดลองใช้ และขั้นตอนประเมินผล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยใช้ ADDIE Model เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพต่อไป

8. การประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 147-151) กล่าวว่า เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นเมื่อพัฒนาแล้วจึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้ดังต่อไปนี้

8.1 การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอน และผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้การที่จะใช้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน

รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อ มีดังต่อไปนี้ (พิศุทธา อาวีราษฎร์, 2549 : หน้า 151)

8.1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินเนื้อหาที่น่าสนใจในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องครบถ้วนไม่คลุมเครือนอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สละสลวยหรือใช้โวหารณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

3) คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่น่าสนใจในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่น่าสนใจในการเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมีระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

8.1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่น่าสนใจการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพจึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

2) การใช้สีและตัวอักษรการออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพสีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายกับผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจนในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกันควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

8.1.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

8.1.4 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย คำอธิบายจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

8.1.5 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

- 1) ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น
- 2) ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

3) ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

กล่าวโดยสรุป การประเมินองค์ประกอบ ได้แก่ การประเมินด้านเนื้อหา ด้านออกแบบ ด้านกิจกรรม ด้านการจัดการสื่อ ผู้ออกแบบต้องประเมินให้ครบองค์ประกอบเพื่อครอบคลุมทุกด้านในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

8.2 การประเมินประสิทธิภาพ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-153) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อและแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อจะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเรียกว่า Event2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E_1/E_2 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไปแต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง 2548 ก, หน้า 310) อ้างถึงใน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

- 1) สื่อสำหรับเด็กเล็กควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100
- 2) สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95
- 3) สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90
- 4) สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85
- 5) สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำค่าประสิทธิภาพของบทเรียน(ฉลองชัย สุรวฒนาสมบูรณ์. 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้ สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5 %

กล่าวโดยสรุป เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จะนิยามตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ วิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ เนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ่นั้นเป็นเนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างยาก อาจตั้งเกณฑ์ คือ 80/80, 85/85 สำหรับเนื้อหาที่ง่ายอาจตั้ง 90/90

8.3 การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154-155) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออก โดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษามาแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อ ไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้วอาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือ ดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบได้แก่ z-test, t-test และ f-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 311) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนจนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์จึงแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่มีนิยามเสนอเป็นค่าโคค มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

สรุปได้ว่า การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญ เพื่อใช้ในเกณฑ์ขึ้นชั้นความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

8.4 คำนีประสิทธิผล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาความหมายของค่านีประสิทธิผลจากเอกสาร และงานวิจัย ซึ่งนักศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 171-172) ได้ให้ความหมายค่านีประสิทธิผลของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ไว้ว่า หลังจากผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ การหาค่าค่านีประสิทธิผลบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีการของกูคแมนและ คนอื่นๆ ในการหาค่าค่านีประสิทธิผล (The Effectiveness Index)

สูตรที่ใช้ในการหาค่าค่านีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ค่าค่านีประสิทธิผล จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าคะแนนทดสอบ ก่อนเรียนเป็น 0 และคะแนนหลังเรียนเป็น 0 แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ขึ้นเลย แต่ถ้า ค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และคะแนนหลังเรียน ได้คะแนนเต็ม 100 จะได้ค่าค่านี ประสิทธิผลเท่า 1.00 ในทางตรงกันข้ามถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 73 % คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 45 % จะได้ค่าค่านีประสิทธิผลเท่ากับ -0.38

เพชัญ กิจการ (2546 : 1-6) ได้ให้ความหมายค่านีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ไว้ว่า ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่ เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และ คะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียน มีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียนนำ คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หากค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำ นักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าค่านี ประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียน ไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วย ค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อน เรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณ พบว่า ค่าค่านีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า นักเรียน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

จากเอกสารที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้ การประเมินองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน การประเมินประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่ใช้ การประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ หาค่าดัชนีประสิทธิผล การประเมินความพึงพอใจ และวัดความคงทนในการเรียน

ผู้ศึกษาได้ใช้ขั้นตอนในการประเมินองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน โดยการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน การประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้เครื่องมือคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้เครื่องมือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน การหาค่าดัชนีประสิทธิผลใช้เครื่องมือคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์การประเมินความพึงพอใจใช้เครื่องมือคือ แบบประเมินความพึงพอใจหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการวัดความคงทนใช้เครื่องมือคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกันแต่มีการปรับเปลี่ยนลำดับข้อและปรับเปลี่ยนลำดับตัวเลือก โดยใช้ชุดเดียวกันเมื่อเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน

8.5 ความพึงพอใจ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่าความพึงพอใจ (satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3 หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจมากเพียงใดซึ่งในการเรียนรู้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องตอบสนองความต้องการของนักเรียนตั้งแต่นั้นสูงสุดจึงจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.6 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

8.6.1 ความหมายของความคงทนการเรียนรู้ เป็นการวัดความคงทนของการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียน ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาแล้ว แต่ไม่ควรอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผล เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าว ผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง นักการศึกษาได้ให้ความหมายความคงทนการเรียนรู้และความจำ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 314) ได้กล่าวไว้ว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ (Retention of learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของนักเรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ที่ผ่านมา หลังจากที่ผ่านมาไปชั่วระยะหนึ่ง เช่น สัปดาห์หนึ่งหรือเดือน มีความจดจำความรู้ได้มากน้อยเพียงใดนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้นักเรียนจดจำได้สำคัญ

พิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551 : 171-172) ได้กล่าวไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention of learning) หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนหลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงหนึ่ง ความคงทนในการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญของนักเรียนเนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวนักเรียนทำให้สานต่อความรู้ใหม่ให้ดียิ่งขึ้น

การวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนถ้านักเรียนเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียน

แล้วมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ถือว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพแต่ถ้านักเรียนไม่มีความคงทนในการเรียนรู้อาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบทเรียนการออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีต่อการจำเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน

8.6.2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการวัดความคงทนของการเรียนรู้

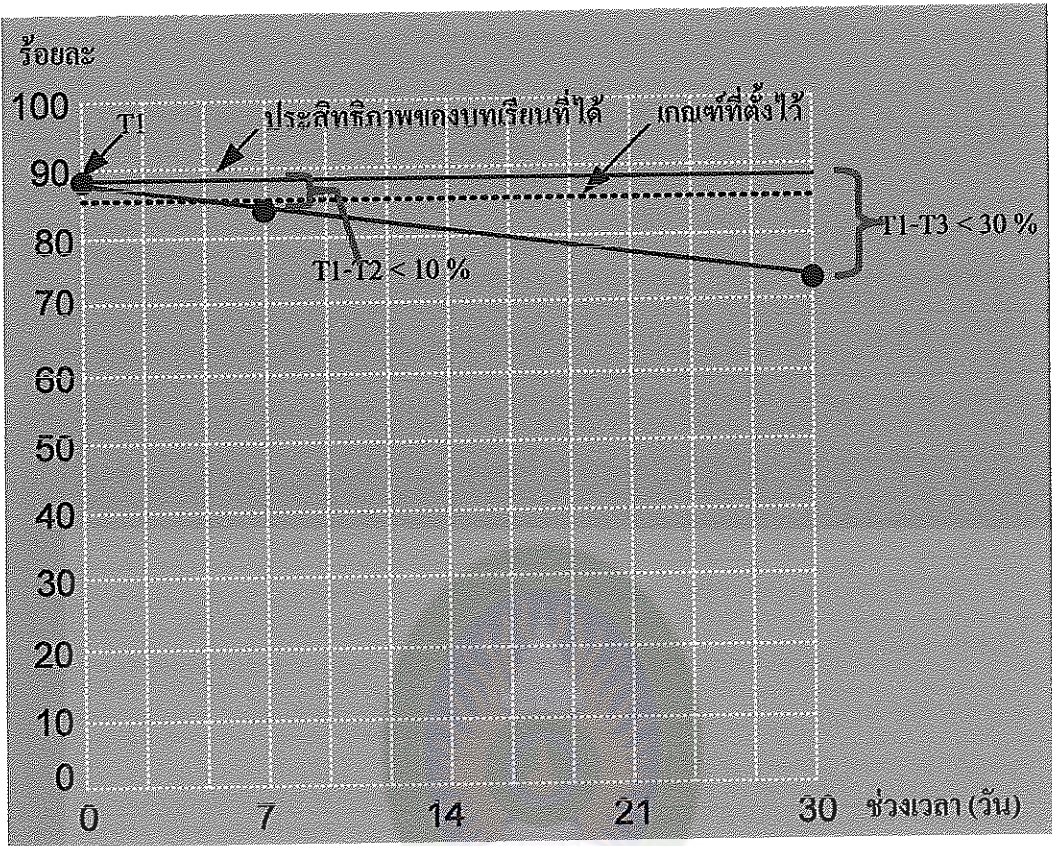
นักการศึกษาได้กล่าวถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการวัดความคงทนในการเรียนรู้และความจำ ดังนี้

อภิญา สุริยะศรี (2546 : 29) ได้กล่าวไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง ที่ผู้สอนต้องการให้ผลของการเรียนรู้คงที่ไว้สมองของผู้เรียนมากที่สุด และยังระลึกได้ถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านไปเร็วหรือช้าก็ตาม ความจำที่มีค่ามากคือความจำระยะยาว เพราะเป็นความจำที่มีความหมายและแสดงถึงความเข้าใจ สามารถดึงประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ และตีความถูกต้องความคงทนในการเรียนรู้จะมีระยะเวลาที่จำประมาณ 14 วัน ดังนั้น ช่วงเวลาของการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ จึงใช้ช่วงเวลาหลังจากทำการสอนเสร็จแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 315-316) ได้กล่าวไว้ว่า นักการศึกษาเชื่อว่า ปัจจัยอย่างน้อย 2 ประการ ที่มนุษย์เกิดความคงทนในการจำ ได้แก่ ความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และการทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอๆ ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ถ้ามีการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้แล้วซ้ำอีกก็จะช่วยให้ระบบความจำระยะยาวในเรื่องดังกล่าวให้ดีขึ้น สำหรับช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวหรือเกิดความคงทนในการจำ จะใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ (14วัน) หลังจากที่ผ่านมาการเรียนรู้แล้ว

การวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนเนื้อหาผ่านหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนถ้านักเรียนเรียนเนื้อหาผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้วมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ ถือว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประสิทธิภาพแต่ถ้านักเรียนไม่มีความคงทนในการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีต่อการจำเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



แผนภูมิที่ 3 กราฟแสดงความคงทนในการเรียนรู้

ทิมา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 : 177)

จากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นว่าจุด T_1 คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด T_2 คือจุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน ($T_1 - T_2$) จะต้องไม่เกินร้อยละ 10 และจุดที่ T_3 จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน ($T_1 - T_2$) จะต้องไม่เกินร้อยละ 30 ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้ 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะไม่ลดลงเกินค่าดังที่คำนวณต่อไปนี้

$$\text{เมื่อ } T_1 = 75$$

$$\text{หลัง 7 วัน} = \frac{75 \times 10}{100}$$

$$= 7.5$$

$$\begin{aligned} \text{หลัง 30 วัน} &= \frac{75 \times 30}{100} \\ &= 22.5 \end{aligned}$$

จากค่าที่คำนวณได้ คือ 7.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 7 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 7.5 = 67.5$ ส่วนค่า 22.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 30 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 22.5 = 52.5$

ผู้ศึกษาได้ใช้ขั้นตอนในการประเมินองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน โดยการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน การประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้เครื่องมือ คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน การประเมินความพึงพอใจ ใช้เครื่องมือ คือแบบประเมินความพึงพอใจ หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การวัดความคงทนในการเรียนรู้ใช้เครื่องมือ คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกัน แต่มีการปรับเปลี่ยนลำดับข้อและปรับเปลี่ยนลำดับตัวเลือก โดยใช้ชุดเดียวกัน เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน และการหาค่าดัชนีประสิทธิผลใช้เครื่องมือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่าความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2549 : 49) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ จะมีหลายทฤษฎีโดยแต่ละทฤษฎีจะมีแนวคิดที่แตกต่างกันทั้งในการวางแผนทางออกแบบอาจจะผสมผสานหลาย ๆ ทฤษฎีเข้าด้วยกันได้

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นทั้งความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ได้ผ่านการทดลองจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องเข้าใจที่จะยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น ถ้าทฤษฎีการเรียนรู้มีความเชื่อหรือมุมมองต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ของมนุษย์เกิดจากการมีสิ่งเร้า ทำให้มนุษย์สนใจที่จะศึกษา จากแนวทางนี้ถ้าผู้ออกแบบได้ยึดเอาทฤษฎีนี้เป็นหลักในการออกแบบบทเรียน บทเรียนที่ออกแบบก็จะต้องมีสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยอาจจะมีการสร้างคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบหรือได้คิดระหว่างเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม หรือถ้ายึดเอาทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีแนวทางว่ามนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันมีความสนใจต่างกัน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนที่ยึดแนวทาง

นี้ บทเรียนที่ออกแบบจะต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ เรียงตามเนื้อหาที่สนใจ เป็นต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาใน กลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้าและพฤติกรรม การตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ ภายนอกโดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียน เชิงเส้น เมื่อผู้เรียน เรียบบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียนและเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม จะมีคำ เผลยพร้อมทั้งมีการเสริมแรงทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวกเช่น คำชม หรืออาจจะเป็นการ เสริมแรงทางลบ เช่น การให้หลักไปทบทวนเนื้อหาใหม่ เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวทางการเรียนรู้ทฤษฎีในกลุ่มนี้ มีหลักใน การออกแบบคือจะต้องมีคำถามเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบ โดยสอดคล้องในระหว่างเรียน เนื้อหาอย่างเหมาะสม โดยคำถามจะเป็นคำถามที่ท้าทายผู้เรียนได้ตอบคำถามแล้วควรจะมีคำ ชมที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ต่อสิ่งใหม่ๆ ของมนุษย์เกิดจากการ เสริมแรงในการเรียนรู้ที่เหมาะสมของมนุษย์แล้ว จะส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้

สุจริต เพียรชอบ และสหายใจ อินทรมพรรย์ (2522 : 52-62) ได้เสนอแนะหลัก จิตวิทยาที่ควรนำไปใช้ในการสร้างแบบฝึก ดังนี้

ในภาวะที่เหมาะสมซึ่งเรียกว่ากฎแห่งผล กฎแห่งการฝึกฝน และกฎแห่งความพร้อม โดยเฉพาะกฎแห่งการฝึกฝนนั้นธอร์นไคค์ (Thronndike) กล่าวว่าควรฝึกฝนทำให้เกิดความ สมบูรณ์เต็มพร้อม การกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ บ่อยจะทำให้เกิดความคล่องแคล่วและสามารถทำได้ดี

ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรให้เทคนิคการสอนต่างๆ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียน อยากรู้อยากเห็น และพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามความสามารถของแต่ละ คนบุคคลจากการทดลองธอร์นไคค์ (Thronndike) ซึ่งสรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) หมายถึง สภาพความพร้อมหรือ ความมีวุฒิภาวะของผู้เรียนทั้งทางร่างกาย อวัยวะต่างๆ ในการเรียนรู้และจิตใจฐานะ ประสบการณ์เดิมความสนใจ และความเข้าใจต่อสิ่งที่จะเรียน

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง แบ่งออกเป็นดังนี้

2.1 กฎแห่งการใช้ (Law of use) หมายถึง การฝึกฝน การตอบสนอง อย่างใดอย่างหนึ่งอยู่เสมอย่อมทำให้เกิดพันธะที่แน่นแฟ้นระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองหรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เริ่มเรียนรู้สิ่งใดแล้วนำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้คงทนถาวรและไม่ลืม

2.2 กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of Disuse) หมายถึง การไม่ได้ฝึกฝนหรือไม่ได้ใช้ไม่ได้ทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ความมั่นคงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอ่อนกำลังลงหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นสิ้นไป

3. กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) หมายถึง พันธะหรือสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ทำให้เกิดผลแห่งความพึงพอใจ หากผลแห่งการกระทำกิจกรรมนั้นเป็นที่น่าพอใจก็จะทำให้เกิดความอยากรู้ อยากเรียนเพิ่มมากขึ้น หากผลของการกระทำกิจกรรมนั้นตรงกันข้ามคือไม่เป็นที่น่าพอใจ จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน

สรุปการนำกฎการฝึกหัดมาใช้ ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในขณะที่เรียนและนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ทำกิจกรรมต่างๆ จะมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตระหนักถึงความสำคัญและเมื่อไปใช้บ่อยๆ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นคงแน่นแฟ้นในสิ่งที่เรียนและเกิดความรู้ที่คงทนถาวร

ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) มาใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้หนังสือมีความน่าสนใจ นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากเข้าไปศึกษาหนังสือ ทำให้มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จิตวิทยาการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 49-51) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ของคนเราเป็นได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนรู้นอกชั้นเรียนไม่ว่าการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบใดล้วนมีผลต่อผู้เรียนทั้งนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเรียนนั้นเป็นการเรียนผ่านเครื่องมือ เช่น เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ถือว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาเรียนรู้ต่างๆ ออกแบบการจัดการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

1. การรับรู้

การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของเราจะเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรามักจะรับรู้ในสิ่งที่เร้าที่ตัวเราสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอนหรือผู้ออกแบบการเรียน การสอนควรจะออกแบบให้มีสิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เพศ อายุ หรืออื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวข้อง

2. แรงจูงใจ

แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจถือเป็นจิตวิทยาชิ้นหนึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ถ้าระบบการเรียนการสอนสามารถที่จะสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้แล้วย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนบทเรียน ดังนั้นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายนอกตัวผู้เรียน เช่น คำชม คำขำหรือรางวัล เป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่อยู่ในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบ การจัดการเรียนการสอนควรสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนให้พอเหมาะ ไม่ควรมากเกินไปซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่เห็นคุณค่า แต่ก็ไม่ควรน้อยจนเกินไป การสร้างแรงจูงใจที่ดีควรมีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียนและมีการเสริมแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

3. การจดจำ

การจดจำ (Memory) หมายถึง การจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน บางคนใช้วิธีอ่านซ้ำหรือทำซ้ำ ๆ บางคนเพียงนั่งฟังครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากเรียนรู้นั้นตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้ว่าเป็นระเบียบอีกด้วยอย่างไรก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้คืออยู่ 2 แนวทาง ได้แก่ การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำบ่อยๆ โดยอาจจะให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนหลายๆ แนวทาง

ที่สอง ได้แก่ แนวทางให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้ โดยให้ผู้เรียนได้จัดความรู้ในรูปแบบแผนภูมิ อาจจะเป็นแผนภูมิแบบก้างปลา(Fish bone) หรือแผนภูมิแบบปะการัง

4. การมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วม (participation) หมายถึง การให้โอกาสผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมกับ กิจกรรมการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active learning) การออกแบบการเรียนการสอนผู้สอนควรจะออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) หมายถึง ความแตกต่าง ระหว่างบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่นสติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ผล โดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็วหรือ เรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรจะออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

6. การถ่ายโอนความรู้

การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of learning) หมายถึง การนำความรู้ที่ศึกษาได้ไป ประยุกต์ใช้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้ถือเป็นเป้าหมายที่สูงสุดของการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนสามารถ ถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ โดยการนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ ใช้อย่างถูกต้อง และมี ประสิทธิภาพแสดงถึงระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นในการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอนการเรียนรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความเหมือนละสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจะจำลองสถานการณ์จริงให้ ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อฝึกแก้สถานการณ์

จากที่กล่าวมาสามารถปรับปรุงได้ว่าจิตวิทยาการเรียนรู้ เน้นหลักการรับรู้ต่อสิ่งเร้า การเรียนการสอนที่สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนเกิดความสนใจในการรับรู้และมีเทคนิควิธีจดจำ หลังจากการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้ดี เปิด โอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริงจึงเป็นแนวทาง ในการพัฒนาสื่อที่จะนำไปสู่ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนโดยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้ศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ได้แก่ การรับรู้ แรงจูงใจ การจดจำ การมีส่วนร่วม ความแตกต่างระหว่างบุคคล การถ่ายโอนความรู้ มาใช้ในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ในด้านการออกแบบหนังสือทำให้หนังสือเป็นที่น่าสนใจ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หนังสือเป็นแรงจูงใจที่ดี ที่จะทำให้ผู้เรียนจดจำและทำให้เกิดองค์ความรู้ต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษาในประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสาขาวิชาต่างๆ ไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งพอจะสรุปงานวิจัยที่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

พัฒนา แสงกระจ่าง (2544 : 73-75) ได้ทำวิจัย การพัฒนาระบบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถบันทึกและจัดการข้อมูล การลงทะเบียน บันทึกและจัดการบทเรียน บันทึกและตรวจสอบรายวิชา บันทึกและจัดการแบบทดสอบ บันทึกและตรวจสอบตารางสอน โดยผู้ใช้ระบบได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักเรียน กลุ่มอาจารย์ และผู้บริหารระบบ การทำงานของระบบมีเมนูให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้ระบบด้วยตนเอง จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการประเมินแบบ Black Box พบว่า ระบบงานนี้มีประสิทธิภาพในระดับดีมาก

บุลลิกษณ์ ไหญ่นอก (2553 : 309) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง รูปวงกลม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาปรากฏ ดังนี้ ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 81.47/80.02 คำนีประสิทธิภาพของการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.6376 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 63.76 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง รูปวงกลม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ทรัพย์ศิริ โปรงค์ (2552 : 54-64) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความคล้าย สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มทดลองในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test (dependent) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24, S.D. = 0.514$)

นภาพรณ์ ปริบูรณ์ (2552 : 46) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test (for one group) ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนามีโครงสร้างและรูปแบบตามหลักของสื่อการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07, S.D. = 0.71$) สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและมีประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้

นารีรัตน์ เรื่องสมบัติ (2552 : 37-45) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมบัติการดำเนินการของเซตและการแก้ปัญหา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ที่กำหนด 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test (for one group) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17, S.D. = 0.50$)

บุษบา ชูคำ (2550 : 75) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ e-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์ แบบ e-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าค่าเกณฑ์ (60%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ e-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ e-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปริญญ ฉาไชสง และคณะ (2551 : 74-76) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไตรคามศรีอนุสรณ์ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.44/80.17 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

อมรรัตน์ ขานนอก (2549 : 75) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดม่วง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ตามที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบ ได้ร้อยละ 84.89 และร้อยละ ของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเป็นรายข้อผ่านเกณฑ์ 80 ทุกข้อ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทองม้วน พิมพ์ภา (2553 : 297) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดัชนี

ประสิทธิผลของการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ร้อยละ 71.08

สุทธิลักษณ์ สูงห้างหว้า (2551 : 82-83) ได้ทำวิจัย การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การดำเนินเรื่องแบบสาขา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลโพนทอง ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลในการทดสอบแบบภาคสนามเท่ากับ 0.61 และเมื่อทำการทดสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างชุดใหม่ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจด้านตัวสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและความสนใจอยากอ่านเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ถาวร นุ่นละออง (2550 : 40-41) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องร่างกายมนุษย์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ 86.62/87.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิผล 0.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 0.60

มะลิวัลย์ ศรีประไหม (2553 : 248) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ตำวนวนไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (89.19/84.93) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.45) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือมีความก้าวหน้าของการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นร้อยละ 72.63 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมากที่สุด

กรรยา ถวิลการ (2553 : 299) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 88.27/84.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.03) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนมี

ความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 65.64 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.32) และความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

รุ่งฟ้า แสงบุตร (2553 : 307) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง Our Story Corner กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.06/82.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.50) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.85 และ ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.60)

จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่าเป็นการทำวิจัยที่ส่งผลต่อผู้เรียน และเป็นการวิจัยที่นำมาพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้จริง ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

ผู้ศึกษาได้นำหลักการของผู้วิจัยแต่ละคนมาประกอบการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะเป็นแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น ความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่างๆมีผลโดยตรงกับการจัดการเรียนรู้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 นี้เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน แก้ปัญหาการเรียนรู้ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริง และมีประสิทธิภาพแสดงถึงระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพด้วย

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ได้นักการศึกษาในต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ดังนี้

สทริฟฟัส (Striphas, 2003 : 2737) ได้สำรวจความเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือเกี่ยวกับโครงสร้างอุปกรณ์ทางเทคนิคของหนังสือ จากหนังสือในรูปแบบมาสู่หนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์โดยหนังสือมีการคมนาคมทางโทรศัพท์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งจากผลการวิจัย ทำให้ทราบถึงการเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือจากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน

โดเมน (Doman. 2002 : 848) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ e-Book จะมีอุปกรณ์ที่ใช้อ่านข้อความอิเล็กทรอนิกส์หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายเพื่อการใช้หนังสือร่วมกัน โดยผ่านการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต โดยเป็นอุปกรณ์พื้นฐานของไมโคร โปรเซสเซอร์ โดยในงานวิจัยได้กล่าวถึงประวัติของข้อความอิเล็กทรอนิกส์แบบสั้นๆ และคำแนะนำเกี่ยวกับตลาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งความสะดวก และชัดเจนในการใช้เป็นปัญหาที่พบในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อัลรามิ (Al-Rami. 1991 : 2715-A) ได้ศึกษาการศึกษาการทดสอบและสำรวจความสำเร็จของนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์กับการศึกษาในประเทศซาอุดีอาระเบีย ผลการศึกษาพบว่า ความสนใจของนักเรียนมีผลเป็นบวกทั้งหมด แต่ความสำเร็จในการเรียนนั้นต่ำ (ร้อยละ 65) ซึ่งผลที่ออกมาชี้ให้เห็นว่ายังมีกลไกอื่นๆอีกที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของนักเรียนมากกว่าความสนใจของนักเรียนเอง

กริกก์ (Grigg. 2005 : 90) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทางพันธุกรรม ในการจัดฟันสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน โดยได้ทำการทดลอง 2 รูปแบบ คือ การใช้ e-Book และกรณีการศึกษาจากระเบียบจริง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนมากได้รับความรู้และมีการได้ตอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สำหรับทางพันธุกรรม

ฟ็อนท์ (Font. 2002 : 3002-A) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการแสดงคำอธิบายแบบเดี่ยว กับการแสดงคำอธิบายแบบหลากหลายในหนังสือที่เป็นรูปเล่มและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อทักษะด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทำการทดสอบผลกระทบของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในหนังสือ ที่มีต่อทักษะด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่อ่านหนังสือซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาในระดับประถมศึกษาเท่านั้น ที่สามารถแสดงความเข้าใจในระดับสูงขึ้นมากรกว่านักเรียนที่อ่านหนังสือซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

เฮจ (Hage. 2006 : 97) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี e-Book ซึ่งจะเป็นการแทนที่ข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปแบบของเอกสารดิจิทัล ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะต้องใช้

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการเก็บได้อย่างซ้ำๆ และผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับอายุมีความแตกต่างกันทางสถิติ และประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับเพศไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า มาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ และจากการวิจัยที่ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 น่าจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสนใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีทัศนคติต่อวิชาเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียนยิ่งขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY