

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานักเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิตสัตว์ ประกอบการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 พอสรุปดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. คู่มือการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC)
5. การพัฒนาสื่อประสมตามแนวทางของรูปแบบ ADDIE Model
6. ความคิดสร้างสรรค์
7. การประเมินผล
 - 7.1 การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 7.2 การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 7.3 ดัชนีประสิทธิผล
 - 7.4 ความพึงพอใจ
- 6.5 ความคิดสร้างสรรค์
- 6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 : 3-22 ข) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถมีความรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ

2. หลักการ

- 2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
- 2.3 เป็นหลักสูตรที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- 2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

5.2 ซื่อสัตย์สุจริต

5.3 มีวินัย

5.4 ใฝ่เรียนรู้

5.5 อยู่อย่างพอเพียง

5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.7 รักความเป็นไทย

5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

6. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักของการพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- 6.1 ภาษาไทย
- 6.2 คณิตศาสตร์
- 6.3 วิทยาศาสตร์
- 6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- 6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 6.6 ศิลปะ
- 6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 6.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างไร เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

7. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับ การวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

7.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับ การศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

7.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

8. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำเป็น ต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสารการเรียนรู้ ดังนี้

8.1 วิทยาศาสตร์ : การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

8.2 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคม โลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติและภูมิใจในความเป็นไทย

8.3 ศิลปะ : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการสร้างสรรค์งานศิลปะ สุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

8.4 ภาษาไทย : ความรู้ ทักษะ วัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่า ภูมิปัญญา ไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

8.5 ภาษาต่างประเทศ : ความรู้ ทักษะ เจตคติและวัฒนธรรมของ ภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

8.6 การงานอาชีพและเทคโนโลยี : ความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการใช้เทคโนโลยี

8.7 สุขศึกษาและพลศึกษา : ความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพ พลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูก วิธี และทักษะในการดำเนินชีวิต

8.8 คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุมีผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ

9. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 9.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 9.2 ความสามารถในการคิด
- 9.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 9.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 9.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

10. ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับดังนี้

10.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับมุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

10.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

เป็นช่วงขั้นสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านสนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพมีทักษะในการใช้วิทยาการ และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

11. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน พื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษา สามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบท ของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

11.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

11.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียน เป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณนักเรียนรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

11.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียน เป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณนักเรียนรายวิชาที่เรียนเป็น หน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดหมวดประเภทต่าง ๆ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้มีความรู้ ความสามารถที่จะสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะ พื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต ในกาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาเป็นแนวทางใน การจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ดินในท้องถิ่นของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อมุ่งเน้นและพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตร กำหนด

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนบ้านดงยาง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 พอสรุปได้ดังนี้

1. ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจน

เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

3.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

3.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

3.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

3.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

3.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายปี
ชั้น ป. 1	ว 11101	วิทยาศาสตร์	5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (200/ปี)
ชั้น ป. 2	ว 12101	วิทยาศาสตร์	5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (200/ปี)
ชั้น ป. 3	ว 13101	วิทยาศาสตร์	5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (200/ปี)
ชั้น ป. 4	ว 14101	วิทยาศาสตร์	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (160/ปี)
ชั้น ป. 5	ว 15101	วิทยาศาสตร์	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (160/ปี)
ชั้น ป. 6	ว 16101	วิทยาศาสตร์	4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (160/ปี)

5. คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้น ทดลอง เกี่ยวกับ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก วัฏจักรชีวิตของพืชดอก การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต พืชดอกกับพืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน ความดันอากาศ ความดันของของเหลว แรงพุงของของเหลว การลอยตัว และการจม แรงเสียดทาน การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง ความถี่เสียง ความเข้มเสียง มลพิษทางเสียง การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ วัฏจักรน้ำ การวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ การเกิดลม การเกิดทิส ปราณุกาณ์การขึ้นตกของดวงดาว และการใช้แผนที่ดาว โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้น

ข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรที่กล่าวมาสรุปได้ว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาวิคิด คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์หาเหตุผล เข้าใจชีวิตของมนุษย์ได้มากขึ้น สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างดี ถ้วนรอบคอบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ วิทยาศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุและผล อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตร สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำวิสัยทัศน์ มาตรฐานและสาระการเรียนรู้มาเป็นกรอบในการออกแบบเนื้อหาและการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ ประกอบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โทคมุนาคม ซึ่งการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะออกมาในลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) และแสดงผลออกมาหลายรูปแบบตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ปัจจุบันสื่อประเภทนี้มีหลายลักษณะดังนี้

1. ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

CAI ย่อมาจากคำว่า COMPUTER-ASSISTED หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

1.2 WBI (Web-based Instruction)

คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line ใน ที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

1.3 การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning

เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ มัลติมีเดียอื่น ๆ

จากข้อความดังกล่าว สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย แสดงผลออกมาหลายรูปแบบตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยาม ความหมาย คุณค่า องค์ประกอบ ลักษณะการใช้สื่อและหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เทียบเคียงกับสื่อประสมที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้

2. ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ชมัยพร โคตรโยธา (2552 :13; อ้างอิงมาจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549) กล่าวว่า “อิเล็กทรอนิกส์” มีความหมายค่อนข้างกว้าง โดยทั่วไปมักจะหมายถึง สื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ความจริงแล้วสื่อที่เกิดจากการแสดงข้อความ ภาพ และเสียงพร้อม ๆ กัน ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยอาศัยอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ หรืออุปกรณ์

อื่น ๆ การนำเสนอในรูปแบบนี้ล้วนเป็นการนำเสนอแบบสื่อประสมเช่นกัน ในปีปัจจุบันมีผู้ให้นิยามของ “อิเล็กทรอนิกส์” ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ท่องเที่ยวไปในเนื้อเรื่องรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช

สุวัฒนา เกษวงษ์ (2546 : 26) กล่าวไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ เพื่อเสนอมนทัศน์เรื่องเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 192) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็น 2 ลักษณะ โดยให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบดั้งเดิม หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหาและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบใหม่หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบ “Multimedia” ในลักษณะสื่อประสมแบบใหม่จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Computer Media”

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 : 18) กล่าวไว้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจตลอดจนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลายจึงช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐกร สงคราม (2553 : 11) ให้ความหมายว่า การใช้คอมพิวเตอร์รูปแบบนำเสนอข้อมูลข่าวสารเพื่อก่อให้เกิดการรับรู้ที่หลากหลายต่อกลุ่มเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น ข้อความภาพ เสียง การได้ยิน หรือแม้กระทั่งความสามารถในการตอบโต้กับสื่อ

ถาวร สายสืบ (2554 : เว็บไซต์) ให้ความหมายคำว่า สื่อประสม เป็นการนำสื่อหลายลักษณะมาใช้ร่วมกัน ผู้จัดทำอาจใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีการนำเสียงประกอบมาใช้ให้ตื่นเต้น เร้าใจ ทำให้สื่อประสมมีความน่าสนใจมากกว่าสื่ออื่น ๆ เพียงแต่ทำการจัดทำ จะต้องผ่านการวางแผนมาเป็นอย่างดี เพราะมีทั้งเนื้อหาสาระที่มีเป็นข้อความ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิโอ เข้ามาใช้พร้อมๆกัน ด้วยการเลือกเสียงเพลง เสียงบรรยาย เสียงประกอบ (Sound Effect) มาผสมผสาน ให้เรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าหากการจัดทำมีการลำดับต่อเนื่องที่ดี และในการนำเสนอ สามารถเชื่อมต่อข้อมูล (Link) ได้ทันที จะเพิ่มความน่าสนใจและประทับใจมากยิ่งขึ้น

กรีน และคณะ (Green et al. 1993 : 98) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานได้ร่วมกัน เช่น การใช้โปรแกรมนำเสนอที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการวัดผลทางการศึกษา

บูลเยล และมอร์ริส (Bunyel & Morris. 1994 : 4) ให้ความหมายว่า การรวบรวมสื่อที่หลากหลาย โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอและเป็นการนำเสนอสื่อในลักษณะสื่อสองทาง โดยผู้ใช้จะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และสามารถโต้ตอบกันได้

พอลลิสเซน และเฟรเทอร์ (Paulissen & Frater. 1994 : 30) ให้ความหมายว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อ และควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นเสียงจากซีดี – รมม ฯลฯ เพื่อสื่อความหมายบางประการ

มาร์ มัลดีน (Marr Mauldin. 1996 :36) ให้ความหมายว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในการแสดงผล ในรูปของวิดีโอ เสียงดนตรี ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

ฮอลล์ (Hall. 1996 :85) ให้ความหมายว่า โปรแกรมที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนต์และวิดีโอทัศน์

แอนดรู (Andrew. 1977 : 2) ให้ความหมายว่า สื่อหรือข่าวสารข้อมูลที่รวมกันแล้วหมายถึง การใช้สื่ออย่างหลากหลายโดยการมองเห็นและฟัง ซึ่งจะเน้นหนักเพื่อการสื่อสารข้อมูล

จากความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำสื่อหลายชนิดมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยสื่อแต่ละชนิดมีการนำเสนอเนื้อหาสาระตามความสามารถของสื่อและบรรดามวตดูประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนแตกต่างกัน โดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้องชัดเจน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย จึงส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3. คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รุ่งระวี ศรีสองเมือง (2551 : 39 ;อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 121) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนหากได้มีการผลิตที่มีการทดลองวิจัยด้วยกันแล้วทั้งสิ้น คุณค่าของสื่อประสมสรุปได้ดังนี้

3.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

3.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะสื่อประสมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

3.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.4 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่อประสมที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบ ไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

3.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน สื่อประสมสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

3.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากสื่อประสมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูแม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่อประสมที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

3.7 ในกรณีครูขาดแคลนครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยการใช้สื่อประสมเพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในสื่อประสมเรียบร้อยแล้ว

จากคุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับสื่อทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 :21 ; อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 120 - 121) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดสื่อประสมไว้ 4 ส่วน คือ คู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดสื่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.1 คำสั่งหรือการอบรมงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน

4.2 เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรม

4.3 การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4 การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบสอบต่าง ๆ

5. ลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ปัจจุบันมีการใช้สื่อประสมแตกต่างกันไปจากเดิมที่เคยใช้กันมา โดยมีลักษณะการใช้สื่อประสม แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 192)

5.1 สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน ในลักษณะสื่อประสมแบบดั้งเดิม โดยที่แต่ละสื่อจะมีคุณสมบัติเฉพาะของสื่อ นั้น ๆ เช่น สิ่งพิมพ์เป็นข้อความและภาพของจำลองเป็นวัตถุย่อ ส่วนสไลด์เป็นภาพนิ่งถึง โปร่งแสง ฯลฯ มีการนำเสนอสื่อแต่ละอย่างประกอบหรือเสนอตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เช่น นำแผ่นวีซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังการบรรยายเนื้อหาบทเรียน หรือให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะภายหลังการอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียนเหล่านี้ เป็นต้น สื่อประสมที่ใช้ในลักษณะนี้จะมีหลายรูปแบบ โดยผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

5.2 สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตสารสนเทศและนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชันภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ และเสียง การใช้คอมพิวเตอร์ลักษณะนี้สามารถใช้ได้ 3 วิธีการ คือ

5.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เช่น ควบคุมการทำงานของสื่อประสมควบคุม

การเสนอภาพสไลด์ ควบคุมการทำงานของซีดี และดีวีดี ทรัพย์สินที่ใช้ในการเสนอเพลงหรือ ภาพยนตร์ เป็นต้น

5.2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่อประสม โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น Microsoft Power Point, Tool Book , DesktopAuthor, Multipoint และ Adobe Flash นำเสนอไฟล์สื่อประสมที่ผลิตแล้ว ซอฟต์แวร์โปรแกรมจะช่วยให้การผลิตไฟล์เพื่อใช้แทนบทเรียนฝึกอบรมและการนำเสนอ งานโดยแต่ละไฟล์จะมีเนื้อหาในลักษณะของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์และเสียงรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

5.2.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอไฟล์ สื่อประสมที่ผลิตและเก็บบันทึกไว้โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งลักษณะเสนอข้อมูลเรียงตามลำดับเนื้อหา ตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น นำเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม Power Point ไปตามลำดับที่ละสไลด์ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่หน้าการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนวิธีการต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash และการนำเสนอในลักษณะ “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อ โดยตรงโดยการใช้เมาส์ เช่น การใช้งานมัลติมีเดียที่จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point 2007 เมื่อผู้ใช้ทำกิจกรรมโดยการคลิกลากและวาดอย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมบทเรียนจะป้อนข้อมูลกลับโดยการแสดงคะแนนหรือรายงานผลการทำกิจกรรมทันที

จากลักษณะการใช้สื่อประสมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม Microsoft Powerpoint 2007, Desktop Author และเทคโนโลยี Multipoint เพื่อผลิตเป็นสื่อประสมประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ สื่องานนำเสนอ (Powerpoint) สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ebook) และสื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multipoint)

6. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548 : 79) ได้กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยหลักการต่อไปนี้

6.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่อประสมเป็นสื่อและ กิจกรรมการเรียนรู้จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

เป็นสิ่งสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งจะต้องคำนึงการนำมาใช้ในการจัดทำและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

6.2 หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ มาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

6.3 ทฤษฎีการเรียนรู้สื่อประสมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนสามารถรู้ถึงผลการเรียนและเรียนตามความสามารถของตนเอง

6.4 หลักการวิเคราะห์ระบบสื่อประสม จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบมีการทดลองสอนปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้จึงนำออกมาใช้และเผยแพร่กิจกรรมการเรียนการสอนได้ดำเนินไปได้ด้วยความสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

6.5 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสื่อประสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น ส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนเคารพและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นอันเป็นหลักการพื้นฐานของระบอบประชาธิปไตย

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้ยึดหลักการและทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ กระบวนการกลุ่ม และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นต้น เพื่อให้การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

7. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ สรุปได้ดังนี้

7.1 ความสำคัญของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2549 : 3) ได้กล่าวไว้ว่า ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) เป็นชื่อโปรแกรมหนึ่งที่อยู่ในชุดของ Microsoft Office โปรแกรมนี้เน้นในเรื่อง การแสดงภาพประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อนำเสนองาน (Presentation) โดยทำเป็นหน้า ๆ อาจทำให้มีเสียงบรรยายประกอบด้วยก็ได้ หรือจะสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อแจกผู้ฟังก็ได้ นอกจากการสร้างงานฟรีเซนเดชันออกทางจอภาพแล้วยังสามารถสร้างเอกสารประกอบการบรรยาย เช่น เอกสารแจกผู้ฟัง บันทึกย่อสำหรับผู้บรรยาย เป็นต้น รวมทั้งการนำเสนองานในรูปแบบของเว็บเพจ และใน ไมโครซอฟต์

เพาเวอร์พ้อยท์ 2003 ยังสามารถบันทึกผลงานลงในซีดีรอมเพื่อนำไปแสดงบนคอมพิวเตอร์
ที่ได้ติดตั้งโปรแกรม ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พ้อยท์ ได้ด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 49) ได้
กล่าวไว้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พ้อยท์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและ
นำเสนอผลงาน โปรแกรมนี้สามารถรวมสารสนเทศจากโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรม
ตารางทำงาน โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมเพนต์ กล่าวคือ สามารถนำตัวเลขและรายการ
ข้อมูลมาประกอบการนำเสนอ ลักษณะข้อมูลที่น่าสนใจเสนอในรูปแบบข้อความ
แผนภูมิและแผนภาพ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ภาพ เสียง วิดิทัศน์ ประกอบในลักษณะ
สื่อประสมการนำเสนอเป็นลักษณะการฉายข้อมูลครั้งละหนึ่งหน้าคล้ายสไลด์ที่ละภาพ
พร้อมยังมีเทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอ ซึ่งทำให้การนำเสนอผลงานนั้นดึงดูดความสนใจ
ผู้ชม

ถาวร สายสืบ (2554 : เว็บไซค์) กล่าวไว้ว่า โปรแกรมไมโครซอฟต์
เพาเวอร์พ้อยท์ เป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนออยู่แล้ว ครูอาจารย์หรือวิทยากรส่วนมาก นิยม
ใช้สื่อนี้ในการสอนและการบรรยายเพียงแต่การจัดทำ สื่อลักษณะนี้ มีความน่าสนใจมาก
น้อยเพียงใด ไร้คำพังว่า ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน ก็ใช้ได้ ที่จริงแล้วควรจะมีการ
ออกแบบให้น่าสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบของข้อมูลที่น่าสนใจ แต่ละภาพแต่ละ
สไลด์ ควรมีความสวยงาม น่าสนใจ และสื่อสารได้ตรงประเด็น ในการออกแบบนั้นเป็น
เรื่องที่ต้องพิจารณาอย่างยิ่ง เช่น ควรมีภาพประกอบมีอักษรหรือข้อความ ไม่มากหรือแน่น
จนเกินไป ใช้สีที่ชวนมอง น่าสนใจ จัดองค์ประกอบภาพได้ดี ผู้ชมสามารถมองเห็น ได้
ชัดเจน เข้าใจเรื่องราวตามที่ผู้นำเสนอต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พ้อยท์ เป็น
โปรแกรมที่ใช้ช่วยงานด้านการนำเสนอข้อมูลให้กับ การเรียนการสอนในห้องเรียน การ
นำเสนองานโดยเปลี่ยนจากการเตรียมเนื้อหาที่จะบรรยายในแผ่นใส มาเป็นการเตรียมเนื้อหา
ของแต่ละภาพนิ่ง (หรือแผ่นสไลด์) และนำเสนอผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์
สำหรับฉายสไลด์ (LCD Projector) หรือเครื่องรับโทรทัศน์แทน นอกจากการนำเสนอใน
รูปแบบของภาพนิ่งแล้ว โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พ้อยท์ ยังสามารถใช้เทคนิคพิเศษ
ต่าง ๆ ให้กับวัตถุบนสไลด์ กำหนดลักษณะการเปลี่ยนแผ่นสไลด์ และสามารถใส่ภาพยนตร์
สั้นๆ (Video Clip) และลูกเล่นอื่น ๆ ได้อีกมากมาย

7.2 หลักการทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

หลักการทำงานของงานนำเสนอ ที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ จะสร้างออกเป็นสไลด์ย่อยๆ แต่ละสไลด์สามารถใส่ข้อมูล รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง เพื่อสร้างความน่าสนใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดให้งานนำเสนอของเรา นำเสนอออกมาในรูปแบบอัตโนมัติได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการกดคลิกให้แสดงที่สไลด์ ก่อนเริ่มต้นสร้างงานนำเสนอควรกำหนดรูปแบบของงานนำเสนอของเราก่อนว่า ต้องการให้แสดงออกในรูปแบบใด เช่น ต้องการให้ส่วนด้านบนแสดงเป็นชื่อหัวข้อ ด้านล่างเป็นชื่อบริษัท และฉากหลังให้แสดงเป็นสีน้ำเงิน เป็นต้น แต่ถ้ายังคิดไม่ออก สามารถเลือกรูปแบบจาก ตัวอย่าง Themes ที่โปรแกรมมีไว้ให้ได้เช่นเดียวกัน

7.3 ความสามารถพื้นฐานของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

ความสามารถพื้นฐานของ โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ ได้แก่

7.3.1 สำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว

7.3.2 สามารถตกแต่งตัวอักษรให้สวย ๆ

7.3.3 การทำงานจะแบ่งออกเป็นหน้า ๆ แต่ละหน้าเรียกว่า สไลด์

7.3.4 รองรับไฟล์ข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ตารางจาก Microsoft Excel

7.3.5 รองรับภาพเคลื่อนไหว เช่น Flash, Gif Animation, Video เป็นต้น

7.3.6 สามารถสั่งรันแบบอัตโนมัติได้

7.3.7 สามารถสั่งพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พิมพ์แบบ Slide, Handout

7.4 คุณภาพของสื่อที่สร้างด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

สื่อที่ใช้นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ที่มีคุณภาพจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

7.4.1 คุณภาพด้านวิชาการ

- 1) ความถูกต้องของเนื้อหาตามแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้ในการบรรยาย
- 2) การจัดลำดับเนื้อหาที่ง่ายต่อความเข้าใจและน่าสนใจ
- 3) รูปภาพและคำบรรยายสื่อความหมายได้ถูกต้อง

4) เนื้อเรื่อง ภาพทั้งหมดได้ผ่านการทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว

7.4.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิต ได้แก่

1) ภาพทุกภาพและตัวอักษรมีความคมชัดเจน สีสันสดใส ตรงตามความเป็นจริง

2) ภาพมีการจัดองค์ประกอบภาพได้สวยงามและตัวอักษรสวยสื่อความหมายได้ถูกต้อง

3) ขนาดตัวอักษรและข้อความใช้ประกอบภาพอ่านได้ชัดเจน

4) การบันทึกเสียงชัดเจนเหมาะกับเนื้อหา คนตรีและเสียงประกอบ (Sound effect)

7.4.3 คุณภาพด้านการนำเสนอ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่

1) การเตรียมการวางแผนในการนำเสนอ

2) การกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นต้น

7.5 เทคนิคการนำเสนอ

7.5.1 ญัฐกร สงคราม. (2551 : 99) กล่าวไว้ว่า การนำเสนอภาพที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ อันประกอบด้วย

1) ระยะเวลาในการบรรยาย เนื่องจากในการบรรยายแต่ละครั้ง ผู้ฟังจะมีสมาธิในการฟังเพียง 25 – 50 % ของเวลาทั้งหมด หรือ โดยทั่ว ๆ ไปผู้ฟังที่เป็นผู้ใหญ่จะสามารถรับฟังได้เพียง 15-20 นาที หากเกินกว่านั้น มักจะไม่สามารถดึงสมาธิไว้ได้

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

3) โดยปกติคนเราจะจดจำสิ่งที่ได้ยินเพียง 10 % แต่จะได้จากการอ่านมากถึง 50 %

7.5.2 ธานี ญนพคุณ (2553 : เว็บบไซต์) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ ดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะนำเสนอในชั้นใด เช่น

1.1) การนำเข้าสู่บทเรียน

1.2) ชั้นการสอนหรือการเสนอเนื้อหา

1.3) ชั้นสรุป

2) ก่อนนำเสนอจริง ผู้สอนหรือวิทยากรทดลองใช้สัก 1-2 รอบ เพื่อให้แน่ใจว่าภาพและเนื้อหาทั้งหมดถูกจัดเรียงเป็นเรื่องราวถูกต้องแต่ละภาพตามลำดับ ถูกต้อง สบายงามชัดเจน ตรงจุดมุ่งหมายในการนำเสนอทุกประการ

3) ผู้สอนหรือวิทยากรควรศึกษาและฝึกฝนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม และเม้าท์ให้คล่อง ที่จะสามารถใช้ด้วยตนเอง รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไข คอมพิวเตอร์กับจอให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

4) ก่อนการฉาย เพาเวอร์พ้อยท์ ผู้สอนหรือวิทยากร ควรบอก จุดเน้นพิเศษ เพื่อสร้างความสนใจ ฝึกการสังเกตและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย

5) ก่อนการฉาย เพาเวอร์พ้อยท์ แต่ละส่วน ควรใช้เวลาให้ เหมาะสมพอแก่ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ ไม่ฉายนานหรือเปลี่ยนภาพเร็วเกินไป

6) ขณะนำเสนอ เพาเวอร์พ้อยท์ ควรบรรยายประกอบอย่างมี ชีวิตชีวาอาจบรรยายเองหรือใช้เสียงประกอบที่บันทึก หรือเทป แผ่นซีดีก็ได้

7) การนำเสนอ เพาเวอร์พ้อยท์ ในห้องที่มีดีเจจะได้ภาพที่สดใส สบายงามกว่าห้องเรียนทั่วไป

8) หลังจาก การนำเสนอ เพาเวอร์พ้อยท์ ควรมีกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น การศึกษา การอภิปราย การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่าผู้วิจัยได้นำความสำคัญ ลักษณะและ เทคนิคในการสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พ้อยท์มาสร้างบทเรียนที่ พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พ้อยท์ เพื่อนำเสนอเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง มหัศจรรย์สิ่งมีชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถสร้างองค์ความรู้และพัฒนาตนเอง ได้เต็มตามศักยภาพ

8. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์มัลติพอยท์

ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม ไมโครซอฟท์มัลติพอยท์สรุปได้ ดังนี้

8.1 ความสำคัญของสื่อมัลติพอยท์

สื่อมัลติพอยท์เป็นสื่อที่นำเอาเทคโนโลยีมัลติพอยท์มาทำงานร่วมกับโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยที่จะใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ในการสร้างเพาเวอร์พอยท์สไลด์ และนำเพาเวอร์พอยท์สไลด์มาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยโปรแกรม ไมตี้ไมซ์ (MightyMice) หรือ Mischief ซึ่งโปรแกรมไมตี้ไมซ์ หรือ Mischief เป็นแอปพลิเคชัน (Application) หนึ่งของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ที่สามารถนำเสนอสื่อด้วยการใช้เมาส์มากกว่า 1 ตัว และเมาส์แต่ละตัวสามารถแยกการทำงานกันได้โดยอิสระ

8.2 เทคโนโลยีมัลติพอยท์

เทคโนโลยีมัลติพอยท์เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถรับคำสั่งได้จากอุปกรณ์ต่อพ่วงหลาย ๆ ตัวได้พร้อม ๆ กัน สำหรับตัวโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์เมาส์นั้น ทางบริษัทไมโครซอฟต์ได้พัฒนาลงลึกไปที่การใช้เมาส์หลาย ๆ ตัวต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ตัวเดียวโดยที่คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถต่อเชื่อมกับเมาส์ได้มากกว่า 1 ตัวจนถึง 250 ตัว ซึ่งโดยทั่วไปถ้าเรานำเมาส์ 1 ตัวไปเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จะปรากฏลูกศรตัวชี้ (pointer) เพียง 1 ตัวเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถแยกการใช้งานได้ ถ้าต้องการให้เมาส์แต่ละตัวมีลูกศรตัวชี้ ของตัวเองแล้วละก็ ต้องอาศัยเทคโนโลยีมัลติพอยท์เข้ามาช่วย เมาส์แต่ละตัวจึงสามารถแยกการใช้งานกันได้โดยอิสระ

8.3 ความต้องการของโปรแกรมมัลติพอยท์

ตารางที่ 2 ความต้องการของโปรแกรมมัลติพอยท์

ระบบปฏิบัติการ	Windows 7, Windows Vista	Windows XP SP3
โปรเซสเซอร์	1 GHz	1 GHz
หน่วยความจำ	1-2 GB	1 GB
ความละเอียดวีดีโอ	1024x768	800x600 หรือสูงกว่า
สมรรถนะวีดีโอ	DirectX 9 หรือสูงกว่า	DirectX 9

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ระบบปฏิบัติการ	Windows 7, Windows Vista	Windows XP SP3
ซอฟต์แวร์	Microsoft PowerPoint 2003	Microsoft PowerPoint 2003
	Microsoft PowerPoint 2007	Microsoft PowerPoint 2007
	Microsoft PowerPoint 2010	Microsoft PowerPoint 2010
เมาส์	20-25 ตัว	5 ตัว

8.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์

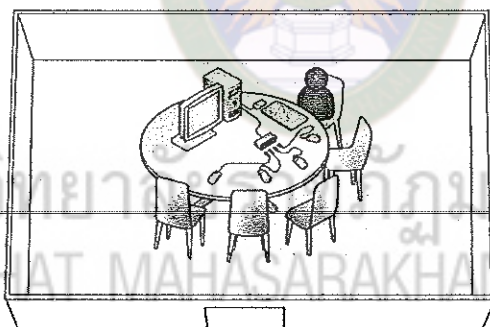
การเชื่อมต่อการใช้งาน โปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่
เชื่อมต่อดังต่อไปนี้

8.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

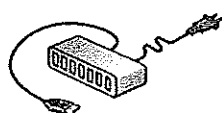
8.4.2 เมาส์ (Mouse)

8.4.3 ฮับ USB (USB HUB)

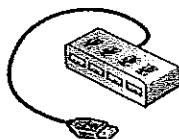
8.4.4 แป้นพิมพ์ (Keyboard)



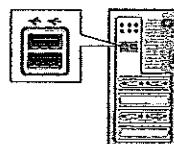
ภาพที่ 1 การเชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์



ฮับ USB 7 พอร์ตที่ต้องเสียบปลั๊ก



ฮับ USB 4 พอร์ตที่ไม่ต้องเสียบปลั๊ก



พอร์ต USB บนคอมพิวเตอร์ (ซึ่งเทคโนโลยี USB "ส่วนงาน" เหลือพอร์ต)

ภาพที่ 2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ฮับ USB กับเครื่องคอมพิวเตอร์

8.5 การติดตั้งโปรแกรมมัลติพอยท์

8.5.1 ลงโปรแกรม Directx

8.5.2 Download และ Extract Files ของ MightyMice สร้าง Shortcut ของ Mischief ไว้ที่ Desktop

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

8.6 ลักษณะของสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์เป็นเพาเวอร์พอยท์สไลด์ที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ และนำเพาเวอร์พอยท์สไลด์มาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียน และผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยโปรแกรมไมตี้ไมซ์ หรือ Mischief ที่มีฟังก์ชันการตอบคำถาม ถูกผิด เต็มคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพ กิจกรรมระบายสี กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรม และสร้างแบบทดสอบแบบตัวเลือกได้ถึง 4 ตัวเลือก ซึ่งนักเรียนไม่สามารถดูผลการทำแบบทดสอบของแต่ละคนได้ เนื่องจากการเลือกคำตอบของแต่ละคนจะไม่แสดงให้เห็นในขณะที่ทำแบบทดสอบ ครูผู้สอนสามารถเลือกให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมได้ตามความแตกต่างของผู้เรียนและหยุดการทำกิจกรรมได้หากผู้เรียนไม่สนใจโดยการสั่งไม่ให้เมาส์ทำงาน ผู้สอนสามารถสอนไปตามเนื้อหาในเพาเวอร์พอยท์สไลด์ ซึ่งประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหาในเพาเวอร์พอยท์สไลด์แต่ละหน่วยอาจแตกต่างกันออกไปตามสาระสำคัญในแต่ละสไลด์ประกอบไปด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างสื่อมัลติพอยท์กับเพาเวอร์พอยท์สไลด์ คือสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์สามารถสร้างการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนมีเมาส์เป็นของตนเองและแยกการใช้งานของเมาส์กันได้อย่างอิสระ มีการเก็บรวบรวมคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนและดูผลคะแนนในการเรียนแต่ละครั้งได้

8.7 ข้อดีของสื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

8.7.1 ประมวลผลที่แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนจะรู้สึกเหมือนกับกำลังใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของตนเองอยู่

8.7.2 สร้างบัญชีผู้ใช้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน

8.7.3 สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันได้

8.7.4 เป็นสื่อที่พัฒนาง่าย และช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

8.7.5 ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม และสามารถดึงความสนใจของนักเรียนทุกคนได้โดยไม่จำกัดโอกาสในการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ที่นักเรียนคนใดคนหนึ่งเท่านั้นเพราะนักเรียนแต่ละคนจะมีเมาส์ในการทำกิจกรรมเป็นของตนเอง

8.7.6 ครูสามารถกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเหมาะกับความสามารถของเขา จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จทางด้านจิตใจมากขึ้น

8.7.7 เป็นสื่อที่สามารถให้นักเรียนทำกิจกรรมได้หลากหลาย ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมีฟังก์ชันการตอบคำถาม เต็มคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพ หรือกิจกรรมระบายสีแล้วยังมีฟังก์ชันควบคุมของคุณครูด้วย เช่น การเลือกเด็กบางคนออกมาทำกิจกรรม การปล่อยเด็กทั้งหมดออกมา การจับเวลา การสั่งให้เมาส์ไม่ให้ขยับได้ถ้านักเรียนชน ไม่ฟังก์ชัน

8.7.8 การเก็บรวบรวมคะแนนของเด็กในแต่ละคาบได้ง่าย โดยเลือกดูสถิติได้ตามรายวิชา ชื่อเด็ก หรือห้องเรียนก็ได้

8.7.9 ผู้สอนจัดการหรือควบคุม คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว แทนที่จะต้องจัดการคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์ เป็นสื่อที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์และนำมาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบหน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การเลือกตอบ การเลือกข้อถูกผิด ด้วยเทคโนโลยีมัลติพอยท์ ซึ่งการใช้เมาส์ของผู้เรียนแต่ละคนสามารถแยกการใช้งานกันได้อย่างอิสระ

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

กรมวิชาการ (ม.ป.ป. : 2) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทาง อินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้

อักรเดช ศรีมติพันธ์ (2547 : 29) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน การติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือข้อมูลในลักษณะ E - Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถเสนอข้อมูลตัวอักษรจากการคลิกเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypertext) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง และรวมถึงภาพเคลื่อนไหว เรียกว่า Hypermedia การประสานและการเชื่อมโยงสัมพันธ์เนื้อหาอย่างไร้รอยต่อของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันทำให้ผู้ใช้ สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 203) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่อประเภทหนึ่งในกลุ่มสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งวารสาร หนังสือพิมพ์ สารานุกรม ฯลฯ โดยการแปลงเนื้อหาที่พิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมประมวลผลให้ทำเป็นรูปแบบ pdf (Portable Document file) เพื่อสะดวกในการอ่านด้วยโปรแกรมสำหรับอ่านหรือส่งผ่านบน อินเทอร์เน็ต ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีทั้งรูปแบบธรรมดา คือมีข้อความและภาพเหมือนหนังสือทั่วไปและแบบสื่อหลายมิติหลายมิติโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อความหน้าอื่น ๆ หรือเชื่อมโยงกับเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต ทำให้สะดวกในการใช้งานเพราะมีทั้งเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบแอนิเมชันและแบบวีดิทัศน์และเสียงประเภทต่าง ๆ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถบันทึกลงแผ่นซีดี-รอม หรือดาวน์โหลดจาก อินเทอร์เน็ตก็ได้ และใช้อ่านบนจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สำหรับอ่านหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ

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

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำ หนังสือมาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง

ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ ตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว นำเสนอเนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้และแบบทดสอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่มีความน่าสนใจ เหมาะสำหรับที่จะนำไปสร้างและพัฒนาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพราะข้อดีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแทรกได้ทั้งรูปภาพและเสียง ซึ่งดีกว่าหนังสือเรียนธรรมดา ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นสื่อชนิดหนึ่งของสื่อประสม เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

รูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC)

รูปแบบเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) หมายถึง การวางจุดหมายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาระบวนการเรียนรู้การค้นหาคำความรู้ การแก้ปัญหาตามแนวทางขั้นตอนแบบสืบสวนสอบสวนตามหลักการ จนเกิดองค์ความรู้ในด้านความคิดจากการสืบสวนสอบสวน โดยใช้คำถามนำสู่คำตอบที่ต้องการ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาจากสาเหตุจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงโดย Bruner (Bruner, 1966 : 89) ได้เสนอกระบวนการสืบสวนสอบสวนไว้เป็น 4 ขั้น ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ OEPC Techniques ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นสังเกต (Observation - O) เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดอันดับแรก กระบวนการแสวงหาคำรู้ ขั้นสังเกตนี้ ครูจัดสถานการณ์ กิจกรรม หรือสาธิตการทดลองให้ผู้เรียนสังเกต จะทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาคับข้องใจ (Conflict) ผู้เรียนจะถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วจับบันทึกข้อมูลเหล่านั้นไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อจะนำมาประกอบการพิจารณาตั้งสมมติฐานต่อไป
2. ขั้นอธิบาย (Explanation - E) เมื่อใช้การสังเกต การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นแรกแล้วต่อไปจะอธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์นั้นๆ ว่ามีอะไรเป็นสาเหตุ เพราะเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น โดยพยายามหาแนวทางในการอธิบายไว้หลายๆแนวทางตามแบบการตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction - P) เมื่อทดลองสมมติฐาน เพื่ออธิบายว่า ปัญหาเหล่านั้นมีสาเหตุจากอะไร ผู้เรียนก็พอจับเค้าโครงของปัญหาได้แน่ชัดขึ้น ฉะนั้นจะสามารถคาดคะเนได้ว่า ถ้ามีสาเหตุเช่นเดียวกันอีก จะเกิดอะไรตามมา แม้ว่า จะไม่มีสถานการณ์เช่นนั้นปรากฏให้เห็นจริง ๆ
4. ขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity - C) คือขั้นที่สามารถนําแนวคิดที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหาที่สถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างถูกต้องซึ่งได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

เจนจิรา ควงสิน (2552 : 81) พบว่า รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชา วิทยาศาสตร์มากที่สุดคือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คิดเป็นร้อยละ 78.00 รองลงมาคือ การสอนแบบเรียนรู้ร่วมมือและการสอนแบบโครงงานคิดเป็นร้อยละ 16 และ 6 ตามลำดับ ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนเป็นการลดขั้นตอนให้เหลือเพียง 4 ชั้น จากการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้

นิภาวรรณ เจริญวัย (2551 : 66) พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อ พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย มีประสิทธิภาพ 72.42 / 74.61 สูงกว่าร้อยละ 70 / 70 ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

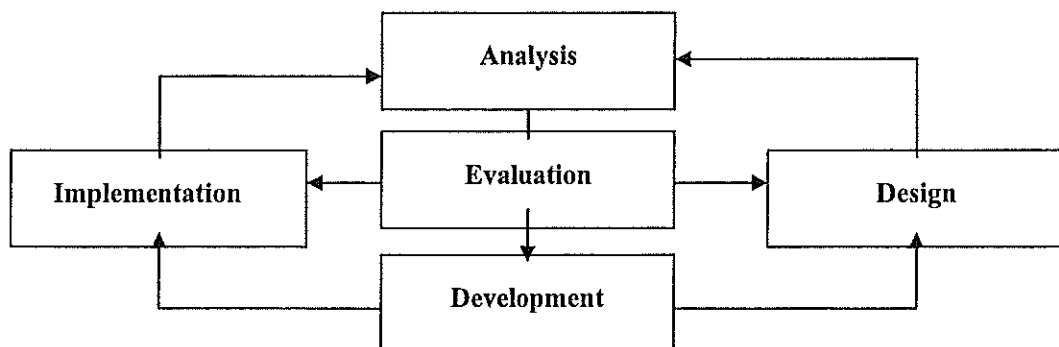
สมพร ศาเจริญ (2551 : 78) พบว่า ผลสัมฤทธิ์การใช้ชุดกิจกรรมทำโครงงาน วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชำ สอง อำเภอพิสัย จังหวัดอุตรดิตถ์ มีประสิทธิภาพ ระหว่างเรียน / หลังเรียน เท่ากับ 88.76 / 83.60 สูงกว่า 80 / 80 ตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

สมจินต์ ศรีเมือง (2549 : 78) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากได้รับการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของข้อสอบ คิดเป็น ร้อยละ 84.10 ของนักเรียนทั้งหมด

จากงานวิจัยที่อ้างถึงพอสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น (OEPC) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เหมาะกับการ มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64-74) กล่าวว่ารูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอด เดอริก ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University Of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้น มาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ ตลอดจนการนิยามข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบสื่อประสม โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จำเป็นในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลหรือกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึงการกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหาอาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งที่จำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึงประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดไว้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

ขั้นการออกแบบ เป็นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบโดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify standard) หมายถึงมาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจรรยาบรรณ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น

การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึงการใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนการจัดการเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียนหรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไป ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design module) โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใดและโมดูลใดทำงานในลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้บทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้วสิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify assessment) ได้แก่ กำหนดการประเมินผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

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

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบ ดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instructional sequencing) เพื่อควบคุมการดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ขั้นการพัฒนาเป็นขั้นที่นำสิ่งต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนา ดังนี้

3.1 การพัฒนาสื่อประสม (Multimedia development) หมายถึงสื่อที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ สื่องานนำเสนอ มัลติพอยท์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัทศจรีย์ สี่มีชีวิต นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน แหล่งอ้างอิง เมื่อพัฒนาสื่อประสมแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำสื่อประสมไปทดสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสะดวกของแต่ละเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น

3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management development) หมายถึงพัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว นอกจากนี้ต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

ขั้นทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยมีการดำเนินงานดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลอง ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และสื่อประสม เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User training) เป็นการฝึกอบรมผู้ใช้และทำการฝึกให้เป็นไปตามกำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยอาจจะจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการอบรม โดยอาจจะสอบถามด้านความคิดของผู้เข้ารับการอบรมต่อการใช้งานสื่อประสม เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขปัญหาสื่อประสม ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียน ผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรม เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของสื่อ ประเมินว่าสื่อประสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ขั้นประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปมาดำเนินงานดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้สื่อประสมแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของคำสถิติและแปรผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า สื่อประสมมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และขั้นการประเมินผล สรุปได้ว่า การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ ตามรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นการวางแผนเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบพัฒนา เมื่อดำเนินการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้วผู้ออกแบบจะต้องนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทดสอบ เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล ขั้นตอนการทดลองใช้เป็นขั้นที่นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์และขั้นการประเมินผล โดยนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล ซึ่งกระบวนการทั้ง 5 ขั้นทำให้ได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์เหมาะสมกับผู้เรียน เป็นสื่อที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างดี

ความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นสมรรถภาพด้านหนึ่งของสมอง ซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

ออสบอร์น (Osborne. 1957 : 23) กล่าวถึง ความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) คือ เป็นจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่มนุษย์ประสบอยู่มิใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลอยโดยทั่วไป ความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิด สร้างสรรค์ ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์

ไมล์ (Mile. 1961 : 1) อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์ปรากฏออกมาให้เห็นได้จากกระบวนการในการคิดสิ่งใหม่ ๆ โดยการรวบรวมขึ้นมาใหม่ หรือจากรูปแบบของวัตถุประสงค์การเคลื่อนไหวใหม่ ๆ ผลิตคำหรือสัญลักษณ์ใหม่ หรือเป็นแนวความคิดใหม่ที่ทำให้ผลผลิตดีกว่าเดิม เกทเซล และแจ็กสัน (Getzels and Jackson. 1962 : 455-460) กล่าวว่า ความคิด สร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดที่หาคำตอบหลาย ๆ คำตอบ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าผู้ที่อิสระในการตอบสนองจึงจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้มาก

ทอร์เรนซ์ (Torrance. 1962 : 16) ให้ความหมายไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของความรู้สึกที่ช่วยต่อปัญหาหรือเป็นความสามารถของมนุษย์ในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการคิดที่ลึกต้นเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่คิดหลายแง่หลายมุม

เทลเลอร์ (Taylor. 1964 : 108-109) ได้ให้ทรรศนะว่า เป็นความสามารถที่จะคิดย้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาแนวทางใหม่ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยความคล่องแคล่วในการคิดเป็นการกระตุ้นความคิดจากภายในและร่วมกันใช้ความคิดเหล่านี้ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและความมั่นใจมากขึ้น ความคิดยืดหยุ่นเป็นการพิจารณาปัญหาได้หลายแง่ และความคิดริเริ่มเป็นการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในทางที่แปลก

กิลฟอร์ด (Guilford. 1967 : 61) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย คือ ความคิดหลายอย่าง หลายแง่ หลายมุม คิด ได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่ความคิดการประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วยและอธิบายเกี่ยวกับความคิดอเนกนัยว่าประกอบด้วยลักษณะความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องตัว (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

แอนเดอร์สัน (Anderson and others. 1970 : 90) สรุปว่า การสร้างสรรค์เป็นกระบวนการความคิดที่แตกต่างจากความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ตรงที่ ความคิดสร้างสรรค์นั้นเกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ ๆ ที่ตรงข้ามกับความคิดแบบเดิมหรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อความคิดคนอื่น การสร้างสรรค์เป็นการกระทำที่เลือกจากประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมาเพื่อสร้างรูปแบบ (Pattern) อย่างใหม่ ความคิดใหม่หรือผลผลิตใหม่ การสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่บุคคลเป็นเจ้าของในระดับต่าง ๆ กับทุกคนเกิดมาพร้อมกับศักยภาพการสร้างสรรค์ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุและทุกสาขาวิชาถ้าจัดประสบการณ์ได้เหมาะสม

อารี พันธุ์ณี (2543 : 6) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนกนัยอันนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์ค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎีหลักการ ได้สำเร็จ

ไฮโมวิทซ์ (พวงผกา โกมุตกานนท์. 2541 : 10 ; อ้างอิงมาจาก Haimowitz. 1973 : 98) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถที่จะประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือจัดองค์ประกอบแบบที่ไม่มีใครจัดมาก่อนในวิถีทางที่ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือแนวคิดที่มีคุณค่าและมีความงามจากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของสมองที่คิดได้หลายทาง หลายแง่ หลายมุม และสามารถคิดได้แปลกใหม่แตกต่างจากความคิดเดิมรวมทั้งความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ค้นพบหรือประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ

1. องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

1.1 กิลฟอร์ด (Guilford. 1969 : 145-151) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์

ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการ

1.1.1 ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการค้นหา คำตอบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มีมากในเวลาที่จำกัด **ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)** หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง

1.1.2 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นที่ (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่างอย่างอิสระ เช่น คนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านที่

จะคิดได้ว่าประโยชน์ของก้อนอิฐมีอะไรบ้าง หลายอย่าง และคิดหลายทิศทาง ในขณะที่คนซึ่งไม่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้อย่างเดียวหรือสองอย่างเท่านั้น

1.1.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ และแตกต่างไปจากความคิดธรรมดา เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

1.1.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียด เพื่อตกแต่งหรือ ขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดลออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จ

1.2 กิลฟอร์ดและเฮฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner, 1967 : 125-143) ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์คิดเพิ่มเติม พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ต้องมียุทธศาสตร์ประกอบอย่างน้อย 8 องค์ประกอบ คือ

- 1.2.1 ความคิดริเริ่ม
- 1.2.2 ความคิดคล่องแคล่ว
- 1.2.3 ความคิดยืดหยุ่น
- 1.2.4 ความคิดละเอียดลออ
- 1.2.5 ความไวต่อปัญหา
- 1.2.6 ความสามารถในการให้นิยามใหม่
- 1.2.7 ความซุ่มซ่าม
- 1.2.8 ความสามารถในการทำนาย

1.3 เจลเลน และ เฮอร์บัน (กัสพล เห่งา โศกงาม, 2548 : 18-25 ; อ้างอิงมาจาก Jellen and Urban, 1986 : 141) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ในข้อสอบทีซีที – ดีพี (TCT - DP)

- 1.3.1 ความคิดคล่องตัว
- 1.3.2 ความยืดหยุ่น
- 1.3.3 ความคิดริเริ่ม
- 1.3.4 ความคิดละเอียดลออ
- 1.3.5 การกระทำที่แสดงถึงการเสี่ยงอันตราย
- 1.3.6 การผสมให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เช่น การจัดรวมสิ่งต่าง ๆ ให้มี

ความต่อเนื่อง

1.4 วิจัย วงษ์ใหญ่ (2541 : 7) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1.4.1 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกแตกต่างจากบุคคลอื่น

1.4.2 ความว่องไวหรือความพรั่งพร้อม ปริมาณการคิดพรั่งพร้อมมากกว่าบุคคลอื่น

1.4.3 ความคล่องตัว เป็นชนิดของความคิดที่ปรากฏออกมาจะแตกต่างกันออกไปโดยไม่ซ้ำกันเลย

1.4.4 ความละเอียดลออประณีต ความคิดที่แสดงออกมานั้นละเอียดลออสามารถที่นำมาทำให้สมบูรณ์และประริตต่อไปได้อย่างเต็มที่

1.4.5 การสังเคราะห์ คือ การรวบรวมสิ่งที่คิดได้มาทำให้มีความหมายและนำมาพัฒนาต่อไปให้สมบูรณ์เป็นจริงได้

สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เพียง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม เพราะความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น เป็นพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ส่วนความคิดริเริ่มนั้นทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สำหรับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายไว้หลายท่านพอสรุปได้ ดังต่อไปนี้

Torrance (1969 อ้างถึงใน รจพรรณ สุวรรณรัช. 2546 : 75) ได้กล่าวว่า การแสดงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องถึงขั้นสูงสุด คือ การตั้งทฤษฎีใหม่หรือการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ เสมอไปแต่เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างลึกซึ้งซึ่งนอกเหนือออกไปจากปกติแล้วสามารถคิดได้หลายแง่หลายมุมผสมผสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์กว่า โดยใช้องค์ประกอบร่วมที่สำคัญ 3 ด้าน คือ แรงจูงใจ ความสามารถ และทักษะ ซึ่งผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์อาจเป็นเพียง 5 ขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 เป็นผลผลิตที่แสดงความคิดสร้างสรรค์อย่างอิสระ โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน

2.2 เป็นผลผลิตที่อาศัยทักษะบางอย่าง

2.3 เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นที่ดียิ่ง

2.4 ได้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร

2.5 เป็นผลผลิตที่แสดงออกถึงผลงานจากความเป็นนามธรรมรับสูง หรือการค้นพบหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

อารีย์ รังสินันท์ (2532 : 68) ได้แสดงความคิดไว้ว่า แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นระบบระเบียบ ซึ่งอาจใช้ควบคู่กับแบบสำรวจพฤติกรรมหรือแบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลใกล้เคียงและถูกต้องกับความเป็นจริงมากขึ้น แบบวัดความคิดสร้างสรรค์สร้างขึ้นจากผลการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเนื้อหาของแบบทดสอบมีทั้งภาษาที่ใช้สื่อเร้าเพื่อให้เด็กได้แสดงออกในเชิงความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่นิยมใช้กันมากและเป็นการเริ่มต้นให้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง คือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ กิลฟอร์ด และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ เทอร์เรน สำหรับประเทศไทยนั้น มีการนำเอารูปแบบการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กันอย่างมากมาย

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาจากเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง ฉวีพงษ์ เจริญทิพย์ (2541 อ้างถึงในบุญเลี้ยง จอดนอก, 2549) ได้สรุปรวมไว้ว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้หลายแบบ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบประเมินผลงาน และเพิ่มสะสมงาน

จากรูปแบบของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้น ได้มีผู้สร้างไว้หลายลักษณะ แต่ก็จะมีลักษณะร่วมกัน คือ ต้องการที่จะเน้นผลผลิตทางด้านการคิด โดยต้องเป็นความคิดที่แปลกใหม่ ความสามารถในการคิดและกระทำของผู้เรียนในการคิดค้นหาสิ่งแปลกใหม่ ไม่เหมือนใคร ประกอบด้วยความคิด 3 ด้านตามแนวคิดของ กิลฟอร์ด ประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ เทอร์เรน ของกลุ่มเป้าหมายในครั้งนี้

การประเมินผลคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.1 การประเมินคุณภาพตัวสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media) ในการประเมินคุณภาพตัวสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ต้องกำหนด ตัวบ่งชี้เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบหรือหัวข้อการประเมิน จะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

1.2 การออกแบบการสอน การออกแบบบทเรียนที่ดีจะดึงดูดใจผู้เรียนหรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

1.2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจนวัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียน ออกแบบกิจกรรมและเลือกหัวข้อที่เหมาะสมเลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

1.2.3 เนื้อหา สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา

1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะ ความสามารถของผู้เรียนมีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน ควรมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาดที่มาจากการพิมพ์ได้ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูล ป้อนกลับได้มีการเสริมแรงที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นโปรแกรมฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลาย ๆ ครั้ง จนเกิดเป็นทักษะมีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้อง

และคำตอบที่ไม่ถูกต้องมีการให้แรงจูงใจทางบวก ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียนรู้ บทเรียนบางบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายการจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพมีเสียงประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจอยู่ตลอดเวลา

1.7 การประเมินความสามารถผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสมลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมินไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกแบบไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง ในการประเมินคุณภาพการออกแบบการสอนใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

1.7.1 การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอจะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพ และกราฟิก เสียงและการควบคุมหน้าจอว่าได้คุณภาพอยู่ในระดับใด

1.7.2 การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้ดูน่าสนใจองค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่ายขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจามีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสมให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะต้องประเมินว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

1.7.3 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องได้รับการประเมินว่าการใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปนี้หรือไม่ กล่าวคือ ภาพมีความชัดเจนดูง่ายน่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือ

ภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพ ๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

1.7.4 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูด บรรยายและเสียงประกอบ ซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

1) คุณภาพของเสียงเสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

2) การออกแบบเสียงการประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสมจะประเมินในเรื่องความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียนความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังและปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอไม่มากเกินไป

1.7.5 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บว่า

1) มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียนมีความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

2) ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่น ๆ หรือมีคำสั่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาแล้ว

3) ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียนเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อน ไปดูหน้าที่ผ่านมาเลือกแบบการแสดงผลได้

4) การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียนและปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5) เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกต ทั้งแบบตรวจสอบรายการแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจ

1.7.6 การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะสำคัญที่ติดต่อกันหรือไม่

1) การนำไปใช้งาน

- 1.1) บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้
- 1.2) บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (Bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มี
การสะดุด หรือหยุด
- 1.3) ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะ ๆ เนื่องจากการทำงาน
ของเครื่อง
- 1.4) คำสั่งหรือรายละเอียดต่าง ๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือ
ทำความเข้าใจได้ง่ายและมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน
- 1.5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมี
ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก
- 1.6) ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา
- 1.7) ไม่มีการแบ่งแยกเพศเชื้อชาติในการใช้
- 1.8) ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

1.7.7 คู่มือครู

- 1) มีคู่มือครูและมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ
- 2) มีคำแนะนำการทำแผนการสอน
- 3) มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่น ๆ
- 4) มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน
- 5) กรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์คู่มือครู
อาจมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อนเพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่
จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

1.7.8 เอกสารประกอบการใช้งาน

- 1) มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน
 - 2) มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้
- จากข้อมูลดังกล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมีการประเมินคุณภาพสื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ และการใช้งาน ซึ่งในด้านคุณภาพตัวสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถประเมินใน
ด้านคุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ สำหรับด้านการใช้งานประเมิน
การนำไปใช้ คู่มือครู และเอกสารประกอบการใช้งาน

2. การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.1 การหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียน ได้มีนักการศึกษาในประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151) กล่าวว่า ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 113 – 117) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สรุปได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และ กิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึง พัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการ ทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้า กลุ่ม เป็นต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลัง เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผล ได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่ กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน

วิธีการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะใช้ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละ ซึ่งจะ เรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำ แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 151 - 154)

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและ ประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน เกณฑ์ประสิทธิภาพ

(E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เช่นมีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบ หลังเรียนถึงร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pretest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่มีประสิทธิภาพ แสดงว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ; อ้างถึงใน พิสุทธา อริราชฎี, 2551 : 152) กล่าวไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้

4.1 สื่อสำหรับเด็กเล็กควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100

4.2 สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95

4.3 สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90

4.4 สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

4.5 สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุนกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

สรุปว่า เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้นิยมตั้งตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 ถ้ามีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 นั่นคือถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้นซึ่งประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะมา

จากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

3. ดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของสื่อการสอนหรือ นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตรแต่ที่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของกู๊ดแมน (Goodman) เฟรตเชอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schneider) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 117) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

นอกจากผู้วิจัยจะคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วควรหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาด้วย ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่า กลุ่มใดมีค่า E.I. ต่ำ แสดงว่าคะแนนหลังเรียนเพิ่มจากก่อนเรียนน้อย ซึ่งไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูงๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อย (มีความรู้มีน้อย) หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมาก (ความรู้มากขึ้น) จึงเป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ควรแปลว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อยๆ ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

4. ความพึงพอใจ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจมีผู้ให้ความหมายความพึงพอใจ ดังนี้
 พิสุทธิธา อารีราษฎร์ (2550 : 178) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึง

พอใจ เป็นเรื่องของความรู้สึก หัสนคติหรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ได้

การวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นผลให้นักเรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น

ในการวัดประเมินความพึงพอใจ จะใช้แบบทดสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานนั้น โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบควรพิจารณาแต่ละส่วนว่า ควรมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียน

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดมาจากพื้นฐานการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป ดังนั้นความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ระดับความรู้สึกของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความรู้สึกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

5. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายทัศนะซึ่งผู้ศึกษาได้รวบรวมไว้พอสังเขปดังต่อไปนี้

พันธุ ทองขุมนุม (2547 : 116) กล่าวว่าไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่แสดงออกมา เป็นความคิดที่มีลักษณะแตกต่างไปจากความคิดของบุคคลอื่น ๆ โดยทั่วไป และยังสามารถก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษย์เผชิญอยู่ให้มีความสะดวก รวดเร็ว สามารถเพิ่มผลผลิตและเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเก่า

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญต่อเด็ก ทำให้สามารถสร้างความคิด สร้างจินตนาการ ไม่จนต่อสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นพลังทางความคิดที่ทุกคนมีแต่กำเนิด หากได้รับการกระตุ้น การพัฒนาพลังแห่งการสร้างสรรค์จะทำให้เด็กเป็นคนที่มีอิสระทางความคิด มีความคิดที่ฉีกกรอบ และสามารถหาหนทางที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้เสมอ

ลักขณา ศรีวัฒน์ (2549 : 137) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่ประกอบด้วยความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ และคิดริเริ่ม ผสมผสานกันจนเกิดเป็นการคิดได้หลายทิศทาง หรือแบบเอนกอนันต์ (Divergent Thinking) เป็นการคิดที่ทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ หรือเป็นการคิดเปลี่ยนแปลงปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่ซ้ำของเดิมและเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับคนอื่น

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 177) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการจินตนาการและรวบรวมความรู้ ความคิดเดิมอย่างหลากหลายและรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นความรู้ ความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ ๆ ได้

วอเรนทและคาแกน (Wallach and Cagan. 1965 : 19) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะคิดแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ กล่าวคือ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สามารถคิดอะไรสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ สิ่งที่เกิดออกมาต่างก็เป็นสิ่งเกื้อหนุน

สะสมไว้ในสมองของคนเมื่อมีสิ่งเร้าเข้ามากระตุ้นและตอบสนองออกมาจากกล่าวว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่อยู่ระหว่างสิ่งเร้ากับสิ่งตอบสนอง

เทอเรนซ์ (Torrance, 1965 : 1) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งซึ่งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของตัวบุคคลที่จะคิดได้อย่างหลายแง่มุมผสมผสานจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์กว่า

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 62) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทั่วไปที่ทุกคนมีลักษณะเด่นของความคิดสร้างสรรค์คือ การคิดได้หลายทิศทางหรือการคิดเอนกอนันต์ (Divergent Thinking) ที่ประกอบด้วยความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) ความคล่องในการคิด (Flucncy) และความคิดริเริ่มในการคิด (Originality)

De Bono (1992 : 215) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดนอกกรอบเพื่อสร้างแนวคิดที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หลายแนวคิด และเป็นแนวคิดที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้จริง

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองของบุคคลที่คิดและจินตนาการในลักษณะการคิดแปลกออกไปจากความคิดเดิมของบุคคลอื่น นำไปสู่การคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเดิมและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

จากรูปแบบของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้น ได้มีผู้สร้างไว้หลายลักษณะ แต่ก็จะมีลักษณะร่วมกัน คือ ต้องการที่จะเน้นผลผลิตทางด้านการคิด โดยต้องเป็นความคิดที่แปลกใหม่ ไม่มีใครเหมือน ส่วนมากจะสร้างตามแนวความคิดแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับมาจากความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำเอาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ เทอเรนซ์ เป็นเครื่องมือในการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายในคั้งนี้

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้คั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ตรงกับคำว่า “Achievement” แปลว่า ได้รับหรือผลสำเร็จ นักการศึกษา ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้คั้งนี้

อุทุมพร เกรือคนโท (2540 : 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 ข : 311 - 313) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่มักไม่นิยมนำมาเสนอเป็นค่าใดคใด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนด้วยกัน เช่น มีค่าที่สูงขึ้น มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

พิสุทธา อาริราษฎร์ (2551 : 154) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจาก ได้ผ่านการศึกษาค้นคว้าแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมากโดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้นจึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดี เมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้นหรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษาในประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับสื่อประสมที่สำคัญ ดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสื่อประสม จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนซึ่ง หมายถึงสื่อประสมด้วย มีนักการศึกษาได้ทำการวิจัยพบว่าสื่อประสมหรือสื่อมัลติมีเดียส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้

สยาม ศรีมหาไชย (2548 : 72-73) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องมหัศจรรย์ชีวิตของมดระหว่างการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ พบว่า 1) ชุดสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 80.23/81.74 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.55 แสดงว่าชุดสื่อประสม เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 55 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสม มีความคงทนในการจำหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ได้ทั้งหมด 5) นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมมีความพึงพอใจต่อชุดสื่อประสมโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

อุทิศ ภักธกิจไพศาล (2548 : 69) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดสื่อประสม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า สื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพ 88.00/82.48 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดสื่อประสม 24.70 หมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยชุดสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 82.33 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับพอใจมาก

วารภรณ์ นันท์ยกุล, สมเอก ชุมเหประเสริฐและศาสวัต ทิพนาค (2550:117-118) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ 1 พบว่า 1) การวิเคราะห์คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญในทุกด้านจัดอยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยรวม

ทุกด้านเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียของวิชาฟิสิกส์ พบว่าภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านสื่อมัลติมีเดีย มีคะแนนทดสอบเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

อนัญญา นนทะวงษ์ (2550 : 76) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อประสมประกอบการสอน หน่วยคณิตศาสตร์แสนสนุก ชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบว่า 1) การพัฒนาสื่อประสมประกอบการสอน หน่วยคณิตศาสตร์แสนสนุก มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.34/75.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการพัฒนาสื่อประสมประกอบการสอน มีค่าเท่ากับ 0.5893 คิดเป็นร้อยละ 58.93 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อประสมประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจมากที่สุด

บุศรา อิ่มทรัพย์ (2551 : 89) ได้ศึกษาการใช้สื่อประสม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางคณิตเรขาคณิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 50 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิโรบล จันทะกุล (2550 : 69) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตของมด นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า 1) สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตของมด ประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 80.30/85.31 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตของมด มีค่าเท่ากับ 0.6161 หรือคิดเป็นร้อยละ 61.61 และ 3) ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังจากที่ได้รับการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตของมด พบว่า นักเรียนทั้งหมด มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 มีพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 และมีความคิดสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001

กานต์ อุทัยทัศน์ (2551 : 83 - 84) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อประสม สนับสนุนการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

พบว่าผลการประเมินสื่อประสมโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม เห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาโดยละเอียด พบว่าเทคนิคด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกเหมาะสมกับสื่อประสมมากที่สุด รองลงมาคือ การอธิบายวิธีการใช้สื่อประสมอย่างชัดเจน และความสามารถในการดึงดูดความสนใจของสื่อประสมและวิธีการใช้สื่อประสมอย่างง่ายและไม่ซับซ้อน และการนำเสนอจากสื่อประสมสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ได้อย่างคุ้มค่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของ นักเรียน ทั้ง 4 โรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกโรงเรียน และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนในด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้จากสื่อประสม โดยสอบถามถึงประเด็นในด้านข้อความ ภาพกราฟิก และการใช้งาน สรุปได้ว่า ในภาพรวมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สื่อประสม มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากในด้านภาพประกอบและกราฟิกในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านการใช้งานสื่อประสม และด้านเสียงและดนตรีประกอบตามลำดับ

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ถาวร นุ่นละออง (2550 : 39 - 40) ได้รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) การประเมินผลประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินด้านมัลติมีเดียรวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ย 4.35 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และผลการประเมินด้านเนื้อหาครบถ้วนในทุกด้านมีค่าเฉลี่ย 4.46 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3.50 ทั้งสองด้าน และ 2) การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ย 85.67 / 87.95 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85 / 85 และ 3) คำนี้นิประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้

วียงชัย ทองจรัส(2553 : 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืช โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบคู่คิด (Think Pair Share) และตามรูปแบบรายบุคคล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.67/85.52 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

($\bar{X}=4.64$, S.D. = 0.48) และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกาจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.62)

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 4 ชั้น

(OEPC)

สมจินต์ ศรีเมือง (2549 : 52) ได้ศึกษาผลการสอนสืบสวนสอบสวนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมีผู้สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของข้อสอบจำนวนร้อยละ 84.10 ของนักเรียนทั้งหมด 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมีค่าคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน

นิถาวรณ เจริญวัย (2551 : 65-66) ได้ศึกษาชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย แรงกับการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์ และแรงโน้มถ่วงใช้เวลาในการสอน 16 ชั่วโมง และได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.96 แสดงว่าชุดการสอนมีคุณภาพเหมาะสมและมีความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน/หลังเรียน เท่ากับ 72.42/74.64 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70/70 ตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เฉลี่ย 3.98 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 คะแนน ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดีมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ชินจิตร คงรุ่งเรือง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 78.89/79.73 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร มีค่าเท่ากับ 0.6924 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.24 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระดับ .05 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร อยู่ในระดับมากที่สุด

ประภา วงษ์ตั้ง (2550 : 98) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า การสอนโดยวิธีการสืบสวนสอบสวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

สมพร ผาเจริญ (2551 : 79-80) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านชำสอง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่ามีประสิทธิภาพ 88.76/83.60 และ 2) ผลการตรวจสอบความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก คือ 4.47

จากการศึกษาพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวนเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

บัวราย หม่องกี (2549 : 46-47) ได้ทำการศึกษาการออกแบบกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) ได้แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ออกแบบกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เหมาะสมกับเนื้อหาละความสามารถของผู้เรียน 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้เข้าร่วมกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังจากการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) นักเรียนมีพฤติกรรมสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์จากการเข้าร่วมกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์

จินตนา เทศอม (2550 : 71-72) ได้ทำการศึกษาชุดฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บูรณาการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70 เป็น 79.92/80.32 2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อชุดการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

พัชรภรณ์ เมืองศรี (2550 : 57-58) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นและกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรทิพา พละเอ็น (2550 : 88-89) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้ตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.)

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 2)นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.) และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 3)นักเรียนที่ได้รับการสอนการสอนตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.)มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ได้มีนักการศึกษาในต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ดังนี้

Denman (1975 : 114) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยชุดการสอนแบบสื่อประสมและประสิทธิภาพของห้องเรียนซ่อมเสริมพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ด้วยชุดการสอนสื่อประสมทำคะแนนสูงกว่าในบางที่เรื่องที่เรียน

Leitner and Ingebo (1983 : 95 ; อ้างในอุทร อารัมภวีโรจน์. 2544 : 68) ได้ศึกษาโปรแกรมการสอนใช้สื่อประสมในโรงเรียนประถม 6 แห่ง และโรงเรียนมัธยมศึกษา 4 แห่ง ใน Portland Public District ในการสอนอ่านและคณิตศาสตร์แก่นักเรียนที่เรียนช้า ผลการศึกษาโปรแกรมใช้สื่อประสมเข้าเชื่อม สามารถทำให้นักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Melvin (1975 : 75 ; อ้างในอุทร อารัมภวีโรจน์. 2544 : 156) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการออกแบบหาความเที่ยงของชุดสื่อประสมด้วยตนเอง สำหรับฝึกทักษะความแตกต่างระหว่างเสียงดนตรีการพัฒนาทักษะกระบวนการ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประโยชน์ของโปรแกรมภายในชุดสื่อประสมรายบุคคล สำหรับการเรียนเสียงดนตรี ได้ผลการวิจัยสรุปว่า ครูสามารถสร้างและนำชุดสื่อประสมไปใช้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง

บราวเลย์ (Brawley. 1975 : 96) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการสอนจากชุดการสอนแบบสื่อประสมเพื่อสอนในเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า โดยสร้างชุดการสอน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน นักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบธรรมดา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 Motor Skills โดยอาศัยไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุม ในกลุ่มขนาดเล็กในการสอนเด็กเล็กจำนวน 6 คนซึ่ง

เป็นอัมพาตทางสมอง ได้รับการฝึกสอนทักษะการเคลื่อนไหวโดยใช้เงื่อนไข 2 ข้อคือ วิธีการให้อยู่ในท่าต่าง ๆ เพื่อปรับตัวและวิธีสอนเชิงพฤติกรรมกับวิธีการอย่างเดียวกันนี้ บวกกับการช่วยเหลือโดยใช้คอมพิวเตอร์และของเล่นที่ใช้ให้ตอบสนองตามโอกาส ผลการวิจัยพบว่าชุดสื่อประสมคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มระดับการปรับตัวและการเคลื่อนไหวโดยทั่วไปของเด็กเหล่านี้ได้ ทั้งนี้ยังทำให้เกิดการปรับปรุงในด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฝึกสอนด้วย

Yang (1998 : Abstract) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบ Inquiry และการสอนแบบอธิบายในห้องเรียนขนาดใหญ่ (มากกว่า 30 คน) ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าทุก ๆ กลุ่ม

ชีราหัตดิน, โมนิกา, ฟอว์เบสและชาฮิซัน (Shiratudin, Monica, Forbes and Shahizan. 2001 : Abstract) ได้ศึกษาเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้วิจัยได้รายงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมความสะดวกในการใช้ซอฟต์แวร์ของผู้ให้บริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บที่มีรูปแบบแตกต่างกัน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการปรับปรุงการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนทางไกล ในระยะเวลา 1 ภาคเรียน โดยใช้การสอน เครื่องมือการเรียนและการนำเสนอเกี่ยวกับการมอบหมายงานเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย พบว่านักเรียนสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะสามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียน และมีผลต่อการศึกษาทางไกล

บราวน์ (Brown. 2002 : 471) ได้ทำการศึกษาเชิงสำรวจในกรณีศึกษา เพื่อสำรวจความพึงพอใจในงานและการจูงใจในการทำงานของกลุ่มเลือกผู้ให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแคลาแวร์ลี่ วิธีการศึกษาใช้แบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นนักเทคโนโลยีจำนวน 21 คน ที่ทำงานในบริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งหนึ่งในนครแคลาแวร์ลี่ กลุ่มผู้ร่วมวิจัยจัดอยู่ในประเภทงานนักเขียนโปรแกรมและนักพัฒนาการประยุกต์ การศึกษาครั้งนี้หาคำตอบของคำถาม 2 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ร่วมวิจัยกลุ่มนี้รู้สึกว่า องค์ประกอบหลักต่อไปนี้มีมีความสำคัญต่อการส่งเสริมความพึงพอใจในงานและการจูงใจของตน คือ สภาพแวดล้อมของการทำงานที่ดีซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระดับมาก ทำงานที่ให้ความเป็นอิสระ ความท้าทาย การสะท้อน โอกาสก้าวหน้าและความสามารถแก่พวกเขาที่จะแสดงทักษะ การจัดให้ได้รับการฝึกอบรมและการศึกษาต่อไปหลายบริษัทยังอาศัยนักวิชาชีพเหล่านี้อยู่ต่อไป ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในองค์กรของตนเพราะความชำนาญของนักวิชาชีพนั่นเอง

ฐู, แมทธิวส์, เกรียสเซอร์และชูเซอร์ล่า(H, Mathew, Graesser and Susarla. 2002 : Abstract) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบการบันทึกแบบ .exe ที่มีระบบอัจฉริยะ มีขั้นตอนที่สำคัญในการสร้าง การรักษาโครงสร้างเนื้อหาที่สำคัญ ๆ และวิธีการที่เข้าใจง่ายมีฟังก์ชันในการควบคุม การป้องกันการเข้าใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต มีความสะดวกในการเรียนรู้และเข้าใจในการใช้งาน และพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลกับจุดเด่นที่มีลักษณะพิเศษนั้นสามารถใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ที่ทันสมัยเพื่อการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัวด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีความเฉลียวฉลาด

วิลสัน(Wilson. 2003 : Abstract) ได้ศึกษาโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มุ่งประเด็นไปที่ความเข้าใจและเจตคติ จุดเด่นที่สำคัญของผู้เรียนใน โรงเรียนแห่งสหราชอาณาจักรกับการสังเกตการณ์ปรับปรุงการออกแบบของ e-book reader เพื่อการเรียนการสอนในอนาคต ผู้เรียนมีโอกาสในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และให้ผลป้อนกลับผ่านแบบสอบถาม พบว่า ผู้เรียนสนใจและเอาใจใส่ในการอ่านจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น

โรบินส์ (Robbins. 2004 : Abstract) ได้ศึกษาจุดเด่นและทิศทางในอนาคตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลายเป็นข้อบังคับที่สำคัญในการแต่งหนังสือ การพิมพ์หนังสือเพื่อจำหน่าย และการอ่าน เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นมา มีโอกาสและความท้าทายที่จะยกระดับการเรียนรู้และการอ่าน

ราว (Rao. 2004 : Abstract) เสนอรูปแบบการจัดการเนื้อหา (Content Management) ผ่านทางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่เพียงการยอมรับของผู้อ่าน แต่ขึ้นอยู่กับการจัดการเนื้อหาอย่างเป็นระบบและเขายอมรับว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นรูปแบบใหม่ของการจัดการเนื้อหาที่เป็นระบบ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ พบว่า การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สืบสวนสอบสวน 4 ขั้น (OEPC) นั้นมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมได้สามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนเพราะสามารถผสมผสานสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีแหล่งข้อมูลให้สืบค้นที่หลากหลายจากเครื่องมือที่มีอยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ทางไกลได้ดี ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดเวลาเรียน เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น