

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถแยกได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการระบบ
 - 5.1 การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 5.2 การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 5.2 การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ดัชนีประสิทธิผล
8. ความพึงพอใจ
9. ความคงทนของผู้เรียน
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 4-24) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะเจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและ การจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบ และตาม อรรถศาสตร์ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นใน วิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

3.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสาร ตลอดจนมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและสังคม

3.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ การเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มีกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

3.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

3.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

3.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

3.2.3 มีวินัย

3.2.4 ใฝ่เรียนรู้

3.2.5 อยู่อย่างพอเพียง

3.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

3.2.7 รักความเป็นไทย

3.2.8 มีจิตสาธารณะ

4. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะ

สะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร ประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

สรุปหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาส

ได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ ประสบการณ์ และเป็นกลไกสำคัญในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งทำให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามเจตนารมณ์พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 โดยจัดแบ่งสาระการเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม สาระและกำหนดช่วงชั้นของผู้เรียนออกเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน

ในการศึกษานี้ผู้ศึกษานำกรอบของหลักการ จุดหมาย โครงสร้างนำไปใช้ในการ ออกแบบเนื้อหาในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน การงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต การทำงานเหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับ ระดับชั้น

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร โครงสร้าง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ วัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. คุณภาพผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะต้องมีคุณภาพ ดังนี้

2.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า

2.4 เข้าใจลักษณะองค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก บรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารความรู้จากผลการสำรวจ ตรวจสอบใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และศึกษาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการ ชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ แสดงใจมุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ ตระหนักในคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง เคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นแสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น	รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวน/ภาคเรียน	
			ชั่วโมง	หน่วยกิต
ป.1	ว 11101	วิทยาศาสตร์	80	2
ป.2	ว 12101	วิทยาศาสตร์	80	2
ป.3	ว 13101	วิทยาศาสตร์	80	2
ป.4	ว 14101	วิทยาศาสตร์	120	3
ป.5	ว 15101	วิทยาศาสตร์	120	3
ป.6	ว 16101	วิทยาศาสตร์	120	3

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตร สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า สร้างองค์ความรู้ โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความสำคัญ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คุณภาพผู้เรียน โครงสร้างรายวิชามาเป็นกรอบในการออกแบบเนื้อหา และพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Multimedia) ไว้ดังนี้

สุวัฒนา เกษวงษ์ (2546 : 6) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อนำเสนอเนื้อหาเรื่องเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 192) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็น 2 ลักษณะ โดยให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบดั้งเดิม หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหาและสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบใหม่ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบ “Multimedia” ในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบใหม่จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Computer Media”

พรวิไล เลิศวิชา (2550 : 110) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเอาตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพ และเสียง ซึ่งบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลดิจิทัลมาแสดงผลแปลงกับเป็นตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพและเสียงทางจอภาพและลำโพงผสมผสานกัน รวมทั้งควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยโปรแกรม การสั่งงานคอมพิวเตอร์ ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวา มากกว่าสื่อที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่น ๆ

อภิมุข ถิ่นพงษ์กุล (2551 : 18) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจ ตลอดจนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย จึงช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยพร โคตรโยธา (2552 : 13 ; อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 28) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความหมายค่อนข้างกว้างโดยทั่วไป มักจะหมายถึงสื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ความเป็นจริงแล้วสื่อที่เกิดจากการแสดงข้อความ ภาพ และเสียงพร้อม ๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยอาศัยอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ การนำเสนอในรูปแบบนี้ล้วนเป็นการนำเสนอแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน ในปีปัจจุบันมีผู้ให้นิยามของ “สื่ออิเล็กทรอนิกส์” ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงและนำเสนอข้อมูลในรูปข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ท่องเที่ยวไปในเนื้อเรื่องรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

ถาวร สายสืบ (2554 : เว็บไซต์)ให้ความหมายของคำว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำเอาสื่อหลายลักษณะมาใช้ร่วมกัน ผู้ทำอาจใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีการนำเสนอประกอบใช้ให้ตื่นตื้น ระวัง ทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจมากกว่าสื่ออื่น ๆ เพียงแต่การจัดการต้องผ่านการวางแผนมาอย่างดี เพราะมีทั้งเนื้อหาสาระที่เป็นทั้งข้อความมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอ เข้ามาใช้พร้อม ๆ กันด้วยการเลือกเสียงเพลง เสียงบรรยาย เสียงประกอบ มาผสมผสานให้เป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ หากมีการจัดลำดับต่อเรื่องที่ดี รวมถึงการนำเสนอ การเชื่อมต่อข้อมูล (Link) ได้ในทันทีจะเพิ่มความน่าสนใจ ประทับใจมากยิ่งขึ้น

จากความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ รูปแบบมาบูรณาการใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยสื่อแต่ละชนิดมีการนำเสนอเนื้อหาสาระตามความสามารถของสื่อ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน โดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้องชัดเจนและส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลายจึงส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พรพิไล เลิศวิชา (2550 : 110) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะและความก้าวหน้าของระบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

2.1 การนำสื่อหลายชนิดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการและควบคุมให้สื่อต่าง ๆ แสดงผลออกมาทางหน้าจอและลำโพงของคอมพิวเตอร์ สื่อที่คอมพิวเตอร์นำมาแสดงผลทางหน้าจอเป็นระบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นประกอบไปด้วย

2.1.1 ภาพ ภาพที่ปรากฏอยู่บนจอจะแบ่งตามประเภทของข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ จากเครื่องเล่นวีดิทัศน์ หรือกล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์

1) ภาพกราฟิก คือ ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาพเดี่ยวไม่มีการเคลื่อนไหว ภาพเหล่านี้อาจได้มาจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้น หรือคัดแปลงข้อมูลของภาพที่ได้จากอุปกรณ์แปลงรูปถ่าย หรือภาพวาดให้เป็นข้อมูลภาพคอมพิวเตอร์

2) ภาพเคลื่อนไหว คือ ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏคล้ายกับภาพเคลื่อนไหวได้ เกิดจากการแสดงผลของภาพหลายภาพซ้อนกันอย่างรวดเร็ว ภาพเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นการสร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือคัดแปลงจากภาพกราฟิกที่มีอยู่เดิม

3) ภาพวีดิทัศน์ เป็นภาพที่ได้มาจากการแปลงสัญญาณภาพวีดิทัศน์ โดยอุปกรณ์แปลงสัญญาณให้เป็นข้อมูลดิจิทัล มีการบีบย่อข้อมูลในการเก็บบันทึก และนำข้อมูลนั้นมาแปลงกลับเป็นภาพบนจอคอมพิวเตอร์

2.1.2 เสียง ได้แก่ เสียงบรรยาย เสียงสนทนา ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ

2.1.3 ข้อความ ที่ปรากฏบนจอเป็นภาพ ซึ่งคอมพิวเตอร์สร้างจากข้อมูล ตัวอักษร ไม่ใช่ภาพแบบกราฟิก ข้อมูลตัวอักษรเหล่านี้ได้มาจากการพิมพ์จากแป้นพิมพ์ หรือแปลงมาจากภาพข้อความที่ผ่านเครื่องแปลงสัญญาณภาพเป็นข้อมูลดิจิทัลและแปลงข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลตัวอักษรอีกครั้งด้วยโปรแกรม OCR (Optical character reader)

2.2 ความสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ (Interactivity) กล่าวคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจัดการกับข้อมูลภาพและเสียง ให้แสดงผลบนจอในลักษณะที่โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ซึ่งไม่ใช่การแสดงผลรวดเดียวจบ (Run through) แบบวีดิทัศน์หรือภาพยนตร์และไม่ใช่การสื่อสารทางเดียว (One-way communication) คือ ผู้ชมเป็นผู้ดูฝ่ายเดียวอีกต่อไป

3. องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 : 21 ; อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 120-121) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 5 ส่วน คือคู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คำสั่งหรือการอบรมงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน เนื้อหาสาระสื่อ โดยจัดในรูปแบบของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม รายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

4. คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รุ่งระวี ศรีสองเมือง (2551 : 39 ; อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 121) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีการผลิตที่มีการทดลองศึกษาค้นคว้าแล้วทั้งสิ้น คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ดังนี้

4.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา ประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

4.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4.4 ช่วยสร้างความพร้อม ความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

4.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

4.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจาก สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

4.7 ในกรณีครูขาดแคลน ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้ โดยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

จากคุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับสื่อ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

พรพิไล เลิศวิชา (2550 : 118-123) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อเทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้พัฒนาขึ้นในระดับที่พอใช้ได้แล้ว นักการศึกษาก็ได้เริ่มพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเนื้อหาต่าง ๆ ขึ้นมาอย่างมากมาย เราอาจจำแนกสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้ในวงการศึกษานี้ ออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

5.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มุ่งหมายสอนเนื้อหาสาระ (Content) เรียกกันโดยทั่วไปว่า Tutorial เนื่องจากโปรแกรมประเภทนี้เน้นสาระสำคัญของเนื้อหาและข้อความต่าง ๆ จำนวนมาก ดังนั้น จึงยากที่จะออกแบบให้มีความสนุกสนานได้ โปรแกรมชนิดนี้มักจะสอนเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ โดยเสนอเนื้อหาและมีการตั้งคำถาม โปรแกรมจะอธิบายเนื้อหาที่ต้องการสอน แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ ต่อจากนั้น โปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนในระดับที่สูงขึ้น เรียนซ้ำของเดิมหรือย้อนกลับไปเรียนในระดับที่ต่ำกว่า เป็นต้น แต่ในบางกรณี โปรแกรมอาจจะแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมก็ได้ ดังนั้น โปรแกรมจึงมีเนื้อหาและคำถามซ้อนกันอยู่หลายชั้น ผู้ออกแบบโปรแกรมบางคนอาจใช้วิธีแนะนำแนวคิดคำตอบให้แก่ผู้เรียนทีละขั้น ซึ่งเท่ากับเป็นการแนะนำแนวทางให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ

5.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทการฝึกฝนปฏิบัติซ้ำ ๆ หรือฝึกทักษะ โปรแกรมประเภทนี้มุ่งหมายให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว รวดเร็วและแม่นยำ โดยการผ่านการฝึกฝนวิชาความรู้นั้น ๆ เป็นเวลานาน โปรแกรมประเภทฝึกทักษะมีอยู่เป็นจำนวนมากในท้องตลาด โดยเฉพาะ โปรแกรมฝึกทักษะภาษาต่างประเทศและ โปรแกรมฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมการฝึกทักษะเน้นการฝึกเฉพาะทาง โดยกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอน เช่น การฝึกทักษะในการคำนวณ การฝึกใช้คำศัพท์ การฝึกใช้ไวยากรณ์ ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น ในโปรแกรมการฝึกแต่ละ โปรแกรม จะมีการกำหนดลำดับหัวข้อการฝึกไว้อย่างแน่นอน แต่ผู้เรียนก็สามารถที่จะเลือกรายการฝึกตามต้องการได้เช่นเดียวกัน

5.3 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทสร้างสถานการณ์จำลอง มีการเรียนรู้นับจำนวนที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ โดยการเข้าไปอยู่ในเงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างหนึ่งจึงจะสามารถได้รับความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็นได้เด่นชัด คือ การเรียนรู้วิธีบังคับเครื่องจักรและเครื่องยนต์กลไกต่าง ๆ การเรียนรู้ขั้นตอนและกระบวนการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ การเรียนรู้แก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น การเรียนรู้เหล่านี้ไม่สามารถได้รับความรู้จาก การอ่านจินตนาการหรือดูด้วยตาแต่ต้องลงมือกระทำในเงื่อนไขที่กำหนดนั้น ๆ การสอนวิชาเหล่านี้ด้วยการบรรยายและจดบันทึกเป็นวิธีการที่ทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ

5.4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้น หรือออกแบบเป็นเกมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการศึกษา ที่ออกแบบในรูปของเกมได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เพราะการออกแบบจะเน้นความสนุกสนานแก่ผู้เรียน สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทเกมถูกออกแบบให้ใช้ได้ง่าย สนุกสนานและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมเกมอาจออกแบบมาเป็น เกมฝึกทักษะหรือเกมประเภทแก้ไขปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่มักจะมีภาพเคลื่อนไหวด้วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานยิ่งขึ้น

5.5 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่เน้นการสาธิต เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มุ่งเน้นแสดงขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ สำหรับวิชาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนโดยละเอียดนั้น การอธิบายด้วยคำพูด หรือการอธิบายบนกระดาน อาจจะน่าเบื่อหน่ายและไม่น่าติดตาม รวมทั้งการอธิบายอาจช้า หรือเร็วเกินกว่าที่ผู้เรียนจะเข้าใจได้ชัดเจน การสาธิตความรู้ที่ละขั้นตอนตามลำดับ ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ดีและเป็นแบบ “รายบุคคล” อย่างแท้จริง

5.6 สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาประเภทความรู้ทั่วไปและความรู้อ้างอิง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บรรจุข้อความภาพ เสียงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ โดยจัดหัวข้อเป็นหมวดหมู่ที่สามารถเทียบเคียงได้กับหนังสือประเภทสารานุกรม แต่การใช้งานสะดวกมากขึ้น โดยเฉพาะความสามารถในการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวและเสียง จึงทำให้ผู้ใช้ได้เห็นภาพและได้ยินเสียงที่เกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ การค้นหาสาระจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ใช้วิธีการขยายเชื่อมโยงจากคำ หรือภาพที่ปรากฏบนจอ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ จากคำหรือภาพหนึ่งภาพเชื่อมโยงไปสู่คำอธิบายภาพ หรือเสียง โดยการแสดงผลหลังจากการกดเมาส์ที่คำ หรือภาพนั้น การเชื่อมโยงนี้อาจมีซ้อน ๆ กันหลายชั้นแล้วแต่โปรแกรมหรือสื่ออื่น ๆ ได้ ออกแบบไว้

6. ลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันมีการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกันไปจากเดิมที่เคยใช้กันมา โดยมีลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ (กิตานันท์ มลิทอง. 2548 : 192) ได้แก่

6.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ I (multimedia I) เป็นการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน ในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบดั้งเดิม โดยที่แต่ละสื่อจะมีคุณสมบัติเฉพาะของสื่ออื่นๆ เช่น สิ่งพิมพ์เป็นข้อความและภาพของจำลองเป็นวัตถุย่อส่วน สไลด์เป็นภาพนิ่งถึงโปรเจกต์แสงฯลฯ ซึ่งมีการนำเสนอสื่อแต่ละอย่างประกอบ หรือเสนอตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เช่น นำแผ่นวีซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังจากบรรยายเนื้อหาบทเรียน หรือให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะภายหลังจากอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียน เหล่านี้เป็นต้น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในลักษณะนี้จะมีหลายรูปแบบโดยผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน

6.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ II (Multimedia II) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ในการผลิตสารสนเทศ นำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง การใช้คอมพิวเตอร์ลักษณะนี้สามารถใช้ได้ 3 วิธีการ คือ

6.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เช่น ควบคุมการทำงานของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการเสนอภาพสไลด์ ควบคุมการทำงานของซีดีและดีวีดี โดรฟ์ ที่ใช้ในการเสนอเพลงหรือภาพยนตร์ เป็นต้น

6.2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น Microsoft Power Point, Tool Book, Desktop Author, Multipoint และ Adobe Flash นำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตแล้ว ซอฟต์แวร์โปรแกรมจะช่วยให้การผลิตไฟล์เพื่อใช้แทนบทเรียน ฝึกอบรมและการนำเสนองาน โดยแต่ละไฟล์มีเนื้อหาในลักษณะของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียงรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

6.2.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การนำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตและเก็บบันทึกไว้ โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งลักษณะเสนอข้อมูลเรียงตามลำดับเนื้อหา ตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น นำเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม Power Point ไปตามลำดับที่สไลด์ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทีละหน้า การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน วิธีการต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash และการนำเสนอในลักษณะ“สื่ออิเล็กทรอนิกส์เชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อโดยตรง โดยการใช้เมาส์ เช่น การใช้งานมัลติพอยท์ ที่จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point 2007 เมื่อผู้ใช้ทำกิจกรรมโดยการคลิก ลาก และวาด อย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมบทเรียน จะป้อนข้อมูลกลับโดยการแสดงคะแนนหรือรายงานผลการทำกิจกรรมทันที

จากลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม Microsoft Powerpoint 2007, Desktop Author, เทค โน โลยี Multipoint และ Adobe Flash เพื่อผลิตเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 4 ชนิดได้แก่ สื่องานนำเสนอ (Powerpoint) สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) สื่อมัลติพอยท์ (Multipoint) และสื่อภาพเคลื่อนไหว (Flash)

7. ประโยชน์ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กิตติมา เพชรทรัพย์ (2553 : เว็บไซค์) ได้กล่าวไว้ว่า แนวทางการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตเป็นบทเรียนสำเร็จรูป

(CD-ROM Package) สำหรับกลุ่มผู้ใช้ในแวดวงการศึกษาและฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้นเพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการ (Product and services) สำหรับการโฆษณาในแวดวงธุรกิจ เป็นต้น นอกจากนี้จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิผลให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วย โดยสามารถแยกแยะประโยชน์ที่จะได้รับการจากการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานได้ดังนี้

7.1 ง่ายต่อการใช้งาน โดยส่วนใหญ่เป็นการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มผลผลิต ดังนั้นผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำให้มีรูปลักษณะที่เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานตามแต่กลุ่มเป้าหมายเพื่อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น การใช้งานสื่ออิเล็กทรอนิกส์โปรแกรมการบัญชี

7.2 สัมผัสได้ถึงความรู้สึก สิ่งสำคัญของการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานก็คือ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ได้ถึงความรู้สึกจากการสัมผัสกับวัตถุที่ปรากฏอยู่บนจอภาพ ได้แก่ รูปภาพ ไอคอน ปุ่มและตัวอักษร เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึงตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Play เพื่อชมวิดีโอทัศน์และฟังเสียง หรือแม้แต่ผู้ใช้คลิกเลือกที่รูปภาพหรือตัวอักษรเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ เป็นต้น

7.3 สร้างเสริมประสบการณ์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านมัลติมีเดีย แม้ว่าจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามแต่ละวิธีการ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้จะได้รับก็คือ การสั่งสมประสบการณ์จากการใช้สื่อเหล่านี้ในแง่มุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำได้สามารถเข้าถึงวิธีการใช้งาน ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ได้เคยเรียนรู้วิธีการใช้ปุ่มต่าง ๆ เพื่อเล่นเกมบนคอมพิวเตอร์มาก่อน และเมื่อได้มาสัมผัสก็สามารถเล่นเกมออนไลน์ใหม่ ๆ ได้

7.4 เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ สืบเนื่องจากระดับขีดความสามารถของผู้ใช้แต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับการสั่งสมมา ดังนั้นการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะในการเล่นจากระดับที่ง่ายไปยังระดับที่ยากยิ่ง ๆ ขึ้นไป

7.5 เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ด้วยคุณลักษณะองค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอทัศน์ สามารถที่จะสื่อความหมายและเรื่องราวต่าง ๆ ได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการนำเสนอ กล่าวคือ หากเลือกใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว การสื่อความหมายย่อมจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเลือกใช้ข้อความหรือตัวอักษร ในทำนองเดียวกัน หากเลือกใช้วิดีโอทัศน์การสื่อความหมายย่อมจะดีกว่า

เลือกใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดังนั้น ในการผลิตสื่อ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องพิจารณาคุณลักษณะให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตัวอย่างเช่น การผสมผสานองค์ประกอบของมัลติมีเดียเพื่อบรรยายบทเรียน

7.6 คุ่มค่าในการลงทุน การใช้โปรแกรมด้านมัลติมีเดียจะช่วยลดระยะเวลาไม่ว่าจะเป็นเรื่องการเดินทาง การจัดหาวิทยากร การจัดหาสถานที่ การบริหารตารางเวลา การเผยแพร่ช่องทางเพื่อนำเสนอสื่อ เป็นต้น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในกรณีที่ได้หักค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนไปแล้วก็จะส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนความคุ้มค่าในการลงทุนในระยะเวลาที่เหมาะสม

7.7 เพิ่มประสิทธิผลในการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้านมัลติมีเดียจำเป็นต้องถ่ายถอดจินตนาการจากสิ่งที่ยากเป็นสิ่งที่ง่ายต่อการรับรู้ เข้าใจด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ นอกจากช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแล้ว ยังได้รับประโยชน์และเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกด้วย จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำลักษณะ องค์ประกอบและประโยชน์ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยนำหลักการดังกล่าวข้างต้นมาสร้างบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติมีเดีย และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

8. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ สรุปได้ดังนี้

8.1 ความสำคัญของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft Power Point)

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2549 : 3) ได้กล่าวไว้ว่า Microsoft PowerPoint เป็นชื่อโปรแกรมหนึ่งที่อยู่ในชุดของ Microsoft Office โปรแกรมนี้เน้นในเรื่องการแสดงผล ประกอบคำอธิบายใช้เพื่อการนำเสนองาน (Presentation) โดยทำเป็นหน้า ๆ อาจทำให้มีเสียงบรรยายประกอบด้วยก็ได้หรือจะสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อแจกผู้ฟังก็ได้ นอกจากการสร้างงานฟรีเสนเตชันออกทางจอภาพแล้ว ยังสามารถสร้างเอกสารประกอบการบรรยาย เช่น เอกสารแจกผู้ฟัง บันทึกย่อสำหรับผู้บรรยาย เป็นต้น รวมทั้งการนำเสนอในรูปแบบของเว็บเพจ และใน Microsoft PowerPoint 2003 ยังสามารถบันทึกผลงานลงในซีดีรอมเพื่อนำไปแสดงบนคอมพิวเตอร์ที่ได้ติดตั้งโปรแกรม Microsoft PowerPoint ได้ด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 49) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและนำเสนอผลงาน โปรแกรมนี้สามารถรวมสารสนเทศจากโปรแกรมอื่นๆ เช่น โปรแกรมตารางทำงาน โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมเพนต์ กล่าวคือ สามารถนำตัวเลขและรายการข้อมูลมาประกอบการนำเสนอ ลักษณะข้อมูลที่นำเสนออาจเสนอในรูปแบบข้อความ แผนภูมิ และแผนภาพ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ภาพ เสียง วิดิทัศน์ ประกอบในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การนำเสนอเป็นลักษณะการฉายข้อมูลครั้งละหนึ่งหน้าคล้ายสไลด์ที่ละภาพ พร้อมทั้งมีเทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอ ซึ่งทำให้การนำเสนอผลงานนั้นดึงดูดความสนใจผู้ชม

ถาวร สายสืบ (2554 : เว็บไซท์) กล่าวว่า โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) เป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนออยู่แล้ว ครูอาจารย์หรือวิทยากรส่วนมากนิยมใช้สื่อนี้ในการสอนและการบรรยายเพียงแต่การจัดทำสื่อลักษณะนี้มีความน่าสนใจมากน้อยเพียงใด ไซ้กล่าวถึงว่า ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินก็ใช้ได้จริงแล้วควรจะมีการออกแบบให้น่าสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบของข้อมูลที่นำเสนอแต่ละภาพแต่ละสไลด์ควรมีความสวยงาม น่าสนใจและสื่อสารได้ตรงประเด็น ในการออกแบบนั้นเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาอย่างยิ่ง เช่น ควรมีภาพประกอบมีอักษรหรือข้อความไม่มากหรือแน่นจนเกินไป ใช้สีที่ชวนมอง น่าสนใจ จัดองค์ประกอบภาพได้ดี ผู้ชมสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจเรื่องราวตามที่ผู้นำเสนอต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยงานด้านการนำเสนอข้อมูลให้กับผู้ฟังที่เข้าร่วมการประชุม สัมมนาการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยเปลี่ยนจากการเตรียมเนื้อหาที่จะบรรยายในแผ่นใสมาเป็นการเตรียมเนื้อหาของแต่ละภาพนิ่ง (หรือแผ่นสไลด์) และนำเสนอผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์สำหรับฉายสไลด์ (LCD Projector) แทน นอกจากการนำเสนอในรูปแบบของภาพนิ่งแล้ว โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ยังสามารถใส่เทคนิคพิเศษต่าง ๆ ให้กับวัตถุดิบสไลด์ กำหนดลักษณะการเปลี่ยนแผ่นสไลด์และสามารถใส่ภาพยนตร์สั้น ๆ (Video clip) และลูกเล่นอื่น ๆ ได้อีกมากมาย

8.2 หลักการทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เป็นหลักการทำงานของงานนำเสนอที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ จะสร้างออกเป็นสไลด์ย่อยๆ แต่ละสไลด์สามารถใส่ข้อมูล รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง เพื่อสร้างความน่าสนใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดให้งานนำเสนอของเรา นำเสนอออก

มาในรูปแบบอัตโนมัติได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการคัดเลือกให้แสดงที่สไลด์ ก่อนเริ่มต้นสร้างงานนำเสนอควรกำหนดรูปแบบของงานนำเสนอของเราก่อนว่าต้องการให้แสดงออกในรูปแบบใดเช่น ต้องการให้ส่วนด้านบนแสดงเป็นชื่อหัวข้อ ด้านล่างเป็นชื่อบริษัทและฉากหลังให้แสดงเป็นสีน้ำเงิน เป็นต้น แต่ถ้ายังคิดไม่ออก สามารถเลือกรูปแบบจาก ตัวอย่าง Themes ที่โปรแกรมมีไว้ให้ได้เช่นเดียวกัน

8.3 ความสามารถพื้นฐานของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

8.3.1 สำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของข้อความรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว

8.3.2 สามารถตกแต่งตัวอักษรให้สวย ๆ

8.3.3 การทำงานจะแบ่งออกเป็นหน้า ๆ แต่ละหน้าเรียกว่า สไลด์

8.3.4 รองรับไฟล์ข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ตารางจาก Microsoft Excel

8.3.5 รองรับภาพเคลื่อนไหว เช่น Flash, Gif Animation, Video เป็นต้น

8.3.6 สามารถสั่งรันแบบอัตโนมัติได้

8.3.7 สามารถสั่งพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พิมพ์แบบ Slide, Handout

8.4 คุณภาพของสื่อที่สร้างด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

สื่อที่ใช้นำเสนอด้วย โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ที่มีคุณภาพจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

8.4.1 คุณภาพด้านวิชาการ

1) ความถูกต้องของเนื้อหาตามแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้ในการบรรยาย

2) การจัดลำดับเนื้อหาที่ง่ายต่อความเข้าใจและน่าสนใจ

3) รูปภาพและคำบรรยายสื่อความหมายได้ถูกต้อง

4) เนื้อเรื่อง ภาพทั้งหมดได้ผ่านการทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว

8.4.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิต ได้แก่

1) ภาพทุกภาพและตัวอักษร มีความคมชัดเจน สีสันสดใส ตรงตาม

ความเป็นจริง

2) ภาพมีการจัดองค์ประกอบภาพได้สวยงาม และตัวอักษรสวย

สื่อความหมายได้ถูกต้อง

3) ขนาดตัวอักษรและข้อความใช้ประกอบภาพอ่านได้ชัดเจน

4) การบันทึกเสียงชัดเจนเหมาะสมกับเนื้อหา คนตรีและเสียงประกอบ

(Sound effect)

8.4.3 คุณภาพด้านการนำเสนอ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่

- 1) การเตรียมการวางแผนในการนำเสนอ
- 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นต้น

8.5 เทคนิคการนำเสนอ

8.5.1 ญัตกร สงคราม (2551 : 99) กล่าวไว้ว่า การนำเสนอภาพที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ อันประกอบด้วย

1) ระยะเวลาในการบรรยาย เนื่องจากในการบรรยายแต่ละครั้งผู้ฟังจะมีสมาธิในการฟังเพียง 25-50 % ของเวลาทั้งหมดหรือโดยทั่ว ๆ ไปผู้ฟังที่เป็นผู้ใหญ่จะสามารถรับฟังได้เพียง 15-20 นาที หากเกินกว่านั้น มักจะไม่สามารถดั่งสมาธิไว้ได้

2) ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) เนื่องจากสมองของคนเราสามารถจดจำได้เพียง 5-7 ประเด็นจากสิ่งที่ได้ฟังทั้งหมด

3) โดยปกติคนเราจะจดจำสิ่งที่ได้ยินเพียง 10 % แต่จะได้จากการอ่านมากถึง 50 %

8.5.2 ชานี ญนพคุณ (2553 : เว็บไซต) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ ดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะนำเสนอในชั้นใด เช่น

1.1) การนำเข้าสู่บทเรียน

1.2) ชั้นการสอนหรือการเสนอเนื้อหา

1.3) ชั้นสรุป

2) ก่อนนำเสนอจริง ผู้สอนหรือวิทยากรทดลองใช้สักร 1-2 รอบเพื่อให้แน่ใจว่าภาพและเนื้อหาทั้งหมดถูกจัดเรียงเป็นเรื่องราวถูกต้อง ลำดับภาพถูกต้อง สวยงาม

ชัดเจน ตรงจุดมุ่งหมายในการนำเสนอทุกประการ

3) ผู้สอนหรือวิทยากรควรศึกษาและฝึกฝนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม และเมาท์ให้คล่อง ที่จะสามารถใช้ด้วยตนเอง รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขคอมพิวเตอร์กับจอให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

4) ก่อนการฉายเพาเวอร์พอยท์ ผู้สอนหรือวิทยากร ควรบอกจุดเน้นพิเศษ เพื่อสร้างความสนใจ ฝึกการสังเกตและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย

5) ขณะนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ ควรใช้เวลาให้เหมาะสมพอแก่ผู้เรียน เกิดความรู้ความเข้าใจได้ ไม่ยาวนานหรือเปลี่ยนภาพเร็วเกินไป บรรยายประกอบอย่างมีชีวิตชีวา อาจบรรยายเองหรือใช้เสียงประกอบที่บันทึกหรือเทป แผ่นซีดีก็ได้

6) การนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ ในห้องที่มีจะได้ภาพที่สดใส สวยงาม

7) หลังจากการนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ ควรมีกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น

การศึกษา การอภิปราย การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่าผู้วิจัยได้นำความสำคัญ ลักษณะและเทคนิคในการสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์มาสร้างบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ เพื่อให้นำเสนอเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ

9. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์มัลติพอยท์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์มัลติพอยท์สรุปได้ ดังนี้

9.1 ความสำคัญของสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์เป็นสื่อที่นำเอาเทคโนโลยีมัลติพอยท์มาทำงานร่วมกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ เพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยที่จะใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ในการสร้างเพาเวอร์พอยท์สไลด์และนำเพาเวอร์พอยท์สไลด์มาสร้างให้มีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบหน้าจอกอมพิวเตอร์ได้ด้วย โปรแกรมไมตี้ไมซ์ (MightyMice) หรือ Mischief ซึ่งโปรแกรมไมตี้ไมซ์ (MightyMice) หรือ Mischief เป็นแอปพลิเคชัน (Application) หนึ่งของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ที่สามารถนำเสนอสื่อด้วยการใช้เมาส์มากกว่า 1 ตัวและเมาส์แต่ละตัวสามารถแยกการทำงานกันได้อย่างอิสระ

9.2 เทคโนโลยีมัลติพอยท์ เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง สามารถรับคำสั่งจากอุปกรณ์ต่อพ่วงหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน สำหรับโปรแกรมไมโครซอฟท์มัลติพอยท์นั้นทางบริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาลงลึกไปที่การใช้เมาส์หลาย ๆ ตัวต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ตัวเดียวโดยที่คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถต่อเชื่อมกับเมาส์ได้มากกว่า 1 ตัวจนถึง 250 ตัว ซึ่งโดยทั่วไปถ้าเรานำเมาส์ 1 ตัวไปเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ จะปรากฏลูกศรตัวชี้ (Pointer) เพียง 1 ตัวเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถแยกการใช้งานได้ ถ้าต้องการให้เมาส์ แต่ละตัวมีลูกศรตัวชี้ ของตัวเองแล้วก็ต้องอาศัยเทคโนโลยีมัลติพอยท์เข้ามาช่วย เมาส์แต่ละตัวจึงสามารถแยกการใช้งานกันได้อย่างอิสระ

9.3 ความต้องการของโปรแกรมเทคโนโลยีมัลติพอยท์

ตารางที่ 2 ความต้องการของโปรแกรมเทคโนโลยีมัลติพอยท์

ระบบปฏิบัติการ	Windows 7, Windows Vista	Windows XP SP3
โปรเซสเซอร์	1 GHz	1 GHz
หน่วยความจำ	1-2 GB	1 GB
ความละเอียดวิดีโอ	1024x768	800x600 หรือสูงกว่า
สมรรถนะวิดีโอ	DirectX 9 หรือสูงกว่า	DirectX 9
ซอฟต์แวร์	Microsoft PowerPoint 2003 Microsoft PowerPoint 2007 Microsoft PowerPoint 2010	Microsoft PowerPoint 2003 Microsoft PowerPoint 2007 Microsoft PowerPoint 2010
เมาส์	20-25 ตัว	5 ตัว

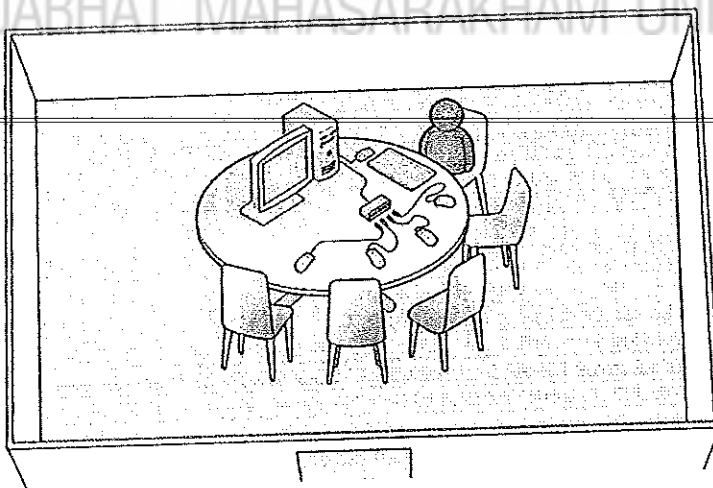
9.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์ การเชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อดังต่อไปนี้

9.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

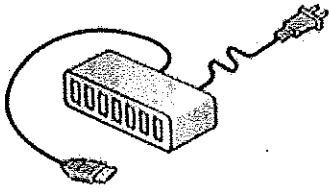
9.4.2 เมาส์ (Mouse)

9.4.3 ฮับ USB (USB HUB)

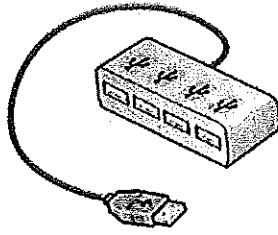
9.4.4 แป้นพิมพ์ (Keyboard)



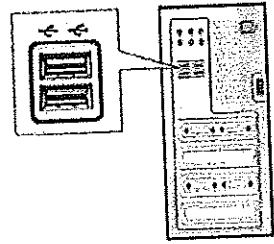
แผนภาพที่ 2 การเชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์



ฮับ USB 7 พอร์ตที่ต้องเสียบปลั๊ก



ฮับ USB 4 พอร์ตที่ไม่ต้องเสียบปลั๊ก



พอร์ต USB บนคอมพิวเตอร์ (สังเกตโลโก้ USB "สามง่าม" เหนือพอร์ต)

แผนภาพที่ 3 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ฮับ USB กับเครื่องคอมพิวเตอร์

9.5 การติดตั้งโปรแกรมมัลติพอยท์

9.5.1 ลงโปรแกรม Directx

9.5.2 Download และ Extract Files ของ MightyMice สร้าง Shortcut

ของ Mischief ไว้ที่ Desktop

9.5.3 เปิด ไมโครซอฟ์เพาเวอร์พอยต์ MsPowerpoint และตั้งค่า Security ไว้ที่ Medium และทำการ Add-in เครื่องของ Mischief การใช้งานสร้างเพาเวอร์พอยท์สไลด์ ตามปกติโดยใช้เครื่องมือ (Tools) ของ MightyMice เสร็จแล้วให้บันทึกไฟล์ไว้ที่โฟลเดอร์ (Folder) ชื่อ Lecture และเรียกใช้โปรแกรม MigthyMice ที่หน้า Desktop

9.6 ลักษณะของสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์เป็น เพาเวอร์พอยท์สไลด์ที่สร้างจาก โปรแกรมไมโครซอฟ์เพาเวอร์พอยท์และนำเพาเวอร์พอยท์ สไลด์มาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้า จอคอมพิวเตอร์ได้ด้วย โปรแกรมไมตี้ไมซ์ หรือ Mischief ที่มีฟังก์ชันการตอบคำถาม ถูกคิด

เติมคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพ กิจกรรมระบายสี กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมและ สร้างแบบทดสอบแบบตัวเลือกได้ถึง 5 ตัวเลือก ซึ่งนักเรียนไม่สามารถดูผลการทำ แบบทดสอบของแต่ละคนได้เนื่องจากการเลือกคำตอบของแต่ละคนจะไม่แสดงให้เห็นในขณะ ทำแบบทดสอบ ครูผู้สอนสามารถเลือกให้นักเรียนทำกิจกรรมได้ตามความแตกต่างของผู้เรียน และหยุดการทำกิจกรรมได้หากผู้เรียนไม่สนใจ โดยการสั่งไม่ให้เมาส์ทำงาน ผู้สอนสามารถ สอนตามเนื้อหาในเพาเวอร์พอยท์สไลด์ ซึ่งประกอบไปด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหาในเพาเวอร์พอยท์สไลด์แต่ละหน่วย อาจแตกต่างกันออกไปตามสาระสำคัญ ในแต่ละสไลด์ประกอบไปด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์กับเพาเวอร์พอยท์

สไลด์ คือ สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์ที่สามารถสร้างการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวโดยที่ผู้เรียนแต่ละคนมีเมาส์เป็นของตนเองและแยกการใช้งานของเมาส์กันได้อย่างอิสระ มีการเก็บรวบรวมคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลคะแนนในการเรียนแต่ละครั้งได้

9.7 ข้อดีของสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

9.7.1 ประมวลผลที่แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะรู้สึกเหมือนกับว่ากำลังใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของตนเองอยู่

9.7.2 สร้างบัญชีผู้ใช้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน

9.7.3 สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันได้

9.7.4 เป็นสื่อที่พัฒนาง่ายและช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

9.7.5 ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสามารถดึงความสนใจของนักเรียนทุกคนได้โดยไม่จำกัดโอกาสในการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ที่นักเรียนคนใดคนหนึ่งเท่านั้น เพราะนักเรียนแต่ละคนจะมีเมาส์ในการทำกิจกรรมเป็นของตนเอง

9.7.6 ครูสามารถกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำตามความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะการที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จทางด้านจิตใจมากขึ้น

9.7.7 เป็นสื่อที่สามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมได้หลากหลาย ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมีฟังก์ชันการตอบคำถาม เต็มคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพหรือกิจกรรมระบายสีแล้วยังมีฟังก์ชันควบคุมของครูด้วย เช่น การเลือกเด็กบางคนออกมาทำกิจกรรมการปล่อยเด็กทั้งหมดออกมา การจับเวลา การสั่งเมาส์ไม่ให้ขยับได้ถ้านักเรียนชน ไม่ฟังครู

9.7.8 การเก็บรวบรวมคะแนนของเด็กในแต่ละคาบได้ง่าย โดยเลือกดูสถิติได้ตามรายวิชา ชื่อเด็ก หรือห้องเรียนก็ได้

9.7.9 ผู้สอนจัดการหรือควบคุม คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว แทนที่จะต้องจัดการคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์เป็นสื่อที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ สามารถนำมาสร้างให้มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การเลือกตอบ การเลือกข้อถูกผิด การลากเส้นจับคู่ การลากวางด้วยเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ซึ่งการใช้เมาส์ของผู้เรียนแต่ละคนสามารถแยกการใช้งานกันได้อย่างอิสระ

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

10.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

กรมวิชาการ (ม.ป.ป. : 2) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 1) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบการจัดเก็บ นำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันทีโดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลดังกล่าวมาเป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543 : 1) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบปาล์มท็อป หรือพีซีคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตามตัวได้สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้สามารถไหลลื่นผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538 : 86) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว พร้อมทั้งด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 203) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่อประเภทหนึ่งในกลุ่มสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งวารสาร หนังสือพิมพ์ สารานุกรม ฯลฯ โดยการแปลงเนื้อหาที่พิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมประมวลผลให้ทำเป็นรูปแบบ pdf (Portable

Document file) เพื่อสะดวกในการอ่านด้วยโปรแกรมสำหรับอ่านหรือส่งผ่านบนอินเทอร์เน็ต ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีทั้งรูปแบบธรรมดา คือมีข้อความและภาพเหมือนหนังสือทั่วไปและแบบสื่อหลายมิติโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อความหน้าอื่น ๆ หรือเชื่อมโยงกับเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต ทำให้สะดวกในการใช้ เพราะมีทั้งเนื้อหาเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แบบแอนิเมชัน แบบวีดิทัศน์และเสียงประเภทต่าง ๆ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถบันทึกลงแผ่นซีดีรอม หรือดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ตก็ได้ และใช้อ่านบนจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551 : 14) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า“อีบุ๊ก” (E-book, e-Book, eBook, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจาก คำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว นำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่มีความน่าสนใจ เหมาะที่จะนำไปสร้างและพัฒนาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้น ได้รับความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพราะข้อดีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถแทรกได้ทั้งรูปภาพและเสียงซึ่งดีกว่าหนังสือเรียนธรรมดา ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นเรื่องหนึ่ง ของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

11. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2547 : 79) กล่าวถึงหลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยหลักการต่อไปนี้

11.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อและ กิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียน เป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะต้องคำนึงการนำมาใช้ในการจัดทำและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

11.2 หลักการเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

11.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถรู้ถึงผลการเรียน และเรียนตามความสามารถของตนเอง

11.4 หลักการวิเคราะห์ระบบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบ มีการทดลองสอน ปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกมาใช้และเผยแพร่กิจกรรมการเรียนการสอนได้ดำเนินไปได้ด้วยความสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

11.5 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม สื่ออิเล็กทรอนิกส์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น ส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนเคารพและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น อันเป็นหลักการพื้นฐานของระบอบประชาธิปไตย

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ยึดหลักการและทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการกลุ่มและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นต้น เพื่อให้การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จากการค้นคว้าดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า มัลติมีเดียหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์การแสดงผลข้อมูล ด้านข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำส่วนประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือมัลติมีเดียในการออกแบบเนื้อหา ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

12. ข้อดีของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- 12.1 ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่ง
- 12.2 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ
- 12.3 ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการ และความสามารถของตนเอง
- 12.4 การสื่อสาร โดยใช้อีเมล กระดานข่าว ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้น
- 12.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
- 12.6 การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวก
- 12.7 ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย
- 12.8 ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้
- 12.9 การสอนบนเว็บเป็นการสอนที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์

13. ข้อจำกัดของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

13.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อการใช้งานในวงการอื่น ๆ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

13.2 การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สถิติปัญหาและความสามารถเป็นอย่างมาก ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนมากยิ่งขึ้น

13.3 ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

13.4 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียงตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้แนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามเทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงสื่อที่บันทึกเผยแพร่ความรู้ เนื้อหาสาระของสารสนเทศด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณสูง ใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านระบบโทรคมนาคม เช่น ซีดีรอม วีซีดี ดีวีดี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลออนไลน์

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

มีนักการศึกษาเรียกวิธีการศึกษาแบบ Inquiry แตกต่างกันไป เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสืบสวน วิธีสืบเสาะหาความรู้ การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิด การสอนแบบค้นพบ ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

ทิสนา เขมมณี (2548 : 95) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบและข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ แก่ผู้เรียน เช่น การสืบค้น หาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปราย การโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ซาโรช โศภิตร์ ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยค้นหาข้อเท็จจริงเพื่อพัฒนาสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 61) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบสืบสวน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 58) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึง การใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สามารถสืบค้นหรือหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 112) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล จะทำให้ผู้เรียนค้นพบความรู้หาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากนิยามคำกล่าวข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนโดยการตั้งคำถาม หรือสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 146-147) ได้กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนแบบนี้ว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสงสัยหรือเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียน หรือเกิดจากการอภิปรายกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ เหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนมาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็น ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็น คำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตแจ่มแจ้ง

รายละเอียดเรื่องที่ศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้หรือประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่ศึกษามากขึ้น

2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างดั่งแก่แล้วมี การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจ ทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้าง สถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

2.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

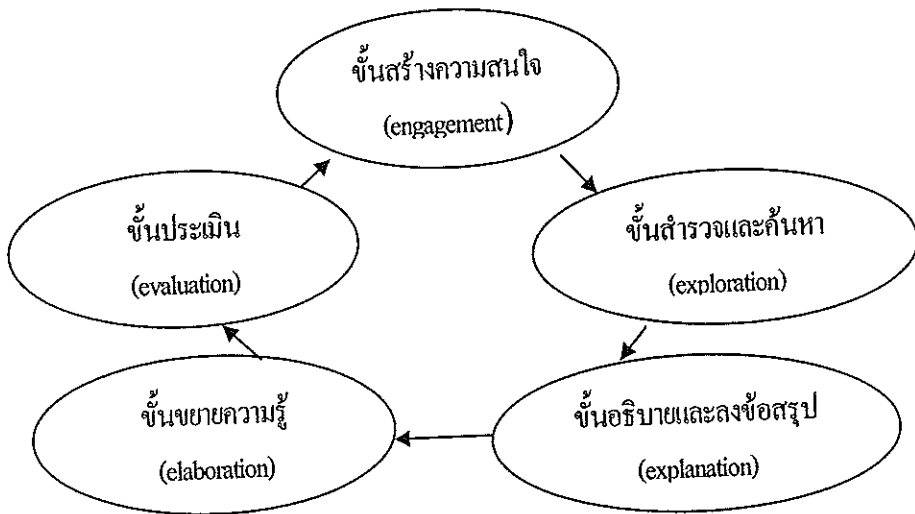
เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้วนำข้อมูลข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบ จำลองทางคณิตศาสตร์ วาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

2.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

2.5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียน มีความรู้ ะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน เรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือ เรื่องอื่น ๆ จะนำข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะ สำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป



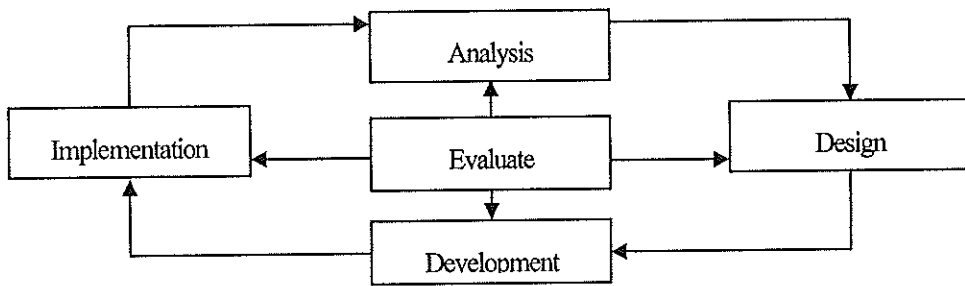
แผนภาพที่ 4 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

การนำความรู้ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามต่อไป

จากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตามรูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation)

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการระบบ

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131) กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางการเชิงระบบ ดังนี้ รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเดอริคซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภาพที่ 5 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป็นเป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Define item of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบอัตนัย ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze resource) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้ชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define need Of management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการจัดบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบรูปแบบการติดต่อระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify standard) มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่ ออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนประเมินผล

เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือ โมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อนการทำงานในลำดับต่อจาก โมดูลใดและ โมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ยู่ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนในแต่ละ โมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์อย่างไรในการออกแบบจะผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมีลำดับการออกแบบ ดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instruction sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละ โมดูล เพื่อจะใช้ในสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับมีดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรม

สำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็นระบบเดียว นอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary test) เข้าไปในระบบด้วยเพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. การทดลอง (Implementation)

เป็นขั้นนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เครื่องมือและบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้เรียน (User Training) การฝึกอบรมผู้ที่จะทำการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจัดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. การประเมินผล (Evaluate)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) เป็น การประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปทำเป็น รายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลัง การใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ใน ขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้ง ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบการพัฒนามาตรเรียนแบบ ADDIE ประกอบด้วย ทั้งหมด 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และ ขั้นการประเมินผล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการพัฒนามาตรเรียนแบบ ADDIE Model ในการพัฒนา ออกแบบเนื้อหาบทเรียน 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) ขั้นการประเมินผล (Evaluate)

การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

1. ความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 64 กล่าวว่า รัฐต้อง ส่งเสริมสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำราเรียน หนังสือทางวิชาการ สื่อ สิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถใน การผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขัน โดยเสรีอย่างเป็น ธรรม มาตรา 65 กล่าวว่า ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต ผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดลักษณะของสื่อ การเรียนรู้ไว้ว่าควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่น ๆ

พิสุทธิธ อารีราษฎร์ (2551 : 143) กล่าวว่า เมื่อบทเรียนได้รับการพัฒนาเป็น ระบบอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้สอนยังไม่สามารถนำบทเรียนไปใช้ในงานสอนได้อย่างทันทีเนื่องจาก บทเรียนอาจมีข้อผิดพลาดทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเนื้อหาและด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงต้องนำบทเรียนไปประเมิน โดยการทดสอบการใช้งานบทเรียนเพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่อง ข้อผิดพลาดที่อาจจะพบและดำเนินการแก้ไขเพื่อให้สมบูรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วยตัวอักษรข้อความ ภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และเสียงโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอ จึงถือว่าเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่เหมาะสมใช้ในการศึกษา เมื่อพัฒนาบทเรียนแล้วจะต้องประเมินเพื่อตรวจสอบโครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่างๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบจอภาพ ความสะดวกในการใช้งาน เป็นต้น การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม ส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้บทเรียน ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านบทเรียน ผู้สอน และผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้ผู้ออกแบบต้องเลือกใช้รายละเอียดในด้านต่าง ๆ ของการประเมินในแบบสอบถามให้สอดคล้องกับบทเรียน

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าลักษณะของสื่อการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กว้างขวางมาก ครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้ได้หลากหลาย รวมทั้งสามารถจัดทำขึ้นใช้เองเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรของสถานศึกษาและหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการ หลักเกณฑ์ของสื่อที่มีคุณภาพแต่ละประเภทที่ใช้เป็นแนวทางในการผลิตหรือเป็นเกณฑ์ในการตรวจประเมินสื่อที่มีผู้จัดทำไว้แล้วเพื่อเลือกสื่อที่มีคุณภาพมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

2. ความหมายของประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44-45) กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประเมินพฤติกรรม ประเมินผลงานหรือทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์(2551 : 151-152) กล่าวว่าไว้ว่าประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัดระหว่างสื่อ และทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบแบบประเมินเพื่อใช้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 147-148) กล่าวไว้ว่า การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบ เช่น สี เสียง หรือภาพ เป็นต้น ด้านการจัดการของบทเรียน ตลอดจน ด้านการจัดทำเอกสารดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1.1 ด้านของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของ เนื้อหากับผู้เรียนสื่อที่ดีควรจะมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

3.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้อง ครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษาสะกดคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

3.1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไร ต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่น่าเสนอในแง่ การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิด ประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมี ระยะเวลาสั้น ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

3.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพ ที่นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่าย และสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน และสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

3.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตา และค่อนข้าง ผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน

ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลัก คือ สีของตัวอักษรเข้ม บนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

3.2.3 การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามในการจะใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเองได้

3.2.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไปได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย คำอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อนและจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ควรจัดให้มีการเสริมแรง(Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

3.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

3.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ให้ผู้เรียนจัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ

3.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่าย ไม่สับสน โดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

3.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำหลักการประเมินองค์ประกอบมาใช้ในการประเมินบทเรียน ด้านเนื้อหา ภาพ ภาษา เสียง ตัวอักษร สี แบบทดสอบ เวลา ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2549 : 156) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อและแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อ จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัด หรือ การปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

1. สื่อสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95-100
2. สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90-95
3. สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90
4. สื่อวิชาปฏิบัติ หรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ กำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85
5. สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำหลักการประเมินประสิทธิภาพบทเรียน โดยนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน E_2 แล้วนำมาแปลความหมาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออก โดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษาคือแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการ ได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้นจึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดี เมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบที่แตกต่างกัน หรือ ดีขึ้นหรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้นำคำตอบในการทดลองด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการประเมิน โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาประเมินบทเรียน โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ t-test

ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้

เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำผู้เรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า ผู้เรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม (เพชฌัญญู กิจระการ. 2544 : 1-3)

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้ ดังนี้

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำหลักการดัชนีประสิทธิผลไปใช้ในการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และจำนวนผู้เรียนคูณกับคะแนนเต็มกับผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ณัฐสิทธิ์ วงตลาด (2544 : 10) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) ไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน และการที่บุคคลปฏิบัติงานด้วยความสุขจนเป็นผลให้การทำงานนั้นประสบความสำเร็จสนองนโยบายและบรรลุลวัตถุประสงค์ขององค์การในองค์กรทุกองค์กรไม่ว่าองค์กรใดก็ตาม ถ้ามีบุคคลที่ปฏิบัติงานด้วยความเต็มใจ มีความพึงพอใจ มีความสุขทุกคนในองค์กรนั้นจะพัฒนาอย่างไม่ที่สิ้นสุด

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547 : 34) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรมต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงาม ในทุกด้านของแต่ละบุคคลอาจเป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้น ๆ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการความพึงพอใจในการประเมินบทเรียนของผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ ดังนี้

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

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

คูสิริ โสมาเกตู (2544 : 49 ; อ้างอิงใน Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

2.1 งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานจะมีความหมายต่อ

ผู้ทำงาน

2.2 งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน ต้องมีลักษณะดังนี้

2.3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

2.3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

2.3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

3. สิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ

ศุภสิริ โสมาเกตู (2544 : 60) ได้กล่าวว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจดังนี้

3.1 สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ หรือ ภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal non-material opportunities) เช่น อำนาจ เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

3.2 สภาพทางกายภาพที่พึงปรารถนา (Desirable physical condition) หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น ความพร้อมของเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน

3.3 ผลประโยชน์ทางด้านอุดมคติ (Ideal benefactions) หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความจงรักภักดีต่อองค์กรของตน

3.4 การดึงดูดใจทางสังคม (Associations attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน

3.5 การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะสมกับบุคคล (Adaption of condition to habitual and attitudes) คือ การปรับปรุงตำแหน่งความเหมาะสมให้สอดคล้องกันระหว่างงานกับคน

3.6 โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunities of enlarged participant) เปิดโอกาสให้บุคคลมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

4. การวัดความพึงพอใจและองค์ประกอบของแบบวัดความพึงพอใจ

4.1 จุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจ

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 14) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการวัดความพึงพอใจมีดังนี้

4.1.1 เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการที่เกี่ยวกับความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงาน

4.1.2 เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติตนว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี

4.1.3 เพื่อให้เข้าใจหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจ รวมทั้งเกี่ยวกับการจัดการและการบริหารหน่วยงานนั้น

4.1.4 เพื่อให้เข้าใจผลจากการไม่พอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางาน และการออกจากงาน รวมทั้งเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อการจัดสวัสดิการ การบริหารต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

4.2 ส่วนประกอบของแบบสอบถามความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 63 -71) ได้กล่าวว่า ส่วนประกอบของแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

4.2.1 คำชี้แจงในการตอบที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจงซึ่งมีกระบวนถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง

4.2.2 สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามจะให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

4.2.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

4.2.4 ยึดหลักในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
- 2) สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และให้ครอบคลุม
- 3) เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
- 4) ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ

4.2.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

4.2.6 สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้

- 1) ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
- 2) ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
- 3) เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
- 4) แต่ละข้อคำถามมีเพียงปัญหาเดียว

- 5) หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
- 6) หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามารถ

ตอบได้

- 7) หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย
- 8) ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตามแนวหนึ่งแนวใด
- 9) ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ อีกอีกใจจะตอบ
- 10) ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
- 11) ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 12) คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม กลุ่มตัวอย่างทุกคน

สามารถเลือกตอบได้ตรงความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา

จากข้อความข้างต้น สรุปว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกในทางบวกที่ผู้เรียนมีต่อการเรียน ความรู้สึกนี้จะช่วยจูงใจให้เกิดความรักในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นในการเรียนและจะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำความหมาย ทฤษฎีลึงจูงใจ การวัดความพอใจ มาใช้ในการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ความคงทนทางการเรียนรู้

1. ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้

นักการศึกษาส่งเสริมและค้นหาวิธีที่จะให้ผู้เรียนจำได้นาน ๆ ได้พยายามหารูปแบบต่าง ๆ ให้มีการจดจำได้ตลอดไปแต่สิ่งนี้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาไม่เห็นด้วย ก็คือ

การสอนให้ผู้เรียนท่องจำโดยไม่เกิดความเข้าใจ เพราะทุกครั้งที่มีการเรียนรู้ย่อมมีการจำได้ บางส่วนหรือไม่ก็จำไม่ได้ ดังนั้นในการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้จึงมักจะมีการศึกษา ความคงทนในการเรียนรู้รวมอยู่ด้วยได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้ (Retention) ไว้ดังนี้

เดโซ สวานานนท์ (2519 : 209) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์ กันอย่างใกล้ชิดกล่าวคือ การศึกษาเรื่องการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนทำอะไรสักอย่างแล้วดูผล การกระทำว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เกิดขึ้นหรือยังถ้าประเมินทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งนั้นผลที่ได้เป็นผลการเรียนแต่ถ้าให้เวลาผ่านไป หลายชั่วโมงหลายวันหลายสัปดาห์แล้วจึงทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็เป็นผล การเรียนรู้และจำ

ชัยพร วิชาวุธ (2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่ทำได้อยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้วช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะ ผังตัวเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำประมาณ 28 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการ เรียนรู้แล้วจะเริ่มคงที่

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 230) กล่าวถึงความคงทนทางการเรียนรู้ว่า หมายถึง การรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ให้คงอยู่ต่อไป นอกจากนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำก็มีอยู่หลายวิธีด้วยกันที่สำคัญได้แก่

- 1.1 การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย
- 1.2 การทบทวนการอ่านหรือการท่องอยู่เสมอ
- 1.3 หลีกเลี่ยงไม่ให้มีผลการเรียนรู้อื่นสอดแทรกซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการจำ หรือเกิดการจำสับสนขึ้นได้
- 1.4 ให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากันได้ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำในสิ่งที่เรียนได้นาน หรือมีความคงทนในการเรียนรู้ได้นานยิ่งขึ้น

อภิญา สุริยะศรี (2546 : 29) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าหมายถึง การคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนหลังจากที่ได้ทิ้ง ช่วงไประยะเวลาหนึ่ง

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 315) ได้ให้ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้ ไว้ว่า เป็นการวัดความคงทนทางการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียนได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

มาแล้ว แต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผลเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าว ผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง สิ่งที่ทำให้มนุษย์เกิด ความคงทนในการจำได้ ได้แก่ ความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ทำให้เกิด การเรียนรู้และการทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ๆ ดังนั้น ถ้ามีการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ระบบความจำระยะยาวในเรื่องดังกล่าวดีขึ้น สำหรับช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวหรือเกิดความคงทนในการจำ จะใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ (14 วัน) หลังจากที่ผ่านมาการเรียนรู้แล้ว

2. สาเหตุการลืม

แก้วดา คณະวรรณ (2542 : 59-60) ได้กล่าวถึงสาเหตุการลืมว่าเมื่อผู้เรียนรู้สิ่งใดแล้วปรากฏว่าการเรียนรู้ไม่ได้คงที่ตลอดไปสาเหตุที่ทำให้ลืมคือ

- 2.1 เกิดการเลือนหายไปเพราะไม่ได้ใช้
- 2.2 เกิดการบิดเบือนร่อยรอยความจำ
- 2.3 เกิดการยับยั้งการเรียนรู้

3. การส่งเสริมให้เด็กมีความจำที่ดี

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 232-235) ได้กล่าวว่าการส่งเสริมให้เด็กมีความจำที่ดีสามารถทำได้ ดังนี้

- 3.1 เนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจ มีความหมาย ทำให้จำได้ดีกว่าเนื้อหาไม่มีความหมาย
- 3.2 การทบทวนการอ่านการท่องจำอยู่เสมอช่วยให้ความจำดีขึ้น
- 3.3 ควรเลือกสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันหรือที่จะมีการขัดขวางซึ่งกันและกันให้น้อยที่สุด
- 3.4 การจำจะง่ายขึ้นถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเกิดการเรียนรู้อย่างกระฉ่งแจ่มมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่จะเรียน

พิสุทธา อาริราษฎร์ (2551 : 171) ได้ให้ความหมายของความคงทนทางการเรียนรู้ไว้ว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ (Retention of learning) หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนหลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงระยะหนึ่งความคงทนทางการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อเรียน เนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวผู้เรียนทำให้สานต่อความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการจำ

ปัจจัยที่มีผลต่อการจำมีหลายประการดังนี้

4.1 เนื้อหาที่มีความหมาย หมายถึง การจัดเนื้อหาให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และมีความหมายต่อผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีมีความหมาย เนื้อหาที่มีความหมายจะต้องเป็นเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์

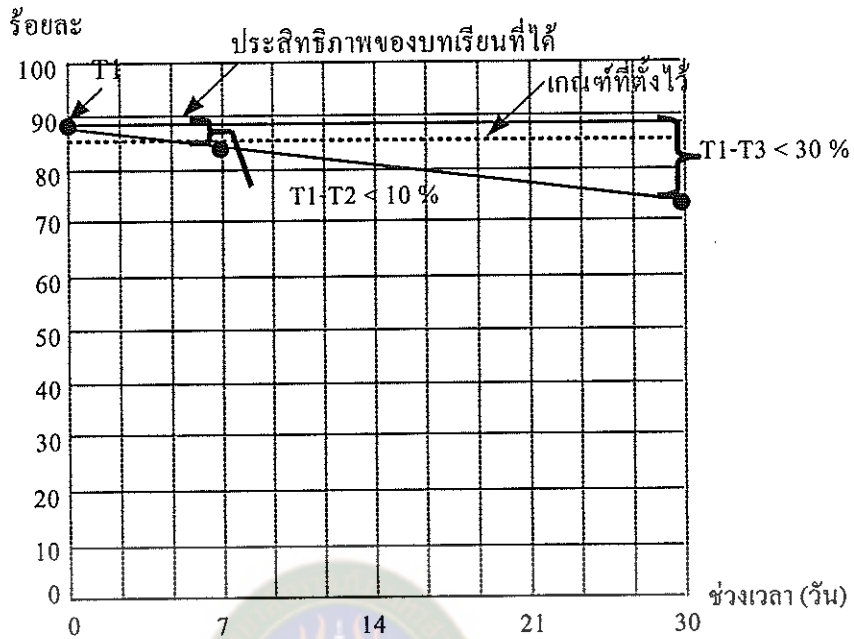
4.2 การทบทวนเนื้อหา เนื่องจากการที่ผู้เรียนไม่ได้จดจำอาจเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ใช้ความรู้ในนั้น ผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านหรือได้ท่องจำอยู่เสมอจะทำให้ผู้เรียนมีความจำในความรู้ในนั้นได้ดียิ่งขึ้น

4.3 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา การจัดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจจะนำเสนอหลักกว้าง ๆ ให้เข้าใจก่อนนำเสนอรายละเอียด และนำเสนอรายละเอียดที่มีเนื้อหาสัมพันธ์

5. เกณฑ์ในการวัดความคงทนทางการเรียนรู้

การวัดความคงทนทางการเรียนรู้เกิดหลังจากผู้เรียน ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ควรอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวกับการสอบวัดผล เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจส่งผลทำให้การวัดความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลตรงกับความเป็นจริง

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 316) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30% ดังแสดงในแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 กราฟแสดงความคงทนทางการเรียนรู้

จากแผนภาพที่ 6 จะเห็นว่าจุด T_1 คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด T_2 คือคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน ($T_1 - T_2$) จะต้องไม่เกิน 10% และจุดที่ T_3 จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน ($T_1 - T_3$) จะต้องไม่เกิน 30% ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลหลังเรียนครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไปหลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าคงที่ที่คำนวณต่อไปนี้

เมื่อ	$T_1 = 75$
หลัง 7 วัน	$= \frac{75 \times 10}{100}$
	$= 7.5$
หลัง 30 วัน	$= \frac{75 \times 30}{100}$
	$= 22.5$

จากการที่คำนวณได้คือ 7.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 7 วัน ของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 7.5 = 67.5$ ส่วนค่า 22.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 30 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 22.5 = 52.5$

จากการวิจัยเกี่ยวกับความคงทนทางการเรียนรู้ผู้วิจัยได้สรุปว่าความคงทนทางการเรียนรู้คือ ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้าหลังจากเวลาผ่านไประยะหนึ่ง ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการจำ ได้แก่ การจัดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีความหมายต่อผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย เนื้อหาที่มีความหมายจะต้องเป็นเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่สัมพันธ์สอดคล้องกันไปตลอดทั้งบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและจดจำได้ดีขึ้นและการทบทวนเนื้อหาบทเรียนอยู่เสมอจะเพิ่มความสามารถที่จะระลึกได้จำได้หลังจากการเรียนรู้ผ่านไปความคงทนทางการเรียนรู้จึงมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจและเรียนรู้ความรู้ใหม่ๆ ได้และมีความรู้เป็นตะกอนเพื่อเป็นฐานในการเรียนรู้ต่อไปพร้อมทั้งนำไปประมวลใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการความคงทนทางการเรียนรู้มาใช้ในการประเมินความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนใช้เกณฑ์เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งหมายถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วย มีนักการศึกษาได้ทำการวิจัยพบว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อมัลติมีเดียส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้

สยาม ศรีมหาไชย (2548 : 72-73) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ ระหว่างการสอน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนปกติ พบว่า 1) ชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 80.23/81.74 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.55 แสดงว่าชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 55 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความคงทนในการจำหลังจากเรียนผ่าน

ไปแล้ว 2 สัปดาห์ได้ทั้งหมด 5) นักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจต่อชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

อุทิศ กัทรกิจไพศาล (2548 :69) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพ 88.00/82.48 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 24.70 หมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 82.33 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพอใจมาก

วารากรณ์ นันทัยกุล, สมเอก ชุนหประเสริฐ และสาสวัต ทิพนาค (2550 : 117-118) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ 1 พบว่า 1) การวิเคราะห์คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญในทุกด้านจัดอยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียของวิชาฟิสิกส์ พบว่าภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านสื่อมัลติมีเดีย มีคะแนนทดสอบเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อนัญญา นนทะวงษ์ (2550 : 76) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการสอน หน่วยคณิตศาสตร์แสนสนุก ชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบว่า 1) การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสอน หน่วยคณิตศาสตร์แสนสนุก มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.34/75.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการสอน มีค่าเท่ากับ 0.5893 คิดเป็นร้อยละ 58.93 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจมากที่สุด

นุศรา อิมทรัพย์ (2551 : 89) ได้ศึกษาการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางคณิตเรขาคณิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 50 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2) เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้

ชินจิตร คงรุ่งเรือง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 78.89/79.73 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) คำนี้นิประสิทธิผลของแผน การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร มีค่าเท่ากับ 0.6924 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.24 3) ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระดับ .05 4) ผู้เรียน มีความ พึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร อยู่ในระดับมากที่สุด

นิมนวล พุทธษา (2550 : 68) ได้ศึกษาค้นคว้าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสารแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีประสิทธิภาพ 81.00/79.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คำนี้นิประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้า ทางการเรียนร้อยละ 60.00 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5E มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยรวมและรายด้านทุกด้าน เป็นร้อยละ 50 ของ คะแนนเต็ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ขนิษฐา ขันดี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 86.09/84.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 2) คำนี้นิประสิทธิผลของ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ .7075 แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70 3) ผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการ จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ได้มีนักการศึกษาในประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ดังนี้

กรณีการ อ้อสถิต (2549 : 82) ได้ศึกษาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานการนำเสนอ พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง 1) ผลการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 ค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดี มีความสอดคล้องเหมาะสม 2) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่า การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตรของ Brennan&Kane มีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่า 84.56/84.44 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 3) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09, S.D. = 0.64$) ด้วยความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 และความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.65$) ด้วยความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น จึงมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีคุณภาพระดับดีมาก เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับความพึงพอใจมาก แสดงว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

ถาวร นุ่มละออง (2550 : 39-40) ได้รายงานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) การประเมินผลประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินด้านมัลติมีเดีย รวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ย 4.46 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3.50 ทั้งสองด้าน 2) การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ย 86.62/87.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ที่ระดับ 0.64 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 0.60

วรารกรณ์ นันทิกุล, สมเอก ชุณหประเสริฐ และศาสตราจารย์ ทิพนาค (2550 : 117 -118) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ 1 พบว่า 1) การวิเคราะห์คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญในทุกด้านจัดอยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียของวิชาฟิสิกส์ พบว่าภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านสื่อมัลติมีเดีย มีคะแนนทดสอบเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ปิยนุช ฉาไชตง พรรงาม รอดฟ้า และระวีวรรณ น้อยสุภาพ (2550 : 73) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง มีประสิทธิภาพ 81.44/80.17 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 2) การเปรียบเทียบผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง จำนวนจริง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เวียงชัย ทองจรัส (2553 : 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พีช โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบคู่คิด (Think Pair Share) และตามรูปแบบรายบุคคล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พีช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.67/85.52 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.64, S.D. = 0.48$) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ 1

สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.62)

2. งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ฟาเรจ (Faraj. 1987 : 3298-A) ได้ทำการศึกษาวิธีการสอนแบบสืบเสาะและการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟอร์คแมน (Folkman. 2000 : 456-A) ได้ศึกษาหนทางการแสวงหาความรู้ การศึกษาการปฏิบัติในการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองในระหว่างการเรียนกลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยการฝึกฝนด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า การมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มทุกคนได้ฝึกปฏิบัติโดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อพัฒนาตนเอง ได้เชื่อมโยงความรู้เก่าสู่ความรู้ใหม่ มีการเปลี่ยนแปลงในคำตอบด้วยเหตุและผลและยอมรับในการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ที่เป็นพฤติกรรมปฏิบัติด้วยตนเอง พบปัญหาอุปสรรคและใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาด้วยความรอบคอบ ยอมรับและเคารพในความเป็นจริงแห่งโลก ซึ่งการเรียนรู้อย่างสืบเสาะและการเรียนรู้จากทักษะ Model II เป็นการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ลดความยากง่ายในการปฏิบัติลงได้ แต่มีข้อจำกัดในการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยตนเอง เนื่องจากว่ามีนักการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้น้อย ถ้าหากในอนาคตมีผู้เชี่ยวชาญเพิ่มขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะด้วยตนเองคงได้รับการสนับสนุน

มาร์ติน (Martin. 2002 : 2389-A) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในความเข้าใจของการสอนแบบสืบเสาะแบบเปิดของครูวิทยาศาสตร์ก่อนอบรม ในระหว่างการอบรมและนักศึกษาฝึกสอน ผลการวิจัยพบว่า กลยุทธ์ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แสดงชัดเจนว่า แตกต่างจากบทเรียนสืบเสาะ โดยการสอนแบบร่วมมือกันเป็นแนวคิดของการสอนแบบสืบเสาะเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการให้ความรู้แก่นักศึกษาฝึกสอน ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้น เพราะตัวแปรทดลองนั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้ง 2 กรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี

เฮเทอร์ (Hether. 2002 : 1060-B) ได้ทำการวิจัยสำรวจเจตคติของนักเรียนจากการได้รับการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะของวาล โคฟเป็นรูปแบบการเรียนที่มีการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนสอนศาสนาและมากกว่าในโรงเรียนปกติตามลำดับ

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ชีราห์คุดิน, โมนิกา, ฟอ์เบสและชาฮิซัน (Shiratudin, Monica, Forbes and Shahizan. 2001 : Abstract) ได้ศึกษาเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้รายงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ความสะดวกในการใช้ซอฟต์แวร์ของผู้ให้บริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บที่มีรูปแบบแตกต่างกัน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการปรับปรุงการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนทางไกล ในระยะเวลา 1 ภาคเรียน โดยใช้การสอน เครื่องมือการเรียนและการนำเสนอเกี่ยวกับการมอบหมายงานเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย พบว่า นักเรียนสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะสามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียนและมีผลต่อการศึกษาทางไกล

บราวน์ (Brown. 2002 : 471-A) ได้ทำการศึกษาเชิงสำรวจในกรณีศึกษาเพื่อสำรวจความพึงพอใจในงานและการจูงใจในการทำงานของกลุ่มเลือกผู้ให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเคสเดสก์ทอป วิธีการศึกษาใช้แบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นนักเทคโนโลยีจำนวน 21 คน ที่ทำงานในบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งหนึ่งในนครเคสเดสก์ทอป กลุ่มผู้ร่วมวิจัยจัดอยู่ในประเภทงานนักเขียนโปรแกรมและนักพัฒนาการประยุกต์ การศึกษาครั้งนี้หาคำตอบของคำถาม 2 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มนี้รู้สึกว่า องค์ประกอบหลักต่อไปนี้มีมีความสำคัญต่อการส่งเสริมความพึงพอใจในงานและการจูงใจของตน คือ สภาพแวดล้อมของการทำงานที่ดีซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระดับมาก ทำงานที่ให้ความเป็นอิสระ ความท้าทาย การสะท้อนโอกาสก้าวหน้าและความสามารถแก่พวกเขาที่จะแสดงทักษะ การจัดให้ได้รับการฝึกอบรมและการศึกษาต่อไปหลายบริษัทยังอาศัยนักวิชาชีพเหล่านี้ที่อยู่ต่อไป ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในองค์กรของตนเพราะความชำนาญของนักวิชาชีพนั่นเอง

ยู, แมธธิวส์, เกร็ซเซอร์และซูซาร์ลา (Mathew, Graesser and Susarla. 2002 : Abstract) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบการบันทึกแบบ .exe ที่มีระบบอัจฉริยะมีขั้นตอนที่สำคัญในการสร้าง การรักษาโครงสร้างเนื้อหาที่สำคัญ ๆ และวิธีการที่

เข้าใจง่ายมีฟังก์ชันในการควบคุม การป้องกันการเข้าใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต มีความสะดวกในการเรียนรู้และเข้าใจในการใช้งาน และพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลกับจุดเด่นที่มีลักษณะพิเศษนั้นสามารถใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ที่ทันสมัยเพื่อการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัวด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีความเฉลียวฉลาด

วิลสัน (Wilson. 2003 : Website) ศึกษาโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มุ่งประเด็นไปที่ความเข้าใจและเจตคติ จุดเด่นที่สำคัญของผู้เรียนในโรงเรียนแห่งสหราชอาณาจักรกับการสังเกตการณ์ปรับปรุงการออกแบบของ e-book reader เพื่อการเรียนการสอนในอนาคต ผู้เรียนมีโอกาสในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และให้ผลป้อนกลับผ่านแบบสอบถาม พบว่า ผู้เรียนสนใจและเอาใจใส่ในการอ่านจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น

โรบินส์ (Robbins. 2004 : 142) ได้ศึกษาจุดเด่นและทิศทางในอนาคตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลายเป็นข้อบังคับที่สำคัญในการแต่งหนังสือ การพิมพ์หนังสือเพื่อจำหน่าย และการอ่าน เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมา มีโอกาสและความท้าทายที่จะยกระดับการเรียนรู้และการอ่าน

ราว (Rao. 2004 : 210) เสนอแบบการจัดการเนื้อหา (Content management) ผ่านทางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวได้นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงการยอมรับของผู้อ่าน แต่ขึ้นอยู่กับการจัดการเนื้อหาอย่างเป็นระบบและเขายอมรับว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นรูปแบบใหม่ของการจัดการเนื้อหาที่เป็นระบบ

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้สื่อที่ผู้เรียนเรียนรู้จากสื่อหลายชนิดร่วมกัน นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้นำเทคโนโลยีที่ใหม่และทันสมัยได้รับความสนใจจากผู้เรียน กระตุ้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนมีความพึงพอใจและดัชนีประสิทธิผลซึ่งแสดงความก้าวหน้าของการเรียนรู้ต่อการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์