

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเพื่อพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีขอบข่ายในการนำเสนอ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. การสอนแบบร่วมมือ
5. การประเมินคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

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

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบ

อาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 หลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตาม อักษรสัข ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดลอม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

- 5.1 รักษาติ ศาสตร์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ มีความรู้ มีคุณธรรม เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีความสามารถในการสื่อสารถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้อื่นได้ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหาได้ มีทักษะชีวิตสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาตนเองและเป็นคนดีที่สังคมให้การยอมรับ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สกนั กคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1-22) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยและมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K : knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม

2. ขอบข่ายสาระวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรมการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็ก ไฟฟ้าแรง โน้มถ่วงแรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิศวกรรมการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

3.1 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิศวกรรมการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2 สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3.3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.4 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.5 สารที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ

สัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.7 สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์การสื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.8 สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. คุณภาพผู้เรียน

4.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นเข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัวแรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

4.1.2 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน น้ำ หิน อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

4.1.3 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือ วาดภาพใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

4.1.4 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

4.1.5 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนเป็นผลสำเร็จ ลำทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

5. คำอธิบายรายวิชา

ในรายวิชา ว 13101 วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
ศึกษาปีที่ 3 กำหนดเวลาเรียน 80 ชั่วโมง ต่อปี มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

ศึกษาวิเคราะห์ อธิบาย ลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่
ลูก การถ่ายทอดทางพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่ง
แวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า อธิบาย จำแนก ชนิดและสมบัติ
ของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของเล่นของใช้ ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด ผลของ
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้เปลี่ยนแปลง ประโยชน์และ
อันตรายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ ทดลอง อธิบาย ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุการตก
ของวัตถุสู่พื้น โลก แรงที่โลกดึงดูดต่อวัตถุ อธิบาย แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิต
กระแสไฟฟ้า ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย สืบค้นข้อมูล
ทดลอง สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น แหล่งน้ำในจังหวัด
มหาสารคาม ประโยชน์ของน้ำ อากาศและความสำคัญของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผล
จากความแตกต่างของอุณหภูมิ สังเกต อธิบาย การขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ดาวจันทร์ การเกิด
กลางวัน กลางคืน การกำหนดทิศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ
การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่
เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์
จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.3/1 , ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

ว 2.1 ป.3/1

ว 2.2 ป.3/1, ป.3/2,ป.3/3

ว 3.1 ป.3/1 , ป.3/2

ว 3.2 ป.3/1,ป.3/2

ว. 4.1 ป.3/1, ป.3/2

ว. 5.1 ป.3/1, ป.3/2

ว 6.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

ว 7.1 ป.3/1

ว 8.1 ป.3/1 ,ป.3/3 ,ป.3/4,ป.3/5 ,ป.3/6,ป.3/7,ป.3/8

รวมทั้งหมด 28 ชี้วัด

6. หน่วยการเรียนรู้

ในรายวิชา ว 13101 วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 กำหนดเวลาเรียน 80 ชั่วโมงต่อปี ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชา ว13101 วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	5
2	สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	10
3	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	18
4	การใช้วัสดุ	9
5	อันตรายที่เกิดจากการใช้วัสดุ	5
6	การออกแรงกระทำต่อวัตถุ	7
7	พลังงานไฟฟ้า	5
8	น้ำและอากาศ	18
9	ปรากฏการณ์ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์	3
รวม		80

สรุปได้ว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง
พุทธศักราช 2551 เป็นรายวิชาที่มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบัน เนื่องจากมีเทคโนโลยีที่
เป็นผลของวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นมามากมาย การจัดการ
เรียนการสอนวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการ
ดำรงชีวิต สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว การเปลี่ยนแปลงของโลก การศึกษาดาราศาสตร์และอวกาศ

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. ความหมายสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์(Electronic media) หมายถึง สื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วย วิธีการ

ทางอิเล็กทรอนิกส์อาจอยู่ในรูปของ สื่อบันทึกข้อมูลประเภทสารแม่เหล็ก เช่น แผ่นจานแม่เหล็กชนิดอ่อน (Floppy disk) และสื่อประเภทจานแสง (Optical disk) บันทึกอักขระแบบดิจิทัลไม่สามารถอ่านได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์บันทึกและอ่านข้อมูล การนำสื่อการเรียนการสอนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โทรคมนาคม การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะออกมาในลักษณะของสื่อประสม มัลติมีเดีย (Multimedia) แสดงผลออกมาหลายรูปตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์

นักศึกษาดูหลายท่าน ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในหลายความหมายดังนี้

อภิวัฒน์ ศรีกำพล (2554 : 22) ให้ความหมายไว้ว่า สื่อหลายแบบ คือ เทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีความหมายในการแสดงออกของข้อมูลในรูปแบบการผสมผสานระหว่างข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เข้าด้วยกัน ตลอดจนมีการนำเอาระบบโต้ตอบกับผู้ใช้มาผสมผสานด้วย

ศุคนธ์ สนิทพานนท์ (2554 : 73) ให้ความหมายไว้ว่า การใช้สื่อหลายอย่างนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เช่น รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง โดยมีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม ส่งผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 65-66) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ว่า การใช้สื่อหลายชนิดนำเสนอการเรียนการสอนให้มีความหลากหลายและธรรมชาติมากที่สุด โดยการใช้สื่อแต่ละชนิดสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกใช้สื่อตามความถนัดของตนเอง

วิภาดา ศรีโยธี (2555 : 21-22) ให้ความหมายไว้ว่า สื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ วีดิทัศน์และภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ประสมประสานกันเป็นหลายสื่อหรือมัลติมีเดีย โดยมีการผลิตและสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2550 : 50-58) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำรา ให้อยู่ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ มัลติมีเดีย และการให้ผลป้อน โดยทันทีแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหา

ธนาคาร ซอ ไม้เมือง (2551 : เว็บบไซต์) ได้ให้ความหมายสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ อาจอยู่ในรูปของ สื่อบันทึกข้อมูลประเภทสารแม่เหล็ก ได้แก่ แผ่นจานแม่เหล็กชนิดอ่อนและสื่อประเภท จานแสง

โดยสรุปจะพบว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความหมายกว้างมาก อาจสรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่แสดงผลออกมาหลายรูปแบบตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีรูปภาพ มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว มีการปฏิสัมพันธ์ที่ประสมประสานกันเป็นหลายสื่อหรือมัลติมีเดีย โดยมีการผลิตและสร้างด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกใช้สื่อตามความถนัดของตนเอง

2. วิวัฒนาการของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อดิจิทัล เนื่องจากคอมพิวเตอร์ ประมวลผลข้อมูลที่เป็นสัญญาณในระบบดิจิทัล (Digital Signal) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละยุคสมัยได้มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทำให้มีผลต่อการเข้าสู่ยุคสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดย วิวัฒนาการของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาเป็นลำดับแบ่งได้เป็น 4 ยุค คือ

ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor-Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาจนถึงปี พ.ศ. 2556

ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2527- 2536 เป็นยุคที่ก่อกำหนดโปรแกรม วิน โดว์ 3.1 การใช้ซีดีรอมในการบันทึกข้อมูล การมีความนิยมใช้โปรแกรม Power Point) เพื่อการนำเสนอ การสร้างบทเรียนเพื่อใช้ในการฝึกอบรมที่บันทึกเก็บในแผ่นซีดี สามารถนำไปเรียนตามเวลา และสถานที่ที่มีความสะดวก แต่มีข้อเสียที่ทำให้ผู้เรียนขาด ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

ยุคเริ่มแรก (Web Infancy) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2542 เป็นยุคที่เทคโนโลยีเว็บเริ่มเข้ามาเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ต ทำให้มีการศึกษาถึงการนำมาใช้เพื่อปรับปรุง การฝึกอบรมจากวิธีการที่ใช้อยู่เดิม เริ่มมีเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บที่ยังมีความสามารถในการส่งข้อมูลได้ช้า

ยุคเว็บคนรุ่นใหม่ (Next Generation Web) เป็นยุคของปี พ.ศ. 2537-2548 เป็นยุคที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดีย ใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรมและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมและการเรียนรู้เป็นการก้าวสู่ยุคอิเล็กทรอนิกส์

สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบการสื่อสาร โทรคมนาคมที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นลักษณะมัลติมีเดียจะมีทั้งสี สัน ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทำให้สามารถศึกษาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าการเรียนตามปกติ

3. ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงการแบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (2554 : เว็บไซต์) ได้แบ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI ย่อมาจากคำว่า COMPUTER-ASSISTED หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง

2. WBI (Web-based Instruction) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line ในที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อกับเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

3. การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning หมายถึง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ มัลติมีเดียอื่นๆ

4. e-book เป็นคำต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า Electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบ ออฟไลน์และออนไลน์

5. e-training หมายถึง กระบวนการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นกระบวนการจัดการฝึกทักษะ เพิ่มพูนสาระความรู้ที่เน้นให้ผู้เข้ารับการอบรมนั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เข้าอบรมมีอิสระในการเข้าศึกษา เรียนรู้ตามเวลา โอกาสที่ผู้ฝึกอบรมต้องการ โดย

เนื้อหาขององค์ความรู้จะถูกออกแบบมาให้ศึกษาเรียนรู้ได้โดยง่าย ในรูปแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยสื่อที่เป็นข้อความรูปหรืออาจมีภาพเคลื่อนไหว

6. Learning Object หมายถึง การจัดรูปแบบสาระการเรียนรู้เป็นหน่วยที่เป็นอิสระใช้เวลาสำหรับการเรียนรู้ เป็นช่วงสั้นๆ ประมาณ 2 ถึง 15 นาที และถึงแม้ว่าจะเป็นการเรียนแบบหน่วยย่อยก็ตาม Learning Object จะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งในแต่ละเนื้อหาจะประกอบชื่อเรื่อง คำอธิบาย คำสำคัญ วัตถุประสงค์ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล ประการหนึ่งคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

มะลิวัลย์ จันทกนการ (2550 : เว็บบอร์ด) ได้แบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แผ่นซีดี เป็นแผ่นบันทึกเสียงที่ใช้เก็บข้อมูลได้มาก การบันทึกข้อมูลต้องใช้แสดงเลเซอร์นิยมใช้บันทึกเพลงซึ่งมีคุณภาพที่ชัดเจนกว่าเทปบันทึกเสียง
2. ซีดีรอม เป็นแผ่นพลาสติกเคลือบด้วยอลูมิเนียมและแลสเกอร์มีความแข็งและเบาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว หรือ 12 เซนติเมตร (ปัจจุบันมีแผ่นขนาดเล็กลง) สามารถบันทึกได้ทั้ง ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง สามารถบันทึกข้อมูลได้จากหนังสือประมาณ 250,000 หน้า ใช้อ่านเพียงอย่างเดียว โคนใช้ร่วมกับเครื่องอ่านซีดีรอม
3. แผ่นวีดีทัศน์ เป็นแผ่นพลาสติกบางๆ เคลือบด้วยอลูมิเนียม บันทึกข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งเป็นสัญญาณภาพและเสียงในรูปของระบบดิจิทัล จึงมีคุณภาพของภาพและเสียงคมชัดกว่าเทปวีดีทัศน์
4. แผ่นดีวีดี หรือแผ่นดิจิทัลออปติคัล เป็นแผ่นพลาสติกมีขนาดเท่าแผ่นซีดี สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้ง 2 ด้าน จึงมีขนาดความจุในการเก็บข้อมูลสูงกว่าแผ่นซีดีทั่วไป ดีวีดีจะจัดเก็บข้อมูลภาพและเสียงในรูปดิจิทัล จะต้องใช้ร่วมกับเครื่องอ่านแผ่นซีดี
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรม ในแต่ละบทจะมีตัวอักษรภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และมีเสียงประกอบ
6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่า e-Book เป็นการบันทึกข้อมูลหนังสือในรูปสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์
7. สื่อการเรียนการสอนบทเครือข่าย ปัจจุบันสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการเรียนรู้ที่เรียกว่า e-learning ซึ่งเกิดขึ้นทั่วโลก ในต่างประเทศกระแสดการเรียนรู้ออนไลน์ได้รับความนิยมสูงมาก โดย

ผู้เรียนสามารถลงทะเบียน โอนหน่วยกิต และได้รับปริญญาบัตรจากการเรียนบนอินเทอร์เน็ต การเรียนบนอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนที่สามารถเข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งมีการพัฒนาหลายรูปแบบ ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ วารสารและนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไฮเปอร์มีเดีย
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นวีดิทัศน์ ได้แก่ แผ่นวีดิโอซีดี หรือแผ่นวีดิโอ ดีวีดี ที่มีเนื้อหาเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในระบบดิจิทัลหรือเครือข่ายสัญญาณผ่านดาวเทียม
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นเสียง ได้แก่ แผ่นซีดี หรือแผ่นดีวีดีที่มีเนื้อหาเป็นเสียงในระบบดิจิทัล วิทยุออนไลน์ หรือวิทยุในเครือข่ายสัญญาณผ่านดาวเทียม

4. บทบาทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่อมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้ตอบสนองความต้องการได้หลายอย่าง นักการศึกษาใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการบริหารสารสนเทศ เป็นต้น

1. ใช้ประกอบบรรยาย (Computer-Generated lecture Support) การนำเสนอภาพ อักษร และเสียงผ่านจอภาพขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ชมขณะบรรยายสามารถช่วยสนับสนุนการบรรยายให้มีประสิทธิภาพขึ้นเพราะนอกจากจะสามารถตัดต่อได้อย่างทันทีแล้ว ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมได้อีกด้วยถ้ามีการจัดการระบบไว้อย่างดี
2. ใช้สำหรับการสื่อสาร(On-line Communication)การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายทำให้สามารถติดต่อ ส่งข่าวสาร ส่งรายงาน การบ้านรวมทั้งการเรียนแบบประชุมร่วมทางไกล และยังนำเสนอได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพวีดิทัศน์ กราฟิก การจำลองสถานการณ์ (Animation)ต่างๆ ได้อีกด้วย
3. ใช้ในการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อการวิจัย(Database Research) การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลระยะไกลหรือจากฐานข้อมูลบนแผ่น CD-ROM ช่วยให้การสืบค้นเพื่อการทำวิจัยสะดวกขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถคัดลอกเอาคำบรรยายภาพ เสียง หรือวีดิทัศน์นำออกมาใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

4. ใช้ในการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction หรือ Computer Based Training หรือ Computer-Assisted Instruction) เป็นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยบทเรียนได้มีการจัดเตรียมไว้แล้วให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่นำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง สถานการณ์จำลอง และคำบรรยาย บทเรียนที่สร้างขึ้นในปัจจุบันจะเป็นระบบมัลติมีเดียเป็นส่วนมาก

5. ใช้ในการฝึกทักษะด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation and Animation) คอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะและเตรียมตัวก่อนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งอาจช่วยลดอันตรายและค่าใช้จ่ายจากการฝึกจากสถานการณ์จริงได้

6. ใช้ส่งเสริมการปฏิบัติงาน (Performance Support System) ความสามารถในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ทั้งภาพ เสียง อักษร และสถานการณ์จำลอง จากฐานข้อมูลทั้งใกล้และไกลให้ปรากฏขึ้นบนจอภาพได้อย่างรวดเร็วทำให้สามารถใช้เป็นสิ่งที่สนับสนุนช่วยเสริมให้การทำงานดีขึ้น เช่น การช่วยจำ ให้คำแนะนำ ค้นหา แสดงประวัติ ความหมาย แผนที่และอื่นๆที่ต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ในสถานศึกษาอยู่เสมอ ทั้งอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้ภารกิจของคนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

5. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548 : 79) ได้กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยหลักการ ต่อไปนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะต้องคำนึงการนำมาใช้ในการจัดทำและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. หลักการเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้สื่อหลายๆอย่างเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม
3. ทฤษฎีการเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถรู้ถึงผลการเรียน และเรียนตามความสามารถของตนเอง

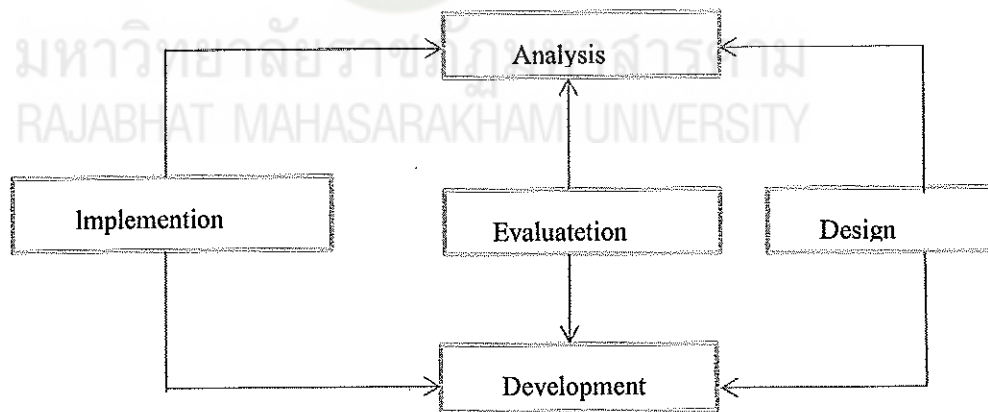
4. หลักการวิเคราะห์ระบบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบ มีการทดลองสอน ปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกมาใช้และเผยแพร่ กิจกรรมการเรียนการสอน ได้ดำเนินไปด้วยความสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

5. ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม สื่ออิเล็กทรอนิกส์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น ส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสื่อสารมากขึ้นตลอดจนเคารพและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น อันเป็นหลักการพื้นฐานของระบบประชาธิปไตย

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ยึดหลักการและทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการกลุ่มและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6. ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64-67)กล่าวว่ารูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model

(ที่มา พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64)

จากภาพประกอบที่ 1 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมิน (Evaluation) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็น “A” “D” “D” “I” “E” รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

6.1 ขั้นการวิเคราะห์ (A : Analysis)

เป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อสารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่างๆ ที่ต้องวิเคราะห์ตลอดจนการนิยามข้อมูลขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใด ก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายในประเด็นปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

6.1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำเมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

6.1.4 การออกแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design item of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะให้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมิน หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

6.1.5 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจาก

แหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหาอาจจะมีจำนวนหลายๆ แหล่ง ดังนั้น เมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

6.1.6 กำหนดสิ่งจะเป็นในการจัดการ (Define need of management)

หมายถึงประเด็นต่างๆที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆเหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดไว้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพที่สุด

6.2 ขั้นตอนการออกแบบ (D : Design)

ขั้นตอนการออกแบบเป็นขั้นที่นำข้อมูลต่างๆที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่างๆดังนี้

6.2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

6.2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify standard) หมายถึง มาตรฐานต่างๆที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น กำกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึงการใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

6.2.3 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่การออกแบบส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนการจัดการเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียนหรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไป ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล(Design module) โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานในลำดับสุดท้าย เป็นต้น

6.2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่

แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหาหรือแผนภาพเครือข่าย(Network diagram) เพื่อรวบรวมเนื้อหาหรือแผนภาพเครือข่าย (Network assessment) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่อยู่ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

- 1) การกำหนดการประเมินผล (Specify assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล
- 2) กำหนดวิธีการจัดการ (Specify management) เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียนความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

6.2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนในแต่ละโมดูล จะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบ จะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์ และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบ ดังนี้

- 1) การกำหนดลำดับการสอน (Instruction sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2) การเขียนบทคำนิเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทคำนิเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

6.3 ขั้นตอนการพัฒนา (D : Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่างๆที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับดังนี้

6.3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทคำนิเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์ หรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่างๆเมื่อดำเนินพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบความผิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์แต่ละโมดูลต่อไป

6.3.2 พัฒนาระบบจัดการเรียน (Management development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการเนื้อหา

ระบบจัดการข้อสอบ เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

6.3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียวกัน นอกจากนี้ต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary test) เข้าไปในระบบเพื่อให้แบบเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

6.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ (I: Implementation)

ขั้นตอนการทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยมีการดำเนินงานดังนี้

6.4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

6.4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจับบันทึกพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6.4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียน ผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรม เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

6.5 ขั้นตอนการประเมิน (E: Evaluation)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

6.5.1 การประเมินผลระหว่างการดำเนินการ (Formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

6.5.2 การประเมินสรุปผล (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่างๆ ในรูปของค่าสถิติและแปรผลผลที่ได้ใน

ขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไรและจัดทำ รายงานเพื่อ
แจ้งไปยังผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 91-94) ได้กล่าวถึง ADDIE Model ว่าเป็นรูปแบบ
การสอนที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยอาศัย
หลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้
ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT , WBI/WBT หรือ e-Learning ก็
ตามเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมทุกกระบวนการและเป็นระบบปิดโดยพิจารณาผลลัพธ์
ในขั้นตอนที่ครอบคลุมทุกกระบวนการและเป็นระบบปิดโดยพิจารณาจากผลลัพธ์ ในขั้นตอน
ที่ครอบคลุมทุกกระบวนการและเป็นระบบปิดโดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้น ประเมินผล ซึ่ง
เป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลในตรวจปรับขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด ซึ่งรูปแบบ ADDIE Model
มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE
ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมพัฒนาสื่อต่าง ๆ ที่
จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้เป็น
ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ ขั้นการพัฒนาเป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้พัฒนาเมื่อ
ดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหา
ความคิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล ขั้นการทดลอง ใช้เป็นขั้นที่นำบทเรียน
ที่มีความสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และขั้นการประเมินผลโดย
การนำผลทดลองที่ได้มาสรุปผล ซึ่งกระบวนการทั้ง 5 ขั้นเป็นกระบวนการที่สำคัญในการ
พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้
อย่างมีประสิทธิภาพ

การสอนแบบร่วมมือ

1. ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

นักศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการสอนแบบร่วมมือไว้ดังนี้
 อากรณี ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมาความหมายสามารถแตกต่างกันได้ ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ไสว พิกขาว (2542 : 193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตน และส่วนร่วมเพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สุคนธ์ สิ้นทพานนท์ และคณะ (2554 : 22) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดตามแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่มเพราะยึดตามแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

สลาวิน (Slavi, 1995 : 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มที่กำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีการเรียนรู้และการทำงานร่วมกันวิธีการนี้จะเน้นการใช้เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีมโนคติที่สำคัญ 3 ประการ คือ การได้รับรางวัลเป็นกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน และนักเรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จเท่า ๆ กัน

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานใน กลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดความสำเร็จของกลุ่ม

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีเทคนิควิธีที่หลากหลาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎี ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2552 : 182-183)

2.1 ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theory) ของ Skinner

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกจะได้รับมอบหมายหน้าที่ทุกคน และยึดหลักว่าความสำเร็จของตนเองคือความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานจะต้องมีการให้กำลังใจกัน อาจเป็นคำชมเชย รางวัล เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานให้ดีที่สุด เพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งหลักการดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากวิธีการปรับพฤติกรรม (Behavior modification) ซึ่งมีแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant conditioning) มีแนวคิดว่าการกระทำใดๆที่ได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่ได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะลดลงและหายไป

ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น การให้ความสนใจ การยอมรับ การให้คำชมเชย จากกลุ่มเพื่อน จะเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมาก โดยเฉพาะเด็กวัยรุ่นมักจะมีธรรมชาติรวมกลุ่ม เชื่อและทำตามกลุ่มมากกว่าครู การฝึกให้กลุ่มเพื่อนกล่าวคำชมเชย การยอมรับ และการให้ความสนใจ รูปแบบกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นทั้งผู้สอน ซึ่งจะได้แสดงความสามารถได้เต็มศักยภาพ ขณะเดียวกันก็เป็นผู้รับฟัง และการให้การยอมรับ ชมเชย ผู้พูด จะมีผลต่อความรู้สึกของผู้กำลังทำหน้าที่ได้เป็นอย่างดี และขณะที่รับฟังรางวัล การมอบเกียรติบัตรสำหรับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด 3 อันดับแรก ก็จะเป็นตัวกระตุ้นให้มีการแสดงพฤติกรรมได้ต่อไป

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social learning theory)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เหมือนกับการอยู่ร่วมกันในสังคมหนึ่ง ซึ่งการทำงานแบบร่วมมือจะสร้างสัมพันธ์ภาพอันดีต่อกัน เรียนรู้ซึ่งกันและกัน และมีการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบๆตัว ซึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม โดยแบบดูการกล่าวว่า คนเราเรียนรู้ในสิ่งต่างๆที่อยู่รอบๆตัวเราอยู่เสมอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสังเกต (Observation learning) หรือการเรียนรู้แบบจากตัวแบบ ซึ่งตัวแบบสามารถถ่ายทอดทั้ง

ความคิดและการแสดงออกได้พร้อมๆกัน และตัวแบบจะทำหน้าที่ยับยั้งการเกิดพฤติกรรม โดยตัวแบบอาจเป็นบุคคลจริงๆ(Live mode) หรือตัวแบบสัญลักษณ์ (Symbolic) ก็ได้

ดังนั้นการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนการรู้แบบร่วมมือ สมาชิกจะแสดงพฤติกรรมต่างๆการให้ความช่วยเหลือร่วมมือกัน ทั้งการมีน้ำใจ เมตตากรุณา การเอื้อเฟื้อเพื่อแผ่การรู้จักการเกรงใจผู้อื่น เอาใจเขามาใส่ใจเรา พฤติกรรมเหล่านี้จะมีการเลียนแบบเกิดขึ้นในห้องเรียน หรือด้านการสอนที่เรียกว่าเพื่อนช่วยเพื่อน ทุกคนจะเห็นภาพของการสอนของเพื่อนๆหากตนเองรู้สึกประทับใจเพื่อนคนใดคนหนึ่ง ก็จะนำมาเลียนแบบ โดยสังเกตจากพฤติกรรมจากเพื่อน ซึ่งจะมีการจดจำใส่ใจและแสดงตามตัวแบบ นอกจากนี้การได้มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่ม ยังทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนเพื่อนร่วมชั้น วิชาที่เรียน ครูผู้สอน อันจะส่งผลดีต่อไปในอนาคต

2.3 ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพของตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่างๆให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่าแต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มได้ร่วมคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น จำทำให้เขาเข้าใจผู้อื่น เข้าใจตนเองรู้จักตัวเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของคนแล้วล้วนต้องการการยอมรับจากผู้อื่น จากคนในสังคมและต้องการแสวงหาสิ่งแปลกๆใหม่ๆ เพื่อสนองความต้องการชอบตนเอง ซึ่งมาสโลว์มองว่าเด็กมีธรรมชาติ พร้อมทั้งจะศึกษาสำรวจสิ่งต่างๆ คนทุกคนมีแรงภายในที่จะไปถึงสภาพที่เรียกว่า การรู้จักตนเองตามสภาพที่เป็นจริง หรือต้องการที่จะตระหนักถึงความสามารถของตน ซึ่งหมายถึงการยอมรับตนเองทั้งในส่วนบกพร่อง และส่วนดี ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีต่อตนเอง

จากแนวคิดทฤษฎีของมาสโลว์ แสดงว่ามนุษย์ทุกคนล้วนมีความต้องการ และสนองความต้องการให้ตนเอง และความต้องการจะได้รับการตอบสนองก็ต่อเมื่อ ความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอก่อน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนโดยการนำทฤษฎีมาใช้นั้นคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการพัฒนาและมีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ไปพร้อม ๆ กัน คือ ความรู้ (Cognitive) ด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective) และด้านทักษะ (Psychomotor) ซึ่งหมายความว่าครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด การใช้เหตุผล มีความชื่นชมหรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดเตรียมสื่อ หรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่ม โดยสมาชิกจะเป็นผู้ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะมีโอกาสแสดงความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ดีกว่าตนเองมีประโยชน์และมีความสำคัญต่อกลุ่ม

2.4 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive thory)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่เน้นการช่วยเหลือ ร่วมกันคิด แก้ปัญหานั้นคือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ค้นหาความรู้ด้วยตนเองเกิดความรู้ความเข้าใจ จากลักษณะดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา เพราะการที่ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว จะทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและมีการพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนของ Piaget จึงมีเป้าหมายเพื่อสร้างคน ให้เป็นผู้ที่มีความสามารถทำสิ่งใหม่ มิใช่แต่เป็นผู้คอยเลียนแบบผู้อื่น ต้องการคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักประดิษฐ์ และค้นคว้าแสวงหาความรู้ ต้องการกระตุ้นให้มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์ รู้จักพิสูจน์สิ่งต่างๆ ไม่ยอมเชื่ออะไรง่าย ๆ และต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความกระตือรือร้นพยายามแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ และอีกส่วนหนึ่งโดยครูเป็นผู้จัดให้ จากเป้าหมายของ piaget สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พูดคุย อภิปราย ซักถามกัน ส่งเสริมให้ได้พัฒนาความคิด ได้ศึกษาค้นคว้าทำงาน และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น

3. การประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

อากรณ ใจเที่ยง (2550 : 121) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. เพื่อให้ผู้เรียน ได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ

3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจ ช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้ใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ
 ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์(2552 : 42-45) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนควรจัดระเบียบ ขั้นตอนการทำงานหรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้งาน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมีดังนี้

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการ เรียนรู้ดังนี้

1.1 กำหนดจัดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะ กระบวนการต่างๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่ม ขนาด 4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจ ทำโดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบด้วย สมาชิกที่คละกันในด้านต่างๆเช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึงผู้สอนควรมอบหมายบทบาท หน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้นๆจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็น จุดหมายของกลุ่มผู้สอนควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัย และเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและมีการปฏิสัมพันธ์กัน ผู้สอน จำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อ การทำงานกลุ่ม

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งานหรือวัสดุ ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนใน การช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอน ผู้สอนควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ผู้สอนควรอธิบายถึงจัดมุ่งหมายของ บทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงานผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการฟังและเกื้อกูลกัน ผู้สอนควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบ ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงานทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากผู้สอนชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้ อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม ผู้สอนควรดำเนินการควบคุมกำกับและช่วยเหลือกลุ่ม ดังนี้

3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่าสมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงานหรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับให้แรงเสริมและบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ผู้สอนสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่นๆ

3.4 สรุปการเรียนรู้ ผู้สอนควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนควรดำเนินการด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

การดำเนินงานในด้านต่างๆดังกล่าว เป็นสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องทำในการจัดการเรียนแบบร่วมมือโดยทั่วไป ซึ่งผู้สอนแต่ละคนสามารถคิดวางแผนออกแบบการเรียนการสอนโดยอาศัยวิธีการและเทคนิคต่างๆเข้ามาช่วย อย่างหลากหลายแตกต่างกันออกไป โดยออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคุณสมบัติสำคัญ 5 ประการ คือ มีกระบวนการการเรียนรู้ที่พึ่งพาและเกื้อกูลกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทระหว่างบุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงานร่วมกัน

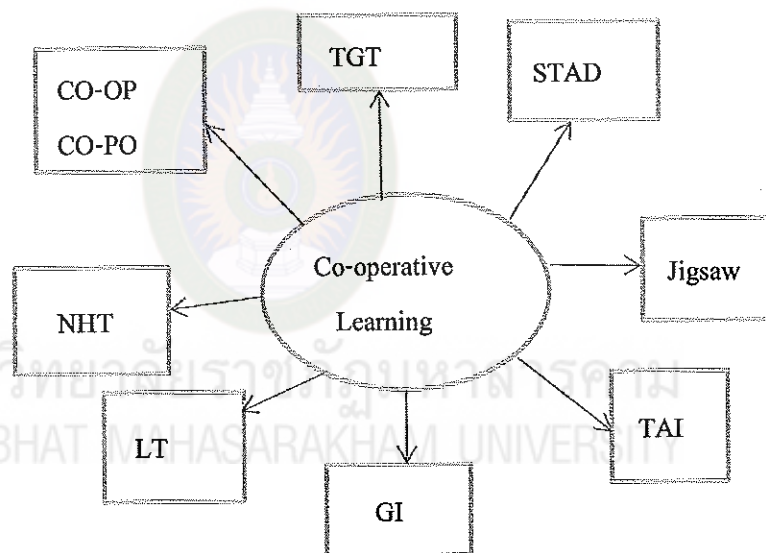
4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีเทคนิควิธีที่หลากหลาย ดังนี้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555 : 93-123)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน โดยการจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านสติปัญญาหรือความถนัดและสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง และสมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจากความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้รับการปลูกฝังให้มีความเสียสละในการดูแลรับผิดชอบสมาชิกในกลุ่ม ไม่เห็นแก่ตัว นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะได้รับการดูแลจากสมาชิกในกลุ่ม จนทำให้เกิดความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ไม่รู้สึกโดดเดี่ยว ถูกทอดทิ้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่เหมาะสมในการอยู่ร่วมกันในสังคม ซึ่งจากหลักการเรียนรู้ร่วมมือนี้ ได้ทำให้เกิดนวัตกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิควิธีที่นิยมใช้กันอยู่หลายเทคนิค ได้แก่

1. เทคนิคการเรียนรู้แบบการแข่งขันเป็นทีม (TGT)
2. เทคนิคการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD)
3. เทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการติดต่อกภาพ (Jigsaw)
4. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (TAI)
5. เทคนิคการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (GI)
6. เทคนิคการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกัน (LT)
7. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (NHT)
8. เทคนิคการเรียนรู้แบบ CO-OP CO-OP

หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือหลักการเดียว สามารถทำให้เกิดนวัตกรรมการเรียนรู้ได้ถึง 8 เทคนิค ดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 นวัตกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิควิธี

(ที่มา : วิมลรัตน์ ตุนทรโรจน์. 2555 : 94)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) จึงเป็นการพัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มย่อยลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนร่วมกันทุกคน โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

1. **ขั้นเตรียม** กิจกรรมในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 2 - 6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและทำกิจกรรมร่วมกัน และฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. **ขั้นสอน** ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. **ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม** ผู้เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น JIGSAW, TGT, STAD, TAI, GT, LT, NHT, CO-OP CO-OP เป็นต้น

4. **ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ** ในขั้นนี้เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่ม และรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. **ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม** ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่รู้ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม และผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือสำหรับผู้สอน การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือเหมาะสำหรับใช้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้น ผู้สอนควรตั้งกติกาก่อนการสอน เช่น ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจเรื่องให้มากที่สุดเท่าๆกัน เพราะหลักจากศึกษาเรื่องที่ผู้สอนกำหนดให้แล้ว ผู้สอนอาจทำกิจกรรมต่อเนื่องได้อีกหลายวิธี เช่น อาจให้สมาชิกในกลุ่มจับสลากออกมาเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานหรือเล่นเกม ถ้านำเสนอได้ดีก็อาจทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้คะแนนดี แต่ถ้าคนอ่อนจับสลากได้แล้วนำเสนอได้ไม่ดีก็อาจทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้คะแนนดี แต่ถ้าคนอ่อนจับสลากได้แล้วนำเสนอได้ไม่ดีก็อาจทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเสียคะแนนได้ หรือผู้สอนอาจให้ทุกคนในกลุ่มทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่ม ผลลัพธ์คือคะแนนของแต่ละคน

1. เทคนิคการเรียนรู้แบบการแข่งขันเป็นทีม(Teams-Games-Tournaments : TGT)

การเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทแข่งขันเป็นทีม (Teams Games Tournament หรือ TGT) หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม หมายถึง เทคนิควิธีเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีหนึ่งซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย สมาชิกมีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของเพื่อนและสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ

1.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

ขั้นที่ 1 บทเรียนที่ 1 (First Lesson) ผู้สอนต้องมีแผนการสอนสำหรับบทเรียนที่ 1 ใช้เวลาที่คาบก็ได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 2 บอกให้นักเรียนทราบถึงการจัดทีมและการทำแบบฝึกหัด (Introducing Team Assignments and Team Practice) ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. แบบฝึกหัดและคำเฉลย
2. บันทึกระเบียบรวมของทีม พร้อมชื่อสมาชิกในทีม (เว้นว่างชื่อทีม) จากนั้นผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้
3. แนะนำทีม อธิบายถึงการทำงานเป็นทีมและร่วมทีม
4. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าใครสังกัดทีมใด
5. แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักการทำแบบฝึกหัดในทีม

ขั้นที่ 3 ทีมทำแบบฝึกหัดต่อ ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. บันทึกระเบียบรวมของทีม
2. แบบฝึกหัดและคำเฉลย

เมื่อผู้เรียนเข้ามาในชั้น ให้ผู้เรียนที่อยู่ทีมเดียวกันมานั่งด้วยกัน ผู้สอนอาจทบทวนเนื้อหา 10 - 15 นาทีก่อน จากนั้นแจกแบบฝึกหัดและคำเฉลย พยายามเตือนอย่าให้ผู้เรียนเขียนข้อความลงในแบบฝึกหัด บอกให้ผู้เรียนทราบว่าแบบฝึกหัดมีไว้เพื่อฝึกฝน ผู้เรียนไม่ต้องส่งให้ผู้สอนตรวจ

ขั้นที่ 4 แนะนำเกี่ยวกับการแข่งขัน ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. Games Sheet
2. กระดาษคำตอบ
3. กระดาษบันทึกคะแนนแต่ละคน

4. บัตรที่เรียงหมายเลขไว้เรียบร้อยแล้ว

5. กระจายบันทึกคะแนนแข่งขันพร้อมรายชื่อผู้เรียนที่เรียงลำดับความสามารถในการแข่งขันที่ผ่านมาจากลำดับสูงสุดไปหาต่ำสุด ในกระจายบันทึกคะแนนการแข่งขันจะมีหัวข้อ “การจัดผู้เรียนเข้าประจำโต๊ะ” ใส่งเลข “1” ที่นักเรียน 3 อันดับ แรกในรายชื่อ ใส่งเลข “2” ที่นักเรียน 3 อันดับรองลงมาทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนจบ ถ้ายังมีชื่อผู้เรียนเหลืออยู่อีก 1 คน ให้ใส่งชื่อผู้เรียนคนนี้เพิ่มไปที่กลุ่มสุดท้าย แต่พยายามหลีกเลี่ยงการใส่งชื่อผู้เรียน 2 คน ที่อยู่ทีมเดียวกันประจำโต๊ะเดียวกันก่อนที่ผู้สอนจะใช้เกม TGT ผู้สอนควรเล่นลูกก่อนกับเพื่อนเพื่อให้คุ้นเคยกับกฎ ผู้สอนควรเข้าใจกฎการเล่นอย่างดีก่อนนำไปให้ผู้เรียนใช้ในขั้นนี้ควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 แนะนำการแข่งขันให้นักเรียนทราบ

5.2 จัดผู้เรียนเข้าประจำโต๊ะ ถ้าผู้สอนไม่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ว่าเขามีความสามารถอยู่ระดับใด ก็ไม่ต้องบอกว่าการเรียงลำดับโต๊ะขึ้นอยู่กับความสามารถ

5.3 แนะนำเกี่ยวกับเกม ผู้สอนอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกมเล่นเกม ผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกันผู้สอนเดินไปตามโต๊ะต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย และให้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจกติกา

5.4 การคำนวณคะแนนแต่ละเกม และคะแนนการแข่งขัน ให้ผู้เรียนรวมคะแนนแต่ละเกมแล้วใส่ในช่องคะแนนรวมของแต่ละคน

การจัดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่ม TGT สรุปได้ดังนี้

1. ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียน โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้ความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน (เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group) กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาทบทวนเนื้อหาข้อความรู้ที่ครูนำเสนอ สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถด้อยกว่าเพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

3. จัดการแข่งขันโดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบและกติกาที่กำหนด ข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้ทุกโต๊ะเริ่มแข่งขันพร้อมกัน

4. ให้ค่าคะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะ แล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม(Study Group) ของตน

5. นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่ดีของการเรียนแบบร่วมมือในการช่วย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สรุปข้อดีและข้อจำกัดของนวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT หลายประการดังนี้

1.2 ข้อดีของเทคนิควิธีการเรียนรู้แบบ TGT

1.2.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่อง กระตุ้นหรือรื้อฟื้นในการค้นคว้าหาความรู้และทบทวนบทเรียนให้เข้าใจ เป็นการเตรียมที่จะเข้าร่วมเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ เพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มและเป้าหมายที่ต้องการ

1.2.2 เสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ และรางวัลจากการเล่นเกมการแข่งขันทางวิชาการก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเดียวกัน ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน มีการให้กำลังใจกระตุ้นและส่งเสริมเพื่อนทุกคน ให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนเพื่อที่จะทำคะแนนสะสมได้ในการเล่นการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ อันจะนำไปสู่ความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

1.2.3 สร้างเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ได้อย่างดี เนื่องจากผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอมรับและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีการเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มที่ไม่เน้นการแพ้-ชนะ เพียงแต่นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะร่วมแรงร่วมใจกันทำความสนุกกับการเรียนวิชาการ

1.2.4 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และตระหนักถึงคุณค่าของตนเนื่องจากเทคนิคนี้มีเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ ผู้เรียนได้ร่วมเล่นเกมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน โดยมีการจัดกลุ่มแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มาจากกลุ่มต่างๆที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน และแข่งขันภายในกลุ่มที่จัดขึ้นใหม่นี้ ดังนั้นผู้เรียนเก่งหรือผู้เรียนอ่อนก็มีโอกาสทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกัน จึง

ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจและตระหนักถึงคุณค่าของตนเองที่เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของกลุ่ม

1.2.5 ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนและร่วมกันเล่นเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ เห็นคุณค่าของการเรียนและการที่ผู้เรียนเก่งช่วยอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง จะช่วยพัฒนาการเรียนในเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

1.2.6 พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป้าหมายที่สำคัญของวิธีเรียนประเภทการแข่งขันด้วยเกม คือ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะการร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันสิ่งนี้เป็นทักษะที่สำคัญของสังคมที่คนเราต้องทำงานร่วมกันภายใต้ระบบที่ทุกคนต่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และฝึกให้ผู้เรียนรู้หลักการปรับตัว เพื่อให้สามารถทำงานในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.2.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและความรับผิดชอบเนื่องจากกิจกรรมการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมตอบปัญหาวิชาการจะทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนร่วมกลุ่ม เพื่อจะมีความสามารถทำคะแนนสะสมได้สูงสุดถึงเกณฑ์ตามเป้าหมาย และขณะที่เล่นเกมนักเรียนจะต้องคิดคำนวณคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่จะตอบปัญหานั้น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ไขปัญหาและในการทำงานกลุ่มมีการอภิปรายและแก้ไขปัญหาพร้อมกับเพื่อน พร้อมกับลงมือปฏิบัติร่วมกันตามขั้นตอนที่กำหนดไว้จากมติของกลุ่มในการแก้ปัญหา

1.2.8 ลดปัญหาวินัยในชั้นเรียน เนื่องจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นการทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันหรือการร่วมกันในกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการจึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์เกิดขึ้นในกลุ่ม การขาดเรียนและพฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรงจะไม่ปรากฏในชั้นเรียน จะเห็นได้ว่าเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขันสามารถส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ ผลของการเรียนรู้ให้สูงขึ้น พัฒนาทักษะการทำงานและทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียนได้ในเชิงบวก

1.3 ข้อจำกัดของเทคนิควิธีการเรียนรู้แบบ TGT

1.3.1 ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมต่างๆมากกว่าวิธีเรียนตามปกติ เนื่องจากจะต้องใช้เวลาผู้เรียนในการศึกษาเรื่องที่มอบหมายร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งจะมีการอธิบาย อภิปรายซักถาม ซึ่งกันและกัน รวบรวมผลงานและนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาร่วมกัน

ต่อเพื่อนร่วมชั้นรวมทั้งกิจกรรมแข่งขันตอบปัญหา เพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม ดังนั้น จึงอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าการเรียนรู้ปกติ

1.3.2 เกิดเสียงดังรบกวนห้องข้างเคียงและขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย ขณะเคลื่อนย้ายผู้เรียน เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม จะมีการจัดผู้เรียนให้เคลื่อนย้ายจากกลุ่มที่ผู้เรียนด้วยกันหรือกลุ่มบ้าน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน มาจัดกลุ่มใหม่ซึ่งเป็นกลุ่มแข่งขันที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันเพื่อแข่งขันตอบปัญหาด้วยกัน เมื่อแข่งขันเสร็จก็กลับมารวมกันยังกลุ่มบ้าน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันอีกครั้ง เพื่อรวมคะแนนจากการแข่งขันของสมาชิกภายในกลุ่ม ดังนั้นครูจึงต้องหาวิธีการที่จะทำให้การเคลื่อนย้ายกลุ่มของผู้เรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และไม่เกิดเสียงดัง

1.3.3 มีผลต่อความรู้สึกของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่เข้าร่วมเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ ในแต่ละกลุ่มทำการแข่งขันเสร็จสิ้นลง ผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำที่สุดในแต่ละกลุ่มแข่งขันจะต้องเคลื่อนย้ายไปแข่งขันยังกลุ่มที่มีระดับความสามารถน้อยกว่าในเกมการแข่งขันครั้งต่อไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเสียใจ เสียความรู้สึกจนเกิดความรู้สึกท้อแท้ก็ได้ แต่ในทางกลับกันก็อาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องเพิ่มความพยายามและให้ความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

จากข้อจำกัดของวิธีเรียนแบบกลุ่มแข่งขันดังกล่าว ครูผู้สอนควรหาวิธีที่จะแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ก่อนที่จะนำเทคนิคการใช้เพื่อให้งานจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT จะเห็นได้ว่าเป็นเทคนิควิธีที่ส่งเสริมด้านการเรียนรู้และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเทคนิคนี้มีเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยเหลือซึ่งหากันภายในกลุ่มของตน เพื่อให้มีความรู้พร้อมที่จะแข่งขันร่วมกับเพื่อนกลุ่มอื่นที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน และผู้เรียนเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของกลุ่ม

2. เทคนิคการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Teams Achievement Divisions : STAD)

เทคนิคการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม หรือ STAD คล้าย TGT แต่

ง่ายกว่า การเรียนแบบ STAD ไม่มีการเล่นเกมการแข่งขัน แต่ใช้การทดสอบสั้นๆแทนการเรียนวิธีนี้ให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันกันตัวต่อตัวแบบใน TGT ผู้สอนอาจใช้ทั้งสองวิธีร่วมกันได้ในการสอน กล่าวคืออาจสลับการแข่งขันกับการทดสอบในแต่ละสัปดาห์

วิธีการการสอนในชั้นเรียน การแบ่งทีม การฝึกฝนของทีม บันทึคะแนนต่างๆ และจดหมายข่าวที่ใช้กับ TGT นำมาใช้กับ STAD ได้ทั้งหมด ไม่มีการแข่งขัน แต่ใช้แบบทดสอบแทน คือ นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอน และจะมี “คะแนนพิเศษ” ให้ผู้เรียนคนที่ทำคะแนนได้ดีเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมากในการสอนแต่ละครั้ง

แบบทดสอบแบบทดสอบเป็นการตั้งปัญหาเรื่อยๆเช่นเดียวกับปัญหาที่ใช้ในการเล่นของเกมของ TGT คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนเอามาบวกเป็นคะแนนทีม โดยมีวิธีคิดเช่นเดียวกับคะแนนของการแข่งขันใน TGT

คะแนนพิเศษการให้คะแนนพิเศษแก่ผู้เรียนที่สามารถตอบคำถามได้ดีขึ้นมาเปรียบเทียบกับคำตอบคร่าวๆก่อนๆจะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนไม่ว่าเก่งหรือไม่เก่งมีส่วนช่วยให้ทีมชนะได้ ระบบการให้คะแนนพิเศษทำได้โดยผู้สอนจัดผู้เรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันไว้ในสายเดียวกัน (Achievement Divisions) แต่ละสายประกอบด้วยผู้เรียน 6 คน ถ้าผู้เรียนคนใดทำคะแนนสูงสุดในสาย และสูงกว่ากลุ่มอื่นๆในสาย จะได้คะแนนพิเศษ 2 คะแนน คะแนนพิเศษนี้จะบวกเข้ากับคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบ ผู้สอนควรพิจารณาให้คะแนนพิเศษนี้จะบวกเข้ากับคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบ ผู้สอนควรพิจารณาให้คะแนนพิเศษแก่ผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ดีมาตลอด หรือคะแนนต่ำมาตลอดตามความเหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้อยู่ในสายที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนอย่างแท้จริง

ดังนั้น STAD (Student Team-Achievement Divisions) จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกัน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครูเป็นผู้เสนอบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตนแล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับของคะแนนทุกกลุ่มแล้วปีละประกาศให้ทุกคนทราบ

3. เทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการติดต่อภาพ (Jigsaw I)

3.1 เทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการติดต่อภาพรูปแบบที่ 1 (Jigsaw I)

เป็นเทคนิคที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเช่นเดียวกับ STAD โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเช่นเดียวกัน ครูแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนออกมาเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกันกว่าหัวข้อเดียวกัน จะศึกษาบทเรียนหัวข้อนั้นร่วมกัน จากนั้นแต่ละคนกลับไปเข้ากลุ่มเดิมของตนเองเพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อทุกคนฟังและทำแบบฝึกหัด ซึ่งจะถามเรื่องราวเกี่ยวกับบทเรียนทั้งบท และให้คะแนนเป็นรายบุคคล จึงต้องอาศัยความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าแต่ละหัวข้อและนำสิ่งที่ค้นคว้าได้มารวมกัน จึงได้เนื้อหาครบถ้วน มีการให้รางวัลแบบรายบุคคลจัดเป็นกิจกรรมที่สนองจุดมุ่งหมายของแต่ละคนมากกว่ากลุ่ม

เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ได้รับการพัฒนาโดยอรอนสัน (Aronson) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับจิ๊กซอว์ 2 แต่มีลักษณะสำคัญแตกต่างกันหลายประการ คือ วิธีการสอนโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) นักเรียนจะได้อ่านเนื้อหาที่แตกต่างกันไปจากเพื่อนๆ ในกลุ่ม ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนแบบจิ๊กซอว์ 2 ทั้งนี้เพราะจิ๊กซอว์ 1 มีเนื้อหาสั้นกว่า นักเรียนศึกษาได้เพียงบางส่วนเท่านั้น การเรียนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เนื้อหาที่ใช้ศึกษาจะถูกเขียนเรียบเรียงเป็นบทย่อยๆ ขึ้นมาใหม่เพื่อให้เข้าใจง่าย ซึ่งตรงกันข้ามกับจิ๊กซอว์ 2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์กัน ไม่ถูกแบ่งเนื้อหาย่อยๆ

เทคนิคการเรียนรู้แบบ Jigsaw เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เทคนิคนี้ใช้กันมากในรายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาวิชาจากตำราเรียน (เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย) ขั้นตอนกิจกรรมประกอบด้วย

1. ครูแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม
2. จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถละกัน เรียนว่า “กลุ่มบ้าน” (Home Groups) แล้วมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน
3. ผู้เรียนได้รับหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงาน และศึกษาร่วมกันในหัวข้อดังกล่าว “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” (Expert Groups)
4. สมาชิกแต่ละคนออกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลับไปกลุ่มเดิมของตน ผลักดันอธิบายเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังจนครบทุกหัวข้อ

5. ครูทดสอบเนื้อหาที่ศึกษาแล้วให้คะแนนรายบุคคล

3.2 เทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการติดต่อภาพ รูปแบบที่ 2 (JigsawII)

เทคนิคการเรียนรู้แบบ JigsawII เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นจากเทคนิค JigsawI โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมช่วยเหลือกัน และพึ่งพากันในกลุ่มมากยิ่งขึ้น กระบวนการของ JigsawII เหมือน JigsawI ทุกประการ เพียงแต่ในช่วงของการประเมินผลครูจะนำคะแนนทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะติดประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง

ผู้เรียนที่เข้าร่วมในวิธีการนี้จะแบ่งเป็นทีม โดยมีสมาชิกที่ละกันเช่นเดียวกับทีมใน TGT และ STAD ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้อ่านเนื้อเรื่องที่กำหนด และได้รับ “หัวข้อสำหรับผู้เชี่ยวชาญ” ที่ต้องการศึกษาโดยละเอียด เมื่อผู้เรียนทุกคนอ่านเนื้อเรื่องจบในหัวข้อเดียวกันของแต่ละกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายในหัวข้อนั้น โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญก็จะกลับมายังทีมของตนเพื่ออธิบายในส่วนที่ตนรู้ให้คนอื่นๆ ฟังและในที่สุดผู้เรียนทุกคนต้องตอบข้อสอบที่ออกจากรายชื่อหัวข้อ คะแนนที่ผู้เรียนได้จะมาใช้รวมเป็นคะแนนของทีมเช่นเดียวกับ STAD และอาจมีคะแนนพิเศษให้ผู้เรียนคนที่ทำคะแนนสอบได้ดีเกิดภาค ดังนั้น ผู้เรียนทุกคนต้องศึกษาในหัวข้อของตนให้ดีเพื่อจะได้ช่วยทำให้เพื่อนในทีมทำคะแนนสอบได้ดี หัวใจสำคัญของ Jigsaw คือ การพึ่งพาซึ่งกันและกัน ผู้เรียนทุกคนต้องพึ่งพาความรู้จากผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อจะได้ทำข้อสอบได้ดี

4. เทคนิคการเรียนรู้แบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted

Individualization : TAI)

เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ TAI นี้ เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการทดสอบสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนจะคล้ายกับเทคนิค TGT และ STAD แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงานขั้นตอนของกิจกรรมประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆแบบละความสามารถ กลุ่มละ 2 - 4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็นใหม่ เนื้อหาใหม่ โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือการตอบ
3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเพื่อ

3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเอง

หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้

4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)

5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

5. เทคนิคการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (Group Investigation : GI)

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบนี้เป็นเทคนิคหนึ่ง ที่มีการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อเตรียมการทำงาน โครงงานกลุ่มหรือทำงานที่คลุมอบหมาย ก่อนใช้เทคนิคนี้ครูควรฝึกทักษะการสื่อสาร และทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการสืบค้นความรู้หรือแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบในประเด็นหรือหัวข้อที่สนใจ เช่น การเรียนในวิชาชีววิทยาหรือสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ทบทวนเนื้อหาหรือประเด็นที่กำหนด แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ คณะความสามารถ กลุ่มละ 2-4 คน
2. แบ่งเรื่องที่จะศึกษาเป็นหัวข้อย่อย แต่ละหัวข้อจะเป็นใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 และใบงานที่ 3 เป็นต้น
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกทำหนึ่งหัวข้อ (ใบงานเพียงใบเดียว) โดยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่มเลือกหัวข้อย่อยที่จะศึกษาก่อน หรืออาจให้ผู้เรียนในกลุ่มแบ่งกันหาคำตอบตามใบงาน แล้วนำคำตอบทั้งหมดมารวมกันเป็นคำตอบที่สมบูรณ์
4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเรื่องจากใบงานที่ศึกษาจนเป็นที่เข้าใจของทุกคนในกลุ่ม
5. ให้แต่ละกลุ่มรายงานผลการศึกษา โดยเริ่มจากกลุ่มที่ทำใบงานที่ 1 จนถึงใบงานสุดท้าย แล้วชมเชยกลุ่มที่ทำงานได้ถูกต้องที่สุด

6. เทคนิคการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT)

รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆด้วยตนเอง และด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ รูปแบบการเรียนการสอนทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ ได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบการคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกันและกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการส่งเสริมและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ LT เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหาการคำนวณหรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ครูและนักเรียนอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนในคาบที่แล้ว
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4-5 คน
3. ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 แผ่น
4. แบ่งหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่ม ดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนในการดำเนินงาน
 - คนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก
 - คนที่ 3 อ่านคำถามและหาคำตอบ
 - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ (ข้อมูล)
5. แต่ละกลุ่มกระดากคำตอบเพียงแผ่นเดียว หรือส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่เสร็จและส่งเป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน
6. ปิดประกาศชดเชยกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

7. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (Numbered Heads Together : NHT)

การจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ (NHT) เป็นรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มการพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมและพัฒนาความรู้ความสามารถ ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ ดร. สเปนเซอร์เคแกน (Dr. Spencer Kagan) นักการศึกษาชาวสหรัฐอเมริกาได้ทำการวิจัยและพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาพฤติกรรมทางสังคม (Social Skills) ให้แก่ผู้เรียนในด้าน

- 1.1 การแสดงบทบาทหน้าที่ที่ต่อกัน
- 1.2 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ต่อกัน
- 1.3 การให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 1.4 การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- 1.5 การรู้จักให้และรับการชมเชย
- 1.6 การรู้จัก “ขอโทษ” และ “ขอบคุณ”
- 1.7 การใช้คำตามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้
- 1.8 การรู้จักวิธีประนีประนอม
- 1.9 การรู้จักขอความช่วยเหลือ

2. เพื่อฝึกฝนทักษะการคิดและการสื่อสาร

- 2.1 องค์ประกอบสำคัญ
 - 2.1.1 กลุ่มขนาดเล็ก จำนวน 4-6 คน จัดแบบคละความสามารถ และเพศ
 - 2.1.2 สมาชิกต้องมีความมุ่งมั่น และมีอุดมการณ์ที่จะทำงานร่วมกัน ให้สำเร็จ
 - 2.1.3 ผู้สอนจะต้องจัดการให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เช่น การจัดที่นั่ง การสร้างระเบียบของห้อง เป็นต้น
- 2.2 การเตรียมการ
 - 2.2.1 ประเด็นใหญ่ที่ศึกษา
 - 2.2.2 แหล่งข้อมูล สื่อ อุปกรณ์ สารสนเทศ ตามที่ผู้เรียนต้องการ
 - 2.2.3 แบบรายงานการวางแผนดำเนินงานของกลุ่ม
- 2.3 การประเมินผล
 - 2.3.1 ประเมินผลงานกลุ่มของกลุ่มร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

2.3.2 ประเมินผู้เรียนรายบุคคล โดยการสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงาน เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ NHT เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการทบทวน หรือตรวจสอบความเข้าใจ ขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. เตรียมประเด็นปัญหาหรือข้อคำถามที่จะให้ผู้เรียนศึกษา
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนเก่งหนึ่งคน ผู้ที่เรียนปานกลางสองคน ผู้ที่เรียนอ่อนหนึ่งคน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว
3. ถามคำถามและมอบหมายงานที่ทำ
4. ให้ผู้เรียนอภิปรายในกลุ่มย่อยจนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจคำตอบ
5. ครูถามคำถามในประเด็นที่กำหนด โดยเรียกหลายหมายเลขประจำตัวผู้เรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตอบ
6. ให้คำชมเชยกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด ผู้เรียนทุกคนตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามที่ตนและกลุ่มร่วมกันศึกษา ชักถามทำความเข้าใจข้อคำถามจนกระจ่างชัดเจน

8. เทคนิคการเรียนรู้แบบ CO-OP CO-OP

เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ CO-OP CO-OP เป็นเทคนิคที่เน้นการทำงานร่วมกันโดยสมาชิกของกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดต่างกัน ได้แสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนถนัดเต็มที่ ผู้เรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อน เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการคิดระดับสูง ทั้ง การวิเคราะห์และสังเคราะห์ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปใช้สอนวิชาใดก็ได้ มีขั้นตอนกิจกรรมดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายประเด็นหรือเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่จะให้ผู้เรียน ได้ศึกษา
2. ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนดประเด็นหรือหัวข้อที่จะศึกษา
3. กำหนดกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกกลุ่มมีความสามารถคละกัน
4. แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษา
5. สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดหัวข้อย่อย แล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ โดยให้สมาชิกแต่ละคนเลือกศึกษาหัวข้อย่อยคนละหนึ่งหัวข้อ
6. สมาชิกนำผลงานมารวมกันเป็นงานกลุ่ม อาจมีการอ่านทบทวนและปรับแต่งภาษาให้ผลงานกลุ่มที่ทำร่วมกันมีความสละสลวยต่อเนื่อง เตรียมผู้ที่จะนำเสนอผลงานกลุ่ม
7. นำผลงานกลุ่มเสนอต่อชั้นเรียน

8. ทุกกลุ่มช่วยกันประเมินผล โดยประเมินทั้งกระบวนการทำงานกลุ่มและผลงานกลุ่ม

สรุปได้ว่า ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ทั้ง 8 เทคนิควิธี ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มากขึ้นมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีความรับผิดชอบมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้มีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากนี้การนำเทคนิคทั้ง 8 ไปใช้จะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นกับ กิจกรรม การเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ การคิด แบบหลากหลาย การปฏิบัติภารกิจที่ซับซ้อน การเน้นคุณธรรม จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบต่อร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่มผู้ศึกษาใช้รูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ โดยใช้เทคนิค การเรียนรู้ เทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีการติดต่อกภาพ (Jigsaw) เทคนิคการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ ร่วมกัน (LT)

การประเมินคุณภาพของเครื่องมือ

1. การประเมินคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของการประเมินคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีนักการศึกษา หลายท่าน ให้ความหมายของการประเมิน ไว้ดังนี้

ราตรี นันทสุคนธ์ (2553 : 12-13) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า การประเมิน หมายถึง การกำหนดคุณภาพให้กับคุณลักษณะของสิ่งต่างๆที่ได้จากการวัด คุณภาพเหล่านี้สามารถชี้บอกถึงความเป็นคุณลักษณะที่แจ่มชัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้มากกว่า กระบวนการอื่นๆหรือกล่าวในเชิงสรุปได้ว่าการประเมิน หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวม ข้อมูลอย่างมีระบบ เพื่อ นำผลมาใช้ในการวินิจฉัย ตัดสินในคุณค่าในเชิงเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ที่กำหนด โดยข้อมูลที่รวบรวมเพื่อการประเมินนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น เมื่อเราประเมินความงามของภาพวาด งานฝีมือของ นักเรียน ความสวยของสตรี ฯลฯ รายละเอียดเกี่ยวกับความงามของภาพ งานฝีมือของนักเรียน ความสวยของสตรี เหล่านี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ อันเป็นผลมาจากการวัด เช่น แดงสอบได้ 78 คะแนน ขาวสอบได้ 3 ดาว เป็นต้น

การประเมินเป็นการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเชิงปริมาณหรือทั้งสองอย่างรวมกัน แล้วนำไปตัดสินคุณค่า ดังสมการ

การประเมิน = การบอกทางด้านปริมาณของนักเรียน (การวัด) + การตัดสินใจในคุณค่า

การประเมิน = การบอกทางด้านคุณภาพ(ไม่ใช้การวัด) + การตัดสินใจในคุณค่า

พิชิต ฤทธิจรูญ (2553 : 5) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่าการประเมิน หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือคุณภาพของผลที่ได้จากการวัด โดยเปรียบเทียบกับผลการวัดอื่นๆ หรือเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการวัดผลและการประเมินผลมีความสัมพันธ์กันซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

การประเมินผล = การวัดผล + การตัดสินคุณค่า

โดยมีองค์ประกอบของการประเมินว่า การประเมินผลมีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. ข้อมูล
2. เกณฑ์
3. การตัดสินคุณค่าหรือการตัดสินใจ

ชาวลิต ชูกำแพง (2551 : 18) ได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่าการประเมิน หมายถึง กระบวนการตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์ เช่น วัดความสูงของคนได้ 190 เซนติเมตร ประเมินผลว่าเป็นคนสูงโดยใช้เกณฑ์ที่เป็นบรรทัดฐานของคนไทย การประเมินผลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ข้อมูลจากการวัด ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการวัดผล เช่น คะแนนจากการสอบ ความสูงที่วัดได้ ความยาวที่วัดได้ เป็นต้น
2. เกณฑ์ เป็นคะแนนจุดตัด หรือบรรทัดฐานที่ผู้ประเมินตั้งไว้
3. การตัดสินตีค่าตีความหมาย เช่น การระบุว่า เก่ง อ่อน สอบตก สูง ต่ำ เป็นต้น

จากความหมายของการประเมินที่ได้กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า การประเมินคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การรวบรวมข้อมูล และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ เป็นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ในการตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ

ที่มีอยู่การประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้หลักการเกี่ยวกับการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 147-148) ดังนี้

1.1 การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ในด้านการออกแบบ เช่น สี เสียง หรือภาพ เป็นต้น ด้านการจัดการของบทเรียน ตลอดจนด้านการจัดการจัดทำเอกสารดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน

1) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม สอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินเนื้อหาที่ถูกต้องครบถ้วน ไม่คลุมเครือนอกจากนี้ การใช้ภาษา สะกดคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

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

1.1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่น่าสนใจการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้งานของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน และสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

2) การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลาย นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกันควรจะเป็น

ตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษร โดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือให้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

3) การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสม ควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียนเหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

1.1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วม หรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ผู้เรียนกิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเสนอและถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถาม หรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่างๆที่ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) จังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

1.1.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อการจัดทำเอกสารประเด็นต่างๆเหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ดังนี้

1) ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมี สิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเอง เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลาให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

2) ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อ ได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

3) ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องจัดทำ เนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของการใช้สื่อ

1.2 การหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ประสิทธิภาพของสื่อ ได้มีนักศึกษาในประเทศได้กล่าวเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2552 : 113-117) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E1/E2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และ กิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึง พัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่มเป็น ต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตาม แผนการจัดการเรียนรู้

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่ กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน

1.3 วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-154) กล่าวถึง วิธีหาจะใช้คะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่ง เรียกว่า Event 2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละ ของ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

1. เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัด และประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกณฑ์ที่ใช้วัด โดยทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่เป็นผู้ใช้ โดยมีแนวทางการกำหนดดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 287)

1.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95-100

1.2 บทเรียนสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่าง 90-95

1.3 บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้เวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่าง 85-90

1.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

1.5 บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุนกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

2. วิธีการคำนวณ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{x}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

นอกจากนี้ค่า E_1 และ E_2 ที่คำนวณได้ยังสามารถนำมาแปลความหมายได้ว่า ประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับใด โดยใช้ช่วงร้อยละคะแนนตามเกณฑ์ E_1/E_2 ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 286)

1. ร้อยละ 90-100 หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
2. ร้อยละ 90-94 หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีมาก (Very Good)
3. ร้อยละ 85-89 หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดี (Good)
4. ร้อยละ 80-84 หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
5. ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Poor)

ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมาจากผลลัพธ์การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขใกล้เคียง 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 71-73) กล่าวว่า การนำนวัตกรรมนั้นไปทดลองใช้ตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงให้เป็นชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ สอนจริง ซึ่งผู้สร้างควรดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรม

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยถือว่านวัตกรรมที่จะมี ประสิทธิภาพนั้นจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้ เช่น กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมไว้ 80/80 มีความหมายว่า

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการปฏิบัติแต่ละ กิจกรรมย่อยในชุดกิจกรรมนั้น แล้วได้ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทดสอบ หลังเรียน ในชุดกิจกรรมแล้วตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา จากธรรมชาติของวิชา สภาพของนักเรียน และความสามารถของผู้ผลิตสื่อ ซึ่งการตั้งเกณฑ์ไว้ สูงเกินไปจะทำให้เกิดความหือถอยในการพัฒนาให้ถึงเกณฑ์ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปจะได้ นวัตกรรมที่มีคุณภาพต่ำ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80,85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70,75/75 เป็นต้น

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้นวัตกรรมควรมีคุณลักษณะดังนี้

2.1 เป็นนักเรียนที่เรียนในระดับเดียวกับนักเรียนที่เราจะนำนวัตกรรมไปใช้ สอนจริง

2.2 เป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม

2.3 เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะตรงกับประเภทของนวัตกรรมที่กำหนดไว้ ในชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นใช้เพื่อให้นักเรียนเป็นกลุ่มและเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ นักเรียนที่นำมาทดลองต้องเหมาะสมกับลักษณะชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นหรือถ้าเป็นผู้เรียนใน ห้องเรียนทั่วไปก็อาจใช้นักเรียนที่มีทั้งสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำได้

2.4 เป็นนักเรียนที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ทดลองใช้นวัตกรรม ได้ เพื่อนำผลการให้ข้อมูลไปปรับปรุงนวัตกรรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. การทดลองใช้นวัตกรรม (Try out)

การทดลองใช้นวัตกรรมเป็นการตรวจสอบความเป็นไปได้ของนวัตกรรม ก่อนนำไปใช้จริงกับนักเรียนที่ต้องการพัฒนา (กลุ่มตัวอย่างจริง) และเพื่อหาประสิทธิภาพของ นวัตกรรมว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด รวมทั้งเป็นการตรวจสอบหาจุดอ่อนข้อบกพร่อง และ แนวทางแก้ไขนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งการทดลองมีแนวทางดังนี้

3.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) คือ การทดลองกับนักเรียน ประมาณ 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ แล้วนำผลการทดลองไป คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงบางส่วนที่ยังบกพร่อง ในขั้นนี้ประสิทธิภาพที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

3.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 10) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ แล้วนำผลการทดลองไปคำนวณหา ประสิทธิภาพและปรับปรุงบางส่วนที่ยังบกพร่อง ในขั้นนี้ประสิทธิภาพที่ได้จะใกล้เคียงเกณฑ์ ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

3.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน จำนวน 30-100 คน แล้วนำผลการทดลองไปคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงบางส่วนที่ยัง บกพร่อง ในขั้นนี้ชุดกิจกรรมน่าจะมีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ กำหนดไว้

4. การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองใช้นวัตกรรม เมื่อดำเนินการทดลองใน แต่ละขั้นตอนผู้สร้างชุดกิจกรรมต้องนำผลมาวิเคราะห์จุดที่ยังบกพร่องและวิเคราะห์หา ค่า ประสิทธิภาพ แล้วสรุปผลดังเช่น จากผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่าชุด กิจกรรมนี้มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.33/83.00 ซึ่งถ้าผู้สร้างกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ที่ 80/80 ค่าที่ได้ในครั้งนี้จะสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเกณฑ์การยอมรับหรือไม่ยอมรับ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแล้วก็สามารถหาประสิทธิภาพของชุด กิจกรรมได้แล้วนำประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่หาได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ ที่ตั้งไว้ เพื่อพิจารณาว่าจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่า แปรปรวน 2.5 - 5 เปอร์เซนต์ นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 เปอร์เซนต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซนต์ อาทิ ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อนำชุดกิจกรรมไปทดลองปรากฏว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารถ

ยอมรับได้ว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมี 3 ระดับ คือ

สูงกว่าเกณฑ์ เช่น ตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 แล้วหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมได้ 95/93

เท่าเกณฑ์ เช่น ตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 แล้วหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมได้ 90/90 (เป็นไปได้อย่างมาก)

ต่ำกว่าเกณฑ์ เช่น แต่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ เช่น ตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 แล้วหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมได้ 88.50/78.75

2. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

ไพศาล วรคำ (2554 : 259-260) ได้กล่าวถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดี ต้องมีคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก เป็นต้น ซึ่งการหาคุณภาพของการทดสอบ เป็นกระบวนการที่ทำให้ได้มาซึ่งดัชนีหรือตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมในการวิจัย คุณสมบัติหรือดัชนีที่บ่งบอกถึงคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละชนิดจะมีตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพแตกต่างกัน ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถหาดัชนี หรือตัวบ่งชี้มาขึ้นย่นระดับคุณภาพได้ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดัชนีหรือตัวบ่งชี้ระดับคุณภาพของแบบสอบถาม ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และอำนาจจำแนก

3. การหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ ตัวบ่งชี้ระดับคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

4. การหาคุณภาพของแบบสังเกต ตัวบ่งชี้ระดับคุณภาพของแบบสังเกต ได้แก่ ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นจะเห็นคุณสมบัติที่บ่งชี้ถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะประกอบด้วย ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นเป็นหลักส่วนอำนาจจำแนกนั้นจะใช้เฉพาะในกรณีของแบบทดสอบและแบบสอบถาม (เฉพาะที่เป็นแบบวัดคุณลักษณะส่วนบุคคล เช่น แบบวัดบุคลิกภาพ แบบวัดเชาวน์อารมณ์ เป็นต้น) และความยากสามารถใช้ได้เฉพาะในกรณีแบบทดสอบทั้งนั้น

2.1 ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบในการนี้ ได้มีนักวิชาการด้านการวัดและประเมินผลให้ความหมายของความเที่ยงตรงไว้ดังนี้

โชติกา ภาณีผล (2554 : 163) กล่าวว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัดจากเครื่องมือชนิดเดียวกันที่ทำการวัดซ้ำ

ราตรี นันทสุคนธ์ (2553 : 226) กล่าวว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 119-124) ให้ความหมายความเที่ยงตรงว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่ผู้สอนได้สร้างไว้ สามารถวัดได้ตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด แบบทดสอบทุกชนิดจะต้องนำไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง จะถือได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่จะวัดและผลที่ได้จากการวัดจะต้องตรงตามความต้องการ และจำแนกความเที่ยงตรงเป็น 3 แบบดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) คือการวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาหรือสาระสำคัญในสิ่งที่ต้องการ
2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่จะวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมตามโครงสร้างของทฤษฎี
3. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือวัดได้ตรงกับเกณฑ์ภายนอก ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ในปัจจุบันหรือเกณฑ์ในอนาคต ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ความตรงตามสภาพและความตรงตามการพยากรณ์

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 193) ได้ให้ความหมายความเที่ยงตรงว่า ความถูกต้องของแบบทดสอบในสิ่งที่ต้องการวัดหรือความถูกต้องแม่นยำที่แบบทดสอบวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

โดยสรุปความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบที่ดีที่จะส่งผลให้สื่อพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ แบบทดสอบหรือเครื่องมือในการวิจัยทุกชนิดต้องมีความเที่ยงตรง โดยสามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องแม่นยำ ครอบคลุมตามหลักการวัดผล

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability)

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 132) ได้ให้ความหมาย ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัดจากที่นำแบบทดสอบชุดนั้นไปทดสอบกับผู้เรียนว่าจะทดสอบกี่ครั้งคะแนนที่ได้จะไม่แตกต่างกัน

ราตรี นันทสุนทร (2553 : 245) ได้ให้ความหมาย ความเชื่อมั่น คือการวัดแล้ววัดอีกได้เท่าเดิม นั่นคือ ถ้าเรามีเครื่องมืออยู่อย่างหนึ่งนำไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่งได้คะแนน 30 คะแนน ไม่แน่ใจทดสอบอีกที่ เด็กก็ได้คะแนน 30 คะแนนเท่าเดิมแสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง

ไพศาล วรคำ (2554 : 272) ให้ความหมาย ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 199) ได้ให้ความหมาย ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ ความมั่นคง หรือความสม่ำเสมอของผลการวัด เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดสิ่งเดียวกันสองครั้งแล้วได้ผลไม่แตกต่างกัน ถือว่ามีความคงที่ของผลคะแนนที่ได้สูง และค่าของความเชื่อมั่นแสดงเป็นตัวเลข ที่มีค่าไม่เกิน 1.00 หรือ 100 % ซึ่งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ ถ้าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สูงแสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

โดยสรุปความเชื่อมั่น หมายถึง ผลการวัดที่มีสม่ำเสมอคงที่ และแน่นอนจากเครื่องมือเดียวกัน ไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งจะให้ค่าคงที่ หรือใกล้เคียงกับของเดิม

2.3 ความยากง่าย (Difficulty)

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 132) ให้ความหมาย ความยากง่าย หมายถึง ความยากหรือความง่ายของข้อสอบ โดยทั่วไปข้อสอบแต่ละข้อควรมีความยากหรือความง่ายพอเหมาะ คือมีสัดส่วนความยาก 50 % และสัดส่วนความง่าย 50 % แต่การที่จะจัดทำข้อสอบให้มีความยากง่ายในอัตราส่วน 50/50 นั้นถือเป็นเรื่องที่ยากเพราะข้อสอบนั้นต้องนำไปทดสอบหลาย ๆ ครั้ง ๆ และปรับปรุงจนได้ค่าความยากง่ายใกล้เคียงกับ 50 %

ไพศาล วรคำ (2554 : 272) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึง โอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นถูกต้องนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกต้อง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือค่าดัชนีความยากต่ำ

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 207) กล่าวถึงความยากง่าย (Difficulty) ว่ามีความหมายตรงตัว หมายถึง ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยปกติแบบทดสอบ ที่ควรหาค่าความยากง่ายนั้นจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางค่านสติปัญญา ของผู้เรียน เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความถนัด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) พอเหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนทั้งหมดจะต้องทำถูกต้อง 50 % และทำผิด 50 % หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ .50 (P=50) ในทางปฏิบัติข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง .20-.80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า P สูงกว่า .80 แสดงว่าง่ายเกินไป ค่าความยากง่ายจึงเป็นองค์ประกอบด้านคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้วัดสติปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ส่วนใหญ่จะหาประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แม้ว่าจะตั้งเกณฑ์ไว้สูงมาก เช่น 95/95 หากแบบทดสอบที่ใช้ตัดสินเกณฑ์มีค่าความยากง่ายมากเกินไป (P เกินกว่า .80) การที่จะบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดก็ไม่ใช่ว่าเรื่องยากอีกต่อไป

โดยสรุป ความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง ระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบที่ใช้วัดค่านสติปัญญาของผู้เรียน โดยมีข้อคำถามที่มีคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นถูกซึ่งมีระดับความยากง่ายที่ใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง .20-.80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .02 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า P สูงกว่า .80 แสดงว่าง่ายเกินไป

2.4 อำนาจจำแนก (Discrimination)

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 126) ได้ให้ความหมาย อำนาจจำแนก หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้ โดยกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่มในที่นี้คือ ผู้เรียนกลุ่มเก่ง และผู้เรียนกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่ชอบและกลุ่มที่ไม่ชอบ ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยที่

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า .40 ถือว่า ข้อคำถาม ข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก

ถ้าอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.39 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดี

ถ้าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.29 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนก

ควรปรับปรุงใหม่

และถ้าต่ำกว่า 0.20 ถือว่า ข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกไม่ดีจะต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้งไป

ไพศาล วรคำ (2554 : 294) ได้ให้ความหมาย อำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล ได้ และเครื่องมือที่นิยามหาค่าอำนาจจำแนกได้แก่ แบบทดสอบและแบบสอบถาม

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 207) กล่าวถึง อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างซึ่งอาจหมายถึงผู้เรียนหรือผู้ตอบแบบทดสอบออกเป็นกลุ่มตัวต่างๆ ได้แก่ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน กลุ่มที่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย เป็นต้น ค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยสัญลักษณ์ D ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง $+1.00$ ถึง -1.00 ถ้าคำถามข้อใดมีค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากการกลุ่มอ่อนได้ การแจกแจงระดับค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

$D > .40$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

$D .30-.39$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

$D .20-.29$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่

อีกครั้ง

$D < .19$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกไม่ดี ตัดทิ้งไป

การหาค่าอำนาจจำแนกมีหลายวิธีการ ดังนี้

1. การใช้วิธีการตรวจให้คะแนน
2. การใช้สูตรตัดส่วน
3. การใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล
4. การใช้ตารางสำเร็จของจุดเตฟาน

โดยสรุป อำนาจจำแนก(Discrimination) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้ คือผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน ซึ่งค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยสัญลักษณ์ D ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง $+1.00$ ถึง -1.00 ถ้า คำถามข้อใดมีค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี

3. การคำนวณหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

เฟซิยู กิจระการ (2546 : 1-3) ได้กล่าวถึงการหาดัชนีประสิทธิผล ไว้ดังนี้ ประสิทธิภาพ (Effectiveness Index : E.I.) คือ ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเทียบกับคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการ

ทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือ คะแนนสูงสุดกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูประสิทธิผลทางการสอน และการวัดผล ประเมินผลทางสื่ออื่น โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ คะแนนความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบ เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในการหาดัชนีประสิทธิผล มีสูตรดังนี้

สูตรการหาดัชนีประสิทธิผล

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ
$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

P_1 แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ระดับใด รวมถึงการวัดด้านความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ และหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดสอบ เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยหาผลต่างระหว่างผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียนและผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน แล้วหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้และผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้และถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ

1.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าใดก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่า E.I. จะเป็น 1.00 สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียน นักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 100 เสมอ ไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียนคิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ต้องการ

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าก่อนเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ถือได้ว่า ระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่า คะแนนหลังสอนต่ำกว่าหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอบ และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหา E_1/E_2 มาก่อน ค่า E_2 คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำกว่าคะแนนก่อนสอบ ค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด แต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จะทำให้ค่า E_2 ถึงเกณฑ์ การหาค่า E.I. จะมีค่าสูง

1.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่ามี E.I. จะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอบเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ค่า E.I. ในแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันเพราะ ไม่ได้เริ่มจากรากฐานความรู้ที่เท่ากัน ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

2. การแปลงผลค่า E.I. มักใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 1.00 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40”

3. ถ้าค่าของ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วย พบว่า มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วย โดยใช้สูตร t-test (แบบ Dependent Samples) ก็ไม่ได้แปลว่าจะมีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อหรือ

แผนการเรียนรู้อาจมีคุณภาพ ผลการเรียนหลังเรียนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ กับ ผลการเรียนหลังเรียนจบต้องไม่แตกต่างกัน)

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การประเมินคุณภาพเครื่องมือเป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำผลที่ได้มาตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากวัดผลโดยอาศัยเกณฑ์การประเมิน ซึ่งกระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ทำให้ได้มาซึ่งดัชนีหรือตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยข้อมูลแต่ละชนิดจะตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพที่แตกต่างกัน

ความพึงพอใจ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจมีผู้ให้ความหมายความพึงพอใจ ดังนี้

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 :174) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลพอใจใ้และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องของความรู้สึก ทศนคติหรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้นๆ ได้

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นผลให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ การสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบทดสอบวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (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

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน แปรความหมายจากค่าเฉลี่ยตาม
น้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับรายการการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยทั่วไปจะเกี่ยวกับ
องค์ประกอบด้านการเข้าการประมวลผลและการแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมี
คำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียน

อภิมุข ลี้พงษ์กุล (2551 : 44) กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติ
ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น วิธีการสังเกต
การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปการวัดความพึงพอใจนิยมวัดโดย
การใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

จากความหมายของ ความพึงพอใจ ที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น ผู้ศึกษาพอสรุปได้ว่า
ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือ
การปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์
ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง ความรู้พอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
การเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือและต้องการดำเนิน
กิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอผลการวิจัยในการพัฒนา
สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้พอสมควรดังนี้

สุพิน ชีวะวงศ์ (2550 : 57-58) ได้ทำการวิจัย การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ประกอบการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารและสลาย
สารอาหารเพื่อให้พลังงาน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ

80.62/81.49 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุริดา จำปาเกตุ (2552 : 29-36) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ปลั่งกร พระยาลอ (2552 : 61-64) ได้ทำการวิจัย การสร้างสื่อประสมเชิงโต้ตอบ เรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสมเชิงโต้ตอบเรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพโดยมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าสื่อประสมเชิงโต้ตอบเรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้

กัญชวลี ยอดเพชร (2552 : 21-28) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีโครงสร้างและรูปแบบตามหลักของสื่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

กรรยา ถวิลการ (2553 : 229) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ชนิดของคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 88.27/84.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.49, S.D. = 0.03$) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 65.64 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89, S.D. = 0.32$) 6) ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน

เชิดชัย พลกุล (2552 : 29-36) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชา ฟิสิกส์แบบจำลองของอะตอมของโบร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนี

ประสิทธิผลมีค่าเกินกว่าร้อยละ 60 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก
สุปราณี โสสว่าง (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การผลิตสื่อประสมเชิงโต้ตอบ เรื่อง ฟิช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อประสมเชิงโต้ตอบ เรื่องฟิช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่า สื่อประสมเชิงโต้ตอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่า สื่อประสมเชิงโต้ตอบ เรื่องฟิช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 : 74) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.78/80.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6371 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 63.71 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อประสม กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

อัญญรัตน์ ร่วมกระโทก (2553 : 50) ได้ทำศึกษาค้นคว้า การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า .50 ผลการศึกษาพบว่า ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย เท่ากับ 82.67/84.50 และค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนมัลติมีเดีย เท่ากับ 0.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อุบลวรรณ บุญทองโท (2555 : 111-112) ได้ทำศึกษาค้นคว้า การพัฒนาและดวงดาว การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง น้ำฟ้าและดวงดาว ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคเรียนรู้ร่วมกัน ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพโดยรวมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.10) 2) ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 81.39/82.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7530 คิดเป็น ร้อยละ 75.30 5) ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.69)

ศิริพร บุญบง (2554 : 115) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในโครงการ RMU-eDL เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในโครงการ RMU-eDL เรื่องการทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 2) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 3) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.16/82.68 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 4) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.6593 คิดเป็นร้อยละ 65.93 5) คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

วิมลฉัตร นามมนตรี (2555 : 867) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท้องอวกาศ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท้องอวกาศประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.40) 2) ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 82.05/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) 3) ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผู้เรียนมีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 73.52 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.61)

6) ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทุกด้านสูงขึ้น และมีความก้าวหน้าโดยรวม ร้อยละ 37.60

งานวิจัยต่างประเทศ

คาโฟริโอ (Caforio, 2004 : 420-425) ได้วิจัยด้านการออกแบบการพัฒนาการสร้างความเที่ยงตรง วิชาวิทยาศาสตร์ และนำผลการสอนพิเศษที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแบบปกติและสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นเซอร์น (Nsor, 2004 : 1472) ได้ทดสอบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาไฟฟ้าพื้นฐาน โดยใช้ซอฟต์แวร์ ฟิสิกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน ซึ่งพัฒนาโดยนักเรียนฟิสิกส์ทั้งหมด กลุ่มนักเรียนที่ร่วมกันศึกษาเป็นนักเรียนไฮสกูล การศึกษาเริ่มจากการใช้คำถาม 30 คำถามเป็นตัวดำเนินการควบคุม โคนครูผู้สอนและผู้ตรวจสอบ หลังจากเสร็จสิ้นบทเรียนจึงทำการทดสอบขั้นสุดท้าย โดยใช้หัวข้อเปรียบเทียบการทดลองหลังเรียนกับก่อนเรียน ปรากฏว่ามากกว่า 90 % หลังจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนที่ทำการทดสอบ

มูมมาร์ (Mumma, 2002 : 2187 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนที่มีประสิทธิผลในบริบทของโครงการวิทยาศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ตจากมุมมองของครูชาวอเมริกันและครูชาวรัสเซียเกี่ยวกับการปฏิบัติที่ดีที่สุด วิธีการศึกษาในชุดการสัมภาษณ์นำร่อง ระหว่างปีการศึกษา 2000 – 2001 เพื่อพัฒนาคำถามนำทางสำหรับสืบเสาะมุมมองของครู เกี่ยวกับการปฏิบัติที่ดีที่สุด ในบริบทของโครงการวิทยาศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ต แบบสัมภาษณ์ชุดนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจ ความต้องการที่จะเลือกครูผู้มีประสบการณ์ในโครงการวิทยาศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ตและดำเนินการสัมภาษณ์เชิงปรากฏการณ์ในเชิงลึกเพื่อการเรียนรู้จากเสียงของครูเอง ในการศึกษาได้เลือกครู จำนวน 2 คน แบบเจาะจงให้เป็นร่วมวิจัยและผู้ให้ข้อมูลสำคัญหนึ่งเป็นครูชั้นประถมศึกษาชาวอเมริกัน จากตะบวลอว์ลิ่งเกอร์ รัฐจอร์เจีย อีกคนหนึ่งเป็นครูชาวรัสเซียจากเซนต์ปีเตอร์เบิร์ก ประเทศรัสเซีย ผลการศึกษาพบว่า ครูทั้ง 2 นี้ ปฏิบัติจากการสอนแบบดั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติในบริบทของโครงการวิทยาศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ต ครูเหล่านี้ได้สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูทั้งสองคนได้สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ท้องถิ่นที่เข้มแข็งภายในและภายนอก สภาพแวดล้อมห้องเรียนของตน ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจ

ร่วมทันที เข้มแข็งเกี่ยวกับด้านหัวข้อเรื่องที่เรียนก่อนเข้าร่วมการร่วมมือกันปฏิบัติ แบบสมจริง และการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต

ดอนนา (Donna Ashcraft et al. 2008 : 72) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือออนไลน์ตัวอย่างตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้บรรยายวิธีคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้ในการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาปฏิบัติการจิตวิทยาสังคมในมหาวิทยาลัย Clarion University และ West Chester University ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยออกแบบบทเรียนที่เรียกว่า Collaborative Online Research and Learning (CORAL) โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม ข้อมูลจากการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ในด้านเนื้อหาของบทเรียน ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจนกระทั่งถึงปลายภาคการศึกษา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการ จากวิชาที่เรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์

แจ็กสัน (Jacksan. 1998 : 1068-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่างเชื้อชาติ (Cross-Racial Friendships) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีนักเรียนหลายเชื้อชาติ ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนประมาณ 4-5 กลุ่มซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนเชื้อชาติต่างๆปะปนกันนักเรียนจะได้รับใบงานและการทดสอบย่อยคะแนนที่ได้จากการแบบทดสอบจะเป็นคะแนนของกลุ่มส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนแบบปกติและให้ศึกษาตามลำพัง คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชายผิวดำมีความสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนต่างชาติมากกว่านักเรียนชายในห้อง ผิวดำปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบว่า ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างนักเรียนชายผิวขาวนักเรียนหญิงผิวดำ หรือนักเรียนหญิงผิวขาว ไม่มีความแตกต่างกัน

ลี อูเซ เอ (Lee. 2000 : 1330-A) ได้ทำการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับระบบการศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง (English as a Second Language : ESL) โดยมีความมุ่งหมายเพื่อประเมินผลกระทบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากกาเรียนในระบบการศึกษา ESL ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อ การเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อ การเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสร้างและพัฒนาขึ้น เป็นสื่อที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ ตรงประเด็นเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้และประสบการณ์ อีกทั้งยังเป็นสื่อที่มีลักษณะ สอดคล้องกับสภาพนักเรียนและท้องถิ่น นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากหนังสือ เรียน นอกจากนี้นักเรียนได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน และนักเรียนรู้จักใช้เวลา ว่างให้เป็นประโยชน์อีกด้วย ด้วยเหตุดังกล่าวผู้ศึกษาจึงได้สร้างและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ วิธีสอนแบบร่วมมือ เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนที่มี คุณภาพ ได้รับความรู้ประสบการณ์ และสามารถนำความรู้ประสบการณ์ดังกล่าวไปใช้พัฒนา ตนเองในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

