

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านเมืองเสือ
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE
5. การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
7. คำนีประสิทธิผล
8. ความพึงพอใจ
9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
10. การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning)
11. เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
12. แนวคิดเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน
13. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

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

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลัง
ของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็น
พลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมี

พระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถมีความรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ

2. หลักการ

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสีงแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม

ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

5.2 ซื่อสัตย์สุจริต

5.3 มีวินัย

5.4 ใฝ่เรียนรู้

5.5 อยู่อย่างพอเพียง

5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.7 รักความเป็นไทย

5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

6. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักของการพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

6.1 ภาษาไทย

6.2 คณิตศาสตร์

6.3 วิทยาศาสตร์

6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

6.6 ศิลปะ

6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างไร เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไรจะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

7. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับ การวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

7.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษา

ภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

7.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

8. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

8.1 วิทยาศาสตร์ : การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล
คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

8.2 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

8.3 ศิลปะ : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการสร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

8.4 ภาษาไทย : ความรู้ ทักษะ วัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่า ภูมิปัญญา ไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

8.5 ภาษาต่างประเทศ : ความรู้ ทักษะ เจตคติและวัฒนธรรมของภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

8.6 การงานอาชีพและเทคโนโลยี : ความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการใช้เทคโนโลยี

8.7 สุขศึกษาและพลศึกษา : ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพ ปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธี และทักษะในการดำเนินชีวิต

8.8 คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุมีผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ

9. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

9.1 ความสามารถในการสื่อสาร

9.2 ความสามารถในการคิด

9.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

9.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

9.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

10. ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับดังนี้

10.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับมุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการ

เรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุล ทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ

10.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

เป็นช่วงชั้นสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจ ความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะใน การใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้ง ด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐาน ในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้านสนองตอบ ความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มี ทักษะในการใช้วิทยาการ และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศ ตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

11. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน พื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษา สามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบท ของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

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

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

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

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดหมวดประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้มีความรู้ ความสามารถที่จะสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต ในการศึกษานี้ผู้วิจัย ได้ยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาเป็นแนวทาง ในการจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท้องอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อมุ่งเน้นและพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนบ้านเมืองเสือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2553 โรงเรียนบ้านเมืองเสือ พอสรุปได้ดังนี้

1. ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจน เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยาน ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล
สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้
เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง
สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการ
สืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้
ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัด
การทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2.3 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร
กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา
ศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ
ของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา
ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.4 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ
แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

2.5 สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. คุณภาพผู้เรียน

3.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

3.1.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัฏศรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

- 3.1.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
- 3.1.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่า เรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
- 3.1.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
- 3.1.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อ สิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
- 3.1.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- 3.2 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 3.2.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- 3.2.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของ สารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
- 3.2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการ เบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
- 3.2.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- 3.2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- 3.2.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และ การศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- 3.2.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- 3.2.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดง ความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.2.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3.3 จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.3.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

3.3.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.3.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

3.3.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจร ไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

3.3.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

3.3.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.3.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

3.3.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.3.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

3.3.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

3.3.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.3.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

3.3.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชา

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายปี
ชั้น ป. 1	ว 11101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ป. 2	ว 12101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ป. 3	ว 13101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ป. 4	ว 14101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ป. 5	ว 15101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ป. 6	ว 16101	วิทยาศาสตร์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (80/ปี)
ชั้น ม. 1	ว 21101	วิทยาศาสตร์	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (120/ปี)
ชั้น ม. 2	ว 22101	วิทยาศาสตร์	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (120/ปี)
ชั้น ม. 3	ว 23101	วิทยาศาสตร์	3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (120/ปี)

5. คำอธิบายรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ศึกษาวิเคราะห์ ระบบสุริยะ ส่วนประกอบของระบบสุริยะ พลังงานแสง การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน การเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงาน ไฟฟ้า การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้ง การเกิดดินและสมบัติ

ของคืนในท้องถิ่น การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ปัจจัยบางประการที่
 จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม
 ของพืชและสัตว์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ
 ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด
 ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ใน
 ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า หลักสูตรสถานศึกษา
 โรงเรียนบ้านเมืองเสือ พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดกรอบสาระ มาตรฐาน โครงสร้างรายวิชา
 โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทาง
 ในการจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ท้องอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อมุ่งเน้นและพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยี
 สารสนเทศและการสื่อสาร โทรคมนาคม ซึ่งการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะ
 ออกมาในลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) และแสดงผลออกมาหลาย
 รูปแบบตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์
 ปัจจุบันสื่อประเภทนี้มีหลายลักษณะดังนี้

1. ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

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

1.2 WBI (Web-based Instruction)

คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำ
 จุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็น
 บทเรียนประเภท CAI แบบ On-line ใน ที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่
 ติดต่อผ่านเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

1.3 การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning

เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ มัลติมีเดียอื่น ๆ

จากข้อความดังกล่าว สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นลักษณะของสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) แสดงผลออกมาหลายรูปแบบตามที่โปรแกรมไว้ เช่น มีเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยาม ความหมาย คุณค่า องค์ประกอบ ลักษณะการใช้สื่อ และหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เทียบเคียงกับสื่อประสม ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้

2. ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ชนัยพร โคตรโยธา (2552 :13; อ้างอิงมาจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549) กล่าวว่า “อิเล็กทรอนิกส์” มีความหมายค่อนข้างกว้างโดยทั่วไปมักจะหมายถึง สื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ความเป็นจริงแล้วสื่อที่เกิดจากการแสดงข้อความ ภาพ และเสียงพร้อม ๆ กัน ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยอาศัยอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ การนำเสนอในรูปแบบนี้ล้วนเป็นการนำเสนอแบบสื่อประสมเช่นกัน ในปีปัจจุบันนี้มีผู้ให้นิยามของ “อิเล็กทรอนิกส์” ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ทอ่งไปในเนื้อเรื่องรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

สุวัฒน์ เกษวงษ์ (2546 : 26) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อเสนอมนทัศน์เรื่องเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 192) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็น 2 ลักษณะ โดยให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบดั้งเดิม หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหาและสื่อ

อิเล็กทรอนิกส์ แบบใหม่หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบ “Multimedia” ในลักษณะสื่อประสมแบบใหม่จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Computer Media”

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 :18) กล่าวไว้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจตลอดจนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลายจึงช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำสื่อหลาย ชนิด มาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยสื่อแต่ละชนิดมีการนำเสนอเนื้อหาสาระตามความสามารถของสื่อและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนแตกต่างกันโดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้องชัดเจน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย จึงส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3. คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รุ่งระวี ศรีสองเมือง (2551 : 39 ; อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 121) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนหากได้มีการผลิตที่มีการทดลองวิจัยด้วยกันแล้วทั้งสิ้น คุณค่าของสื่อประสมสรุปได้ ดังนี้

3.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงเช่นการทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

3.2 ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะสื่อประสมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

3.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.4 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่อประสมที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

3.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน สื่อประสมสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

3.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากสื่อประสมทำหน้าที่ย้ายทอดความรู้แทนครูแม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่อประสมที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

3.7 ในกรณีครูขาดแคลนครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยการใช้สื่อประสมเพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในสื่อประสมเรียบร้อยแล้ว

จากคุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับสื่อทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

อภิมุข ตีพงษ์กุล (2551 :21 ; อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 120 - 121) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดสื่อประสมไว้ 4 ส่วน คือ คู่มือสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.1 คำสั่งหรือการอบรมงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน

4.2 เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและ

กิจกรรม

4.3 การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4 การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด

รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบสอบต่าง ๆ

5. ลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

5.1 สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในลักษณะสื่อประสมแบบดั้งเดิมโดยที่แต่ละสื่อจะมีคุณสมบัติเฉพาะของสื่ออื่น ๆ เช่น สิ่งพิมพ์ เป็นข้อความและภาพของจำลองเป็นวัตถุอยู่ ส่วนสไลด์เป็นภาพนิ่งทั้งโปร่งแสง ฯลฯ มีการนำเสนอสื่อแต่ละอย่างประกอบหรือเสนอตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เช่น นำแผ่นวีซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังการบรรยายเนื้อหาบทเรียน หรือให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะ

ภายหลังการอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียนเหล่านี้ เป็นต้น สื่อประสมที่ใช้ในลักษณะนี้จะมีหลายรูปแบบ โดยผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน

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

5.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เช่น ควบคุมการทำงานของสื่อประสมควบคุมการเสนอภาพสไลด์ ควบคุมการทำงานของซีดี และดีวีดี ไดรฟ์ที่ใช้ในการเสนอเพลงหรือภาพยนตร์ เป็นต้น

5.2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่อประสมโดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น Microsoft Power Point, Tool Book, DesktopAuthor, Multipoint และ Adobe Flash นำเสนอไฟล์สื่อประสมที่ผลิตแล้วซอฟต์แวร์โปรแกรมจะช่วยให้การผลิตไฟล์เพื่อใช้แทนบทเรียนฝึกอบรมและการนำเสนองานโดยแต่ละไฟล์จะมีเนื้อหาในลักษณะของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

5.2.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอไฟล์ สื่อประสมที่ผลิตและเก็บบันทึกไว้โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งลักษณะเสนอข้อมูลเรียงตามลำดับเนื้อหาตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น นำเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม Power Point ไปตามลำดับที่สไลด์ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ละหน้าการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนวิธีการต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash และการนำเสนอในลักษณะ “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อ โดยตรงโดยการใช้เมาส์ เช่น การใช้งานมัลติพอยท์ที่จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point 2007 เมื่อผู้ใช้ทำกิจกรรมโดยการคลิกลากและวาดอย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมบทเรียนจะป้อนข้อมูลกลับโดยการแสดงคะแนนหรือรายงานผลการทำกิจกรรมทันที

จากลักษณะการใช้สื่อประสมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยท์ 2007, เคสทอปส์ และเทคโนโลยีมัลติพอยท์ เพื่อผลิตเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ สื่องานนำเสนอ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ สื่อเทคโนโลยีมัลติพอยท์

6. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548 : 79) ได้กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยหลักการต่อไปนี้

6.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่อประสมเป็นสื่อและกิจกรรมการเรียนจัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งจะต้องคำนึงการนำมาใช้ในการจัดทำและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

6.2 หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

6.3 ทฤษฎีการเรียนรู้สื่อประสมเป็นสื่อการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนสามารถรู้ถึงผลการเรียนและเรียนตามความสามารถของตนเอง

6.4 หลักการวิเคราะห์ระบบสื่อประสม จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบมีการทดลองสอนปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้จึงนำออกมาใช้และเผยแพร่กิจกรรมการเรียนการสอนได้ดำเนินไปได้ด้วยความสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

6.5 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสื่อประสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น ส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนเคารพและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นอันเป็นหลักการพื้นฐานของระบอบประชาธิปไตย

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้ยึดหลักการและทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการกลุ่ม และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นต้น เพื่อให้การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

7. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft

PowerPoint)

ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ สรุปได้ดังนี้

7.1 ความสำคัญของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2549 : 3) ได้กล่าวไว้ว่า Microsoft PowerPoint เป็นชื่อโปรแกรมหนึ่งที่อยู่ในชุดของ Microsoft Office โปรแกรมนี้เน้นในเรื่องการแสดงผลภาพประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อนำเสนองาน (Presentation) โดยทำเป็นหน้า ๆ อาจทำให้มีเสียงบรรยายประกอบด้วยก็ได้ หรือจะตั้งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อแจกผู้ฟังก็ได้ นอกจากนี้การสร้างงานพีเรซนเตชันออกทางจอภาพแล้ว ยังสามารถสร้างเอกสารประกอบการบรรยาย เช่น เอกสารแจกผู้ฟัง บันทึกย่อสำหรับผู้บรรยาย เป็นต้น รวมทั้งการนำเสนองานในรูปแบบของเว็บเพจ และใน Microsoft PowerPoint 2003 ยังสามารถบันทึกผลงานลงในซีดีรอมเพื่อนำไปแสดงบนคอมพิวเตอร์ที่ได้ติดตั้งโปรแกรม Microsoft PowerPoint ได้ด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 49) ได้กล่าวไว้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและนำเสนอผลงาน โปรแกรมนี้สามารถรวมสารสนเทศจากโปรแกรมอื่น ๆ เช่น โปรแกรมตารางทำงาน โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมเพนต์ กล่าวคือ สามารถนำตัวเลขและรายการข้อมูลมาประกอบการนำเสนอ ลักษณะข้อมูลที่น่าสนใจเสนอในรูปแบบข้อความ แผนภูมิและแผนภาพ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ภาพ เสียง วิดีทัศน์ ประกอบในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์การนำเสนอเป็นลักษณะการฉายข้อมูลครั้งละหนึ่งหน้าคล้ายสไลด์ที่สภาพพร้อมยังมีเทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอ ซึ่งทำให้การนำเสนอผลงานนั้นดึงดูดความสนใจผู้ชม

ถาวร สายสืบ. (2554 : ออนไลน์). กล่าวไว้ว่า โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) เป็นโปรแกรมสำหรับนำเสนออยู่แล้ว ครูอาจารย์หรือวิทยากรส่วนมาก นิยมใช้สื่อนี้ในการสอนและการบรรยายเพียงแต่การจัดการจัดทำ สื่อลักษณะนี้มีความน่าสนใจมากน้อยเพียงใด ใช่ว่าฟังว่า ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน ก็ใช้ได้ ที่จริงแล้วควรจะมีการออกแบบ ให้น่าสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบของข้อมูลที่น่าสนใจ แต่ละภาพแต่ละสไลด์ ควรมีความสวยงาม น่าสนใจ และสื่อสารได้ตรงประเด็น ในการออกแบบนั้นเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาอย่างยิ่ง เช่น ควรมีภาพประกอบมีอักษรหรือข้อความ ไม่มากหรือแน่นจนเกินไป ใ้สี ที่ชวนมอง น่าสนใจ จัดองค์ประกอบภาพได้ดี ผู้ชมสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจเรื่องราวตามที่ผู้นำเสนอต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยงานด้านการนำเสนอข้อมูลให้กับผู้ฟังที่เข้าร่วมการประชุม สัมมนา การเรียนการสอนในห้องเรียน โดยเปลี่ยนจากการเตรียมเนื้อหาที่จะบรรยายในแผ่นใส มาเป็นการเตรียมเนื้อหา ของแต่ละภาพนิ่ง (หรือแผ่นสไลด์) และนำเสนอผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์สำหรับฉายสไลด์ (LCD Projector) แทน นอกจากการนำเสนอในรูปแบบของภาพนิ่ง

แล้ว โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ ยังสามารถใส่เทคนิคพิเศษต่าง ๆ ให้กับวัตถุบนสไลด์ กำหนดลักษณะการเปลี่ยนแผ่นสไลด์ และสามารถใส่ภาพยนตร์สั้นๆ (Video Clip) และลูกเล่นอื่น ๆ ได้อีกมากมาย

7.2 หลักการทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

หลักการทำงานของงานนำเสนอ ที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ จะสร้างออกเป็นสไลด์ย่อย ๆ แต่ละสไลด์สามารถใส่ข้อมูล รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง เพื่อสร้างความน่าสนใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดให้ งานนำเสนอของเรา นำเสนอออกมาในรูปแบบอัตโนมัติได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการกดเลือกให้แสดงทีละสไลด์ ก่อนเริ่มต้นสร้างงานนำเสนอควรกำหนดรูปแบบของงานนำเสนอของเราก่อนว่าต้องการให้แสดงออกในรูปแบบใดเช่น ต้องการให้ส่วนด้านบนแสดงเป็นชื่อหัวข้อ ด้านล่างเป็นชื่อบริษัท และฉากหลังให้แสดงเป็นสีน้ำเงิน เป็นต้น แต่ถ้ายังคิดไม่ออกสามารถเลือกรูปแบบจาก ตัวอย่าง Themes ที่โปรแกรมมีไว้ให้ได้เช่นเดียวกัน

7.3 ความสามารถพื้นฐานของโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

7.3.1 สำหรับนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว

7.3.2 สามารถตกแต่งตัวอักษรให้สวย ๆ

7.3.3 การทำงานจะแบ่งออกเป็นหน้า ๆ แต่ละหน้าเรียกว่า สไลด์

7.3.4 รองรับไฟล์ข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ตารางจาก Microsoft Excel

7.3.5 รองรับภาพเคลื่อนไหว เช่น Flash, Gif Animation, Video เป็นต้น

7.3.6 สามารถสั่งรันแบบอัตโนมัติได้

7.3.7 สามารถสั่งพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พิมพ์แบบ Slide, Handout

7.4 คุณภาพของสื่อที่สร้างด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์

สื่อที่ใช้นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ที่มีคุณภาพจะต้อง

มีลักษณะดังต่อไปนี้

7.4.1 คุณภาพด้านวิชาการ

- 1) ความถูกต้องของเนื้อหาตามแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้ในการบรรยาย
- 2) การจัดลำดับเนื้อหาที่ง่ายต่อความเข้าใจและน่าสนใจ
- 3) รูปภาพและคำบรรยายสื่อความหมายได้ถูกต้อง
- 4) เนื้อเรื่อง ภาพทั้งหมดได้ผ่านการทบทองใช้และแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว

7.4.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตได้แก่

- 1) ภาพทุกภาพและตัวอักษร มีความคมชัดเจน สีสันสดใส ตรงตามความเป็นจริง
- 2) ภาพมีการจัดองค์ประกอบภาพได้สวยงามและตัวอักษรสวยสื่อความหมายได้ถูกต้อง

- 3) ขนาดตัวอักษรและข้อความใช้ประกอบภาพอ่านได้ชัดเจน
- 4) การบันทึกเสียงชัดเจนเหมาะสมกับเนื้อหา คนตรีและเสียงประกอบ (Sound effect)

7.4.3 คุณภาพด้านการนำเสนอ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการได้แก่

- 1) การเตรียมการวางแผนในการนำเสนอ
- 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นต้น

7.5 เทคนิคการนำเสนอ

ณัฐกร สงคราม. (2551 : 99) กล่าวไว้ว่า การนำเสนอภาพที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ อันประกอบด้วย

7.5.1 ระยะเวลาในการบรรยาย เนื่องจากในการบรรยายแต่ละครั้ง ผู้ฟังจะมีสมาธิในการฟังเพียง 25 - 50 % ของเวลาทั้งหมด หรือโดยทั่ว ๆ ไปผู้ฟังที่เป็นผู้ใหญ่จะสามารถรับฟังได้เพียง 15-20 นาที หากเกินกว่านั้น มักจะไม่สามารถฟังสมาธิไว้ได้

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

7.5.3 โดยปรกติคนเราจะจดจำสิ่งที่ได้ยินเพียง 10 % แต่จะได้จากการอ่านมากถึง 50 %

ธานี ภูนพคุณ (2553 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ ดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะนำเสนอในชั้นใด เช่น

1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1.2 ชั้นการสอนหรือการเสนอเนื้อหา

1.3 ชั้นสรุป

2. ก่อนนำเสนอจริง ผู้สอนหรือวิทยากรทดลองใช้สัก 1-2 รอบเพื่อให้แน่ใจว่าภาพและเนื้อหาทั้งหมดถูกจัดเรียงเป็นเรื่องราวถูกต้องแต่ละภาพตามลำดับถูกต้องสวยงามชัดเจน ตรงจุดมุ่งหมายในการนำเสนอทุกประการ
 3. ผู้สอนหรือวิทยากรควรศึกษาและฝึกฝนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม และเมาท์ให้คล่อง ที่จะสามารถใช้ด้วยตนเอง รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขคอมพิวเตอร์กับจอให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
 4. ก่อนการฉาย PowerPoint ผู้สอนหรือวิทยากร ควรบอกจุดเน้นพิเศษ เพื่อสร้างความสนใจ ฝึกการสังเกตและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย
 5. ก่อนการฉาย PowerPoint แต่ละส่วน ควรใช้เวลาให้เหมาะสม พอแก่ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ ไม่ยาวนานหรือเปลี่ยนภาพเร็วเกินไป
 6. ขณะนำเสนอ PowerPoint ควรบรรยายประกอบอย่างมีชีวิตชีวา อาจบรรยายเอง หรือใช้เสียงประกอบที่บันทึก หรือเทป แผ่นซีดีก็ได้
 7. การนำเสนอ PowerPoint ในห้องที่มีจอจะได้ภาพที่สดใส สวยงามกว่าห้องเรียนทั่วไป
 8. หลังจาก การนำเสนอ PowerPoint ควรมีกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น การศึกษา การอภิปราย การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น
- จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่าผู้วิจัยได้นำความสำคัญ ลักษณะและเทคนิคในการสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรม ไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์มาสร้างบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ เพื่อใช้นำเสนอเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ท้องอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจและพัฒนาผู้เรียน ได้เต็มตามศักยภาพ

8. บทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติพอยท์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์มัลติพอยท์สรุปได้ดังนี้

8.1 ความสำคัญของสื่อมัลติพอยท์

สื่อมัลติพอยท์เป็นสื่อที่นำเอาเทคโนโลยีมัลติพอยท์มาทำงานร่วมกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์เพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยที่จะใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ในการสร้างเพาเวอร์พอยท์สไลด์ และนำเพาเวอร์พอยท์สไลด์มาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับ

ระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยโปรแกรมไมตี้ไมซ์ (MightyMice) หรือ Mischief ซึ่งโปรแกรม ไมตี้ไมซ์ (Mighty Mice) หรือ Mischief เป็นแอปพลิเคชัน (Application) หนึ่งของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์ ที่สามารถนำเสนอสื่อด้วยการใช้เมาส์มากกว่า 1 ตัว และเมาส์แต่ละตัวสามารถแยกการทำงานกันได้อย่างอิสระ

8.2 เทคโนโลยีมัลติพอยท์

เทคโนโลยีมัลติพอยท์เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง สามารถรับคำสั่งได้จากอุปกรณ์ต่อพ่วงหลาย ๆ ตัวได้พร้อม ๆ กัน สำหรับตัวโปรแกรมไมโครซอฟต์มัลติพอยท์เมานั้น ทางบริษัทไมโครซอฟต์ได้พัฒนาลงลึกไปที่การใช้เมาส์หลาย ๆ ตัวต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ตัวเดียวโดยที่คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องสามารถต่อเชื่อมกับเมาส์ได้มากกว่า 1 ตัว จนถึง 250 ตัว ซึ่งโดยทั่วไปถ้าเรานำเมาส์ 1 ตัวไปเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ จะปรากฏลูกศรตัวชี้ (Pointer) เพียง 1 ตัวเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถแยกการใช้งานได้ ถ้าต้องการให้เมาส์ แต่ละตัวมี ลูกศรตัวชี้ (Pointer) ของตัวเองแล้วละก็ ต้องอาศัยเทคโนโลยีมัลติพอยท์เข้ามาช่วย

8.3 ความต้องการของโปรแกรมมัลติพอยท์

ตารางที่ 2 ความต้องการของโปรแกรมมัลติพอยท์

ระบบปฏิบัติการ	Windows 7, Windows Vista	Windows XP SP3
โปรเซสเซอร์	1 GHz	1 GHz
หน่วยความจำ	1-2 GB	1 GB
ความละเอียดวิดีโอ	1024x768	800x600 หรือสูงกว่า
สมรรถนะวิดีโอ	DirectX 9 หรือสูงกว่า	DirectX 9
ซอฟต์แวร์	1. Microsoft PowerPoint 2003 2. Microsoft PowerPoint 2007 3. Microsoft PowerPoint 2010	1. Microsoft PowerPoint 2003 2. Microsoft PowerPoint 2007 3. Microsoft PowerPoint 2010
เมาส์	20-25 ตัว	5 ตัว

8.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์

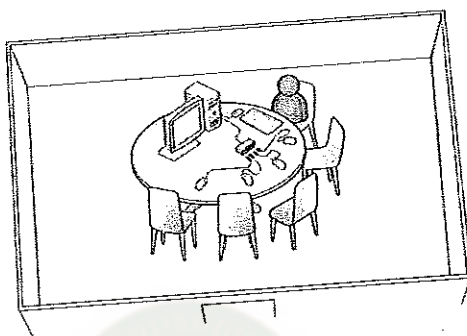
การเชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อดังต่อไปนี้

7.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

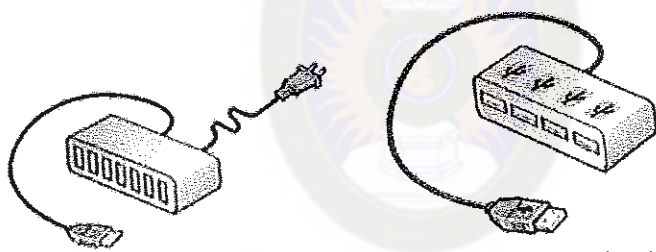
7.4.2 เมาส์ (Mouse)

7.4.3 ฮับ USB (USB HUB)

7.4.4 แป้นพิมพ์ (Keyboard)

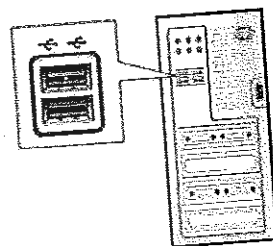


ภาพที่ 1 การเชื่อมต่อการใช้งานโปรแกรมมัลติพอยท์



ฮับ USB 7 พอร์ตที่ต้องเสียบปลั๊ก

ฮับ USB 4 พอร์ตที่ไม่ต้องเสียบปลั๊ก



พอร์ต USB บนคอมพิวเตอร์ (สังเกตโลโก้ USB "สามง่าม" เหนือพอร์ต)

ภาพที่ 2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ฮับ USB กับเครื่องคอมพิวเตอร์

8.5 การติดตั้งโปรแกรมมัลติพอยท์

7.5.1 ลงโปรแกรม Directx

7.5.2 Download และ Extract Files ของ MightyMice สร้าง Shortcut

ของ Mischief ไว้ที่ Desktop

8.5.3 เปิด MsPowerpoint และตั้งค่า Security ไว้ที่ Medium และทำการ

Add-in เครื่องของ Mischief การใช้งานสร้างเพาเวอร์พอยท์สไลด์ ตามปกติโดยใช้เครื่องมือ (Tools) ของ Mighty Mice เสร็จแล้วให้บันทึกไฟล์ไว้ที่โฟลเดอร์ (Folder) ชื่อ Lecture และเรียกใช้โปรแกรม Migthy Mice ที่หน้า Desktop

8.6 ลักษณะของสื่อมัลติพอยท์

พาวเวอร์พอยท์ และนำพาวเวอร์พอยท์สไลด์ที่สร้างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์ ผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยโปรแกรมไมตี้ไมซ์ (MightyMice) หรือ Mischief ที่มีฟังก์ชันการตอบคำถาม ถูกคิด เต็มคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพ กิจกรรม ระบายสี กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรม และสร้างแบบทดสอบแบบตัวเลือกได้ถึง 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถดูผลการทำแบบทดสอบของแต่ละคนได้เนื่องจากการเลือก คำตอบของแต่ละคนจะไม่แสดงให้เห็นในขณะที่ทำแบบทดสอบ ครูผู้สอนสามารถเลือกให้ ผู้เรียนแต่ละคนทำกิจกรรมได้ตามความแตกต่างของผู้เรียนและหยุดการทำกิจกรรมได้หาก ผู้เรียนไม่สนใจโดยการสั่งไม่ให้เมาส์ทำงาน ผู้สอนสามารถสอนไปตามเนื้อหาในพาวเวอร์ พอยท์สไลด์ ซึ่งประกอบไปด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัตถุประสงค์การ เรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหาในพาวเวอร์พอยท์สไลด์แต่ละหน่วยอาจแตกต่างกันออกไปตาม สาระสำคัญ ในแต่ละสไลด์ประกอบไปด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง สิ่ง ที่แตกต่างกันระหว่างสื่อมัลติพอยท์กับพาวเวอร์พอยท์สไลด์ คือ สื่อมัลติพอยท์สามารถสร้าง การมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเครื่อง เดียวโดยที่ผู้เรียนแต่ละคนมีเมาส์เป็นของตนเองและแยกการใช้งานของเมาส์กันได้อย่างอิสระ มีการเก็บรวบรวมคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนและดูผลคะแนนในการเรียนแต่ละครั้ง ได้

8.7 ข้อดีของสื่อมัลติพอยท์

8.7.1 ประมวลผลที่แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคน จะรู้สึกเหมือนกับกำลังใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของตนเองอยู่

8.7.2 สร้างบัญชีผู้ใช้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน

8.7.3 สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบบน หน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันได้

8.7.4 เป็นสื่อที่พัฒนาง่าย และช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

8.7.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และสามารถดึงความสนใจของผู้เรียน ทุกคนได้โดยไม่จำกัดโอกาสในการใช้คอมพิวเตอร์อยู่ที่ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งเท่านั้น เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะมีเมาส์ในการทำกิจกรรมเป็นของตนเอง

8.7.6 ครูสามารถกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการที่ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางด้านจิตใจมากขึ้น

8.7.7 เป็นสื่อที่สามารถให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนมีฟังก์ชันการตอบคำถาม เต็มคำในช่องว่าง จับคู่ วาดภาพ หรือกิจกรรมระบายสีแล้วยังมีฟังก์ชันควบคุมของคุณครูด้วย เช่น การเลือกเด็กบางคนออกมาทำกิจกรรม การปล่อยเด็กทั้งหมดออกมา การจับเวลา การสั่งให้เมาส์ไม่ให้ยับได้ถ้าผู้เรียนชน ไม่ฟังครู

8.7.8 การเก็บรวบรวมคะแนนของเด็กในแต่ละคาบได้ง่าย โดยเลือกคุณสมบัติได้ตามรายวิชา ชื่อเด็ก หรือห้องเรียนก็ได้

8.7.9 ผู้สอนจัดการหรือควบคุม คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว แทนที่จะต้องจัดการคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรมมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยท์และนำมาสร้างให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับระบบหน้าจอคอมพิวเตอร์เดียวกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การเลือกตอบ การเลือกข้อถูกผิด การลากเส้นจับคู่ การลากวางด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งการใช้เมาส์ของผู้เรียนแต่ละคนสามารถแยกการใช้งานกันได้

อย่างอิสระ

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

9.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

กรมวิชาการ (ม.ป.ป. : 2) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2538 : 86) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว พร้อมด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2540 : 1) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543 : 1) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบปาล์มท้อป หรือพ็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตามตัว ได้สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถไหลด ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 203) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่อประเภทหนึ่งในกลุ่มสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งวารสาร หนังสือพิมพ์ สารานุกรม ฯลฯ โดยการแปลงเนื้อหาที่พิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมประมวลผลให้ทำเป็นรูปแบบ pdf (Portable Document File) เพื่อสะดวกในการอ่านด้วยโปรแกรมสำหรับอ่านหรือส่งผ่านบนอินเทอร์เน็ต ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีทั้งรูปแบบธรรมดา คือมีข้อความและภาพเหมือนหนังสือทั่วไปและแบบสื่อหลายมิติหลายมิติโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อความหน้าอื่น ๆ หรือเชื่อมโยงกับเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต ทำให้สะดวกในการใช้งานเพราะมีทั้งเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบแอนิเมชันและแบบวีดิทัศน์และเสียงประเภทต่าง ๆ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถบันทึกลงแผ่นซีดี-รอม หรือดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ตก็ได้ และใช้อ่านบนจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สำหรับอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ

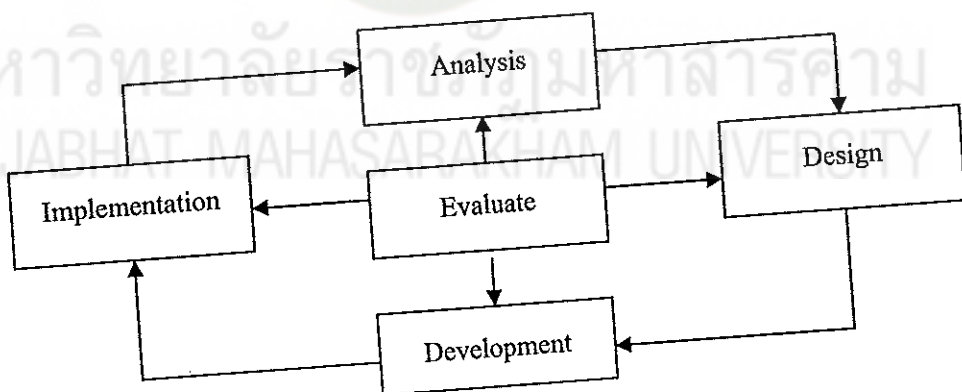
ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2551 : 14) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า “อีบุ๊ก” (E-book, e-Book, eBook, EBook,) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจาก คำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็น

เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว นำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้แลแบบทดสอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่มีความน่าสนใจ เหมาะสำหรับที่จะนำไปสร้างและพัฒนาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพราะข้อดีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแทรกได้ทั้งรูปภาพและเสียงซึ่งดีกว่าหนังสือเรียนธรรมดา ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งป็นสื่อชนิดหนึ่งของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 64-70 อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 131) กล่าวว่ารูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเดอริคซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้นำรูปแบบ ADDIE แสดงดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำตัวอักษร

ตัวแรกของแต่ละชั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'T' 'E' รายละเอียดของแต่ละชั้นอธิบายได้ดังนี้

4.1 ชั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียนความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

4.1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป็นเป้าหมายของ

การวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดความคาดหวังที่ต้องการ

ให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

4.1.4 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Define Item of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

4.1.5 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resource) หมายถึง การกำหนด

แหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบ

จะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้ชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลายๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

4.1.6 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการจัดบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบ การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของ บทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและครอบคลุมเพื่อ ใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

4.2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูล ที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้น การวิเคราะห์

4.2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ใน บทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทาง เดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

4.2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ ออกแบบ ส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบ โมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการ ด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือโมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มี ความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อนการทำงานในลำดับต่อจาก โมดูลใดและ โมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

4.2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหา ทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้อง ดำเนินการเป็นลำดับต่อไปมีดังนี้

1) การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล และวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียนความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์อย่างไรในการออกแบบจะผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมีลำดับการออกแบบ ดังนี้

- 1) การกำหนดลำดับการสอน (Instruction Sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

4.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับมีดังนี้

4.3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็น โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

4.3.2 พัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการผู้เรียน ระบบจัดการเนื้อหา ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการและตรงตามเป้าหมาย

4.3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียน รวมเข้าเป็น

ระบบเดียว นอกจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary Test) เข้าไปในระบบด้วยเพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4.4 การทดลอง (Implementation)

เป็นขั้นนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เครื่องมือและบทเรียน เป็นต้น

4.4.2 การฝึกอบรมผู้เรียน (User Training) การฝึกอบรมผู้ที่จะทำการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจัดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

4.5 การประเมินผล (Evaluate)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

4.5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้สรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

สรุป รูปแบบการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ชั้น ได้แก่
 ชั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ชั้นออกแบบ (Design) ชั้นการพัฒนา (Development) ชั้นการ
 ทดลองใช้ (Implementation) และชั้นการประเมินผล (Evaluate)

การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

1. ความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 64 กล่าวไว้ว่า
 รัฐต้องส่งเสริมสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำราเรียน หนังสือทางวิชาการ
 สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถ
 ในการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็น
 ธรรมดา มาตรา 65 กล่าวไว้ว่า ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อ
 การศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่
 เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดลักษณะของสื่อ
 การเรียนรู้ ไว้ว่าควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและ
 สื่ออื่น ๆ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143) กล่าวไว้ว่า เมื่อบทเรียนได้รับการพัฒนา
 เป็นระบบอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้สอนยังไม่สามารถนำบทเรียนไปใช้ในงานสอนได้อย่างทันที
 เนื่องจากบทเรียนอาจมีข้อผิดพลาดทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเนื้อหา และด้านประสิทธิภาพ
 ของบทเรียน ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องนำบทเรียนไปประเมิน โดยการทดสอบการใช้งาน
 บทเรียน เพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดที่อาจจะพบและดำเนินการแก้ไข
 เพื่อให้สมบูรณ์

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าลักษณะของสื่อการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติ
 การศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กว้างขวางมาก
 ครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้ได้หลากหลาย รวมทั้งสามารถจัดทำขึ้นใช้เองเพื่อให้
 สอดคล้องกับหลักสูตรของสถานศึกษาและหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่
 ต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการ หลักเกณฑ์ของสื่อที่มีคุณภาพแต่ละประเภทที่ใช้เป็นแนวทางใน

การผลิตหรือเป็นเกณฑ์ในการตรวจประเมินสื่อที่มีผู้จัดทำไว้แล้วเพื่อเลือกสื่อที่มีคุณภาพมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบแบบประเมินเพื่อใช้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 147-148) กล่าวไว้ว่าการประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบ เช่น สี เสียง หรือภาพ เป็นต้น ด้านการจัดการของบทเรียน ตลอดจน ด้านการจัดทำเอกสาร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินเนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สะกดคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่น่าเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่น่าเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมีตรรกะ จึงเน้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

2. ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่น่าเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและ

สะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษรโดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

2.3 การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเองได้

3. ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

4. ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลา ให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่คิดควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อการใช้งานสื่อ และปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 109-112) กล่าวไว้ว่า แบบสอบถามเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ตอบให้ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามที่มุ่งหาคำตอบเฉพาะเรื่องที่จะศึกษา โดยจะไม่มีคำตอบถูกหรือคำตอบผิด สามารถตอบในประเด็นใดประเด็นหนึ่งหรือหลาย ๆ ประเด็น ตามผู้วิจัยสนใจศึกษา เช่น ประวัติส่วนตัว ข้อมูลการศึกษา เจตคติ ความสนใจ ความคิดเห็น การยอมรับ หรือข้อเท็จจริงบางประการ เป็นต้น การเลือกใช้แบบสอบถาม จะต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง และการวิเคราะห์ข้อมูล แบบสอบถามที่ดีจึงต้องมีความชัดเจน ครอบคลุมตามประเด็นปัญหาของการวิจัย รูปแบบตามความต้องการ โดยมีจำนวนข้อคำถามครอบคลุมตามประเด็นปัญหาของการวิจัย รูปแบบของคำถาม จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบคำตอบสั้น ๆ (Short Answer) คำถามประเภทนี้ต้องการคำตอบเฉพาะภายในขอบเขตของคำถาม ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับอายุ อาชีพ รายได้ และสถานภาพ เป็นต้น ซึ่งต้องการคำตอบสั้น ๆ ที่จะต้องเขียนคำตอบเองในช่องว่างที่กำหนดไว้ให้ คำตอบที่ได้อาจเป็นตัวเลขข้อความ ประโยค หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ก็ได้
2. แบบจับคู่ (Matching) คำถามประเภทนี้เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคำถามที่ปกติจะอยู่ทางซ้ายมือให้มีความสัมพันธ์กับตัวเลือกทางขวามือ แบบสอบถามแบบจับคู่มีใช้ในการสอบถามบ้าง แต่ไม่มากนัก
3. แบบถูกผิด (True-fault) คำถามประเภทนี้ต้องการเพียงถูกหรือผิดเท่านั้น ซึ่งข้อคำถามจะมีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์กำหนดมาให้ตอบ
4. แบบเลือกตอบ (Check List) คำถามประเภทนี้มีคำตอบมาให้เลือก คำตอบอาจมีเพียงคำตอบเดียวหรือหลายคำตอบก็ได้ โดยผู้วิจัยจะต้องระบุเงื่อนไขในการตอบไว้ก่อน
5. แบบจัดอันดับ (Ranking) คำถามประเภทนี้ต้องการให้ผู้ตอบจัดเรียงลำดับความสำคัญจากมากที่สุด ไปยังน้อยที่สุดหรือ จากน้อยที่สุด ไปยังมากที่สุดก็ได้
6. แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) คำถามประเภทนี้ใช้เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งข้อคำถามประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 อย่าง ได้แก่ คำถามที่ระบุ

คุณสมบัติหรือคุณภาพที่จะประเมิน และมาตราส่วนที่บ่งชี้คุณสมบัติ คำถามประเภทนี้ที่นิยมใช้ ในการวิจัยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่

6.1 มาตราส่วนประเมินค่าของลิเคอร์ท์ (Likert) คำถามแบบนี้กำหนด คุณสมบัติหรือคุณภาพของสิ่งที่จะประเมินว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยการจัดไว้เป็นระดับ ที่นิยมมากที่สุดแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ แต่ก็มีบางกรณีที่แบ่งน้ำหนักคะแนนออกเป็น 10 ระดับ (10 - 0)

6.2 มาตราส่วนประเมินค่าแบบของออสกู๊ด (Osgood) คำถามแบบนี้ใช้วิธีประเมินจากความหมายของภาษาในข้อคำถามโดยความหมายของภาษาอธิบายความหมาย ตรงกันข้ามอย่างมีเหตุผล จำแนกออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่

6.2.1 องค์ประกอบด้านการประเมิน (Evaluation) เช่น ดี-ไม่ดี มี-ไม่มี
ฉลาด-โง่ ใจดี-ชั่วร้าย ผ่าน-ไม่ผ่าน ยอมรับ-ปฏิเสธ เป็นต้น

6.2.2 องค์ประกอบด้านศักยภาพ (Potency) เช่นหนัก-เบา ใหญ่-เล็ก
เป็นต้น

6.2.3 องค์ประกอบด้านกิจกรรม (Activity) เช่น เร็ว-ช้า ว่องไว-เฉื่อย
เป็นต้น

7. คำถามแบบปลายเปิด (Opened Form) คำถามประเภทนี้ผู้วิจัยไม่ได้เตรียมคำตอบไว้ให้ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ในการเขียนบรรยาย ข้อมูลตามที่ต้องการสื่อความหมายไปยังผู้วิจัย แม้จะยากต่อการนำผลไปวิเคราะห์ผลสรุป แต่คำถามแบบปลายเปิด ทำให้ผู้วิจัยได้รับข้อมูลในเชิงลึกที่เกิดความหลากหลายของข้อมูล ตอนที่ท้ายของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่จึงมักเป็นคำถามประเภทนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นในประเด็นที่ไม่ปรากฏในแบบสอบถาม

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาความสำคัญ องค์ประกอบของแบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาเป็นกรอบในการออกแบบแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคอร์ท์ (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

การประเมินประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

1. ความหมายของประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

เพชัญ กิจระการ(2544 : 44-51) กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประเมินพฤติกรรม ประเมินผลงาน หรือทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-152) กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อและแบบทดสอบหลังเรียน

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

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

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก(E_1) คือผู้เรียนทั้งหมด
ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของ
กระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง(E_2) คือ ผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน
(Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย
ทุกชุดรวมกัน
A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน
B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือจำนวนผู้เรียน
ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน(Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80
ตัวหลัง E_2 คือผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80
เช่นมีผู้เรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจาก
การทดสอบ หลังเรียนถึงร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนผู้เรียน
ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัว
หลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่ผู้เรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)
โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pretest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้าผู้เรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนผู้เรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีประสิทธิภาพ แสดงว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ; อ้างถึงใน พิสุทธิภา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

กล่าวไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้าง ๆ ดังนี้

1. สื่อสำหรับเด็กเล็กควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100
2. สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 - 95
3. สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 - 90
4. สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85
5. สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 - 85

สรุปว่า เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้นิยมตั้งตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 , 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 ถ้ามีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 นั่นคือถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้นซึ่งประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายและเอกสารเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ดังนี้
 เจริญ กิจระการ (2546 : 30) กล่าวไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หากค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้จากนั้นนำผู้เรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณพบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่าผู้เรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็มหลังเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ $E.I. = \frac{P_2 - P_1}{(\text{total}) - P_1}$

เมื่อ	E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนผู้เรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้น 0.6240 นั้น เรียกว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ } E.I. = \frac{P\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เช่น การคำนวณหาค่า (E.I.) โดยใช้สูตรที่แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูป ร้อยละก่อน ดังนี้

$$E.I. = \frac{\frac{412}{600} \times 100 - \frac{100}{600} \times 100}{100 - \frac{100}{600} \times 100}$$

$$= \frac{\frac{206}{3} - \frac{50}{3}}{100 - \frac{50}{3}}$$

$$= \frac{78}{125}$$

$$= 0.624$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1) E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะเป็นค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพจะยกตัวอย่างค่า E.I. ให้ดูหลายๆ รูปแบบดังนี้ (ในที่นี้สมมติว่า มีผู้เรียน

20 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

1.1) ถ้าผลสอบก่อนเรียนของผู้เรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00$$

สมการที่ 1

$$E.I. = \frac{600 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 1.00$$

สมการที่ 2

จากสมการที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนผู้เรียนทุกคนทำผิดหมดทุกข้อ แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน แต่จากสมการที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนผู้เรียนได้คะแนนรวมจำนวนหนึ่ง แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน

สรุปว่า ถ้าหลังเรียนผู้เรียนได้คะแนนเต็มทุกคน E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามต้องการ

ดังนั้น ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หรือ E.I. สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาได้ทุกประเภท และทุกรูปแบบอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้จะชี้ให้เห็นความก้าวหน้าในการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องนั้นในกลุ่มผู้เรียนแล้ว ยังสามารถให้ผู้สอนคิดแปลงใช้แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้อีกด้วย

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่าของ E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{300 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือว่า ระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต้องหาค่า (E_1/E_2) มาก่อน ค่า E_2 คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำหรือมากกว่าคะแนนก่อนสอน ค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ตัวอย่างคะแนนหลังสอนใน ข้อ 1.2 ค่า E_2 จะเป็นดังนี้

$$E_2 = \frac{300}{600} \times 100 = 50 = E_2$$

จะเห็นว่า ค่า E_2 ก็จะไม่ผ่านตั้งแต่ต้น จึงไม่จำเป็นต้องหาค่า E.I. ตามมา แต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า E_2 ถึงเกณฑ์ การหาค่า E.I. ก็น่าจะมีค่า สูงคล้ายเช่นกัน

1.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดู ข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลังเรียนผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลัง สอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่อง เสียหาย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

$$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = 1.00 \quad 1$$

$$\frac{550 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{50}{100} = .50 \quad 2$$

$$\frac{550 - 400}{(20 \times 30) - 400} = \frac{150}{100} = .75 \quad 3$$

$$\frac{550 - 200}{(20 \times 30) - 200} = \frac{350}{400} = .87 \quad 4$$

สมการ 1 ค่า E.I. = 1.00 แสดงว่าก่อนเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ครู จะสอนสูงอยู่แล้ว หลังสอนเสร็จผู้เรียนทุกคนมีความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยและสามารถทำ แบบทดสอบได้คะแนนเต็มทุกคน จึงทำให้คะแนนต่างกันเล็กน้อย คือ $600 - 500 = 100$ คะแนน

สมการ 2 คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนห่างกันไม่มาก แม้จะทำให้ค่า E.I. ต่ำ คือ เท่ากับ .50 ก็ไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลความว่า โดยถัวเฉลี่ยก่อนเรียนผู้เรียนมีความรู้มากอยู่แล้วหลังเรียน ได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งทำให้ ได้คะแนนเกือบเต็ม

สมการ 3 และ 4 คะแนนก่อนเรียนมีน้อย แสดงให้เห็นว่ามี ความรู้ที่น้อย หลังเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก ค่า E.I. จึงสูงเป็น .75 หรือ .87 ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี แต่

ก็ไม่ได้แปลว่าดีกว่าค่าในสมการ 1 หรือ 2 ซึ่งได้ค่า E.I. เป็น 1.00 หรือ .50 เพราะผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างจากสมการที่ 1 หรือ 2 นั้นมีความรู้ก่อนเรียนสูงอยู่แล้ว ซึ่งก็เป็นเรื่องดี และมักจะเป็นลักษณะของผู้เรียนกลุ่มเก่ง

สรุปได้ว่า ค่า E.I. ที่เกิดจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

2. การแปลผล ถ้า E.I. ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการค้นคว้าอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น จากตัวอย่างในตาราง E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริง ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00

ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

3. ถ้าค่าของ E_1/E_2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่น่าพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วย โดยใช้สูตร t-test (แบบ Dependent Samples) ดังกล่าวมาแล้วในสูตรที่ 1 ก็ไม่ได้ แปลว่า จะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังหากสื่อหรือแผนการเรียนมีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอน เมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนหลังเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะนี้มักจะพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อยๆ คือ แผนการเรียนหรือสื่อมีค่า E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้ น่าจะมาจากผู้เรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกว่าสื่อหรือแผนที่ผู้วิจัยใช้จะมีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมากหรือมีความตรงตาดตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ และหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำผู้เรียนเข้ารับการทดลองแล้วทำการทดสอบหลังเรียน

ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ การคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ดังนั้น ค่า E.I. มีค่าสูงสุดที่เป็นไปได้คือ 1.00 หมายความว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 100% และในทางตรงกันข้าม E.I. มีค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้คือ -1.00 หมายความว่าผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนลดลงจากการทดสอบก่อนเรียน 100%

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความหมาย ข้อสังเกต สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมาเป็นกรอบในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ได้สื่อที่มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายและเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ดังนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

แอปเปิ้ลไวท์ (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก Applewhite. 1965 : 6) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

อรุณ รักธรรม (2527 : 228) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การสร้างภาวะทางใจในลักษณะของการกระทำสิ่งใดให้สำเร็จด้วยความเต็มใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากแรงจูงใจ

วุฒิชัย จานง (2528 : 2) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เต็มใจและพร้อมใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจหรือถึงจูงใจ

พัลลภ กงนุรัตน์ (2547 : 34) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรมต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงาม ในทุกด้านของแต่ละบุคคล อาจเป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้น ๆ

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการ ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกที่ดีๆ ที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้นั้น

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

สก็อต (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970 ; 124) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานจะมีความหมายต่อผู้ทำงาน
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และ การควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน ต้องมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

3. สิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ

ศุภสิริ โสมาเกตุ (2544 : 60) ได้กล่าวว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ หรือ ภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Non-material Opportunities) เช่น อำนาจ เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

2. สภาพทางกายภาพที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น ความพร้อมของเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน

3. ผลประโยชน์ทางด้านอุดมคติ (Ideal Benefactions) หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความจงรักภักดีต่อองค์กรของตน

4. การดึงดูดใจทางสังคม (Associations Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน

5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะสมกับบุคคล (Adaption of Condition to Habitual and Attitudes) คือ การปรับปรุงตำแหน่งความเหมาะสมให้สอดคล้องกันระหว่างงานกับคน

6. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunities of Englarged Participant) เปิดโอกาสให้บุคคลมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

4. การวัดความพึงพอใจและองค์ประกอบของแบบวัดความพึงพอใจ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 14) กล่าวไว้ว่า จุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจมีดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงาน ด้านการจัด การที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ และความไม่พึงพอใจในการทำงาน
 2. เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงาน กับการปฏิบัติตนว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี
 3. เพื่อให้เข้าใจหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจ รวมทั้ง เกี่ยวกับการจัดการและการบริหารหน่วยงานนั้น
 4. เพื่อให้เข้าใจผลจากการไม่พอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางานและ การออกจากงาน รวมทั้งเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาคือ การจัดสวัสดิการ การบริหารต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร
- บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 63-71) ได้กล่าวว่า ส่วนประกอบของแบบสอบถาม

ความพึงพอใจดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจงซึ่งมีกระบวน
ถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะ
ของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง

2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามจะให้ตอบ
เกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและ
เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

4. ยึดหลักในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

4.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และให้ครอบคลุม

4.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้

4.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ

5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้น ถ้า
เป็นไปได้ ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

6. สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้

6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

6.2 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา

ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ

6.4 แต่ละข้อคำถามมีเพียงปัญหาเดียว

6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเมื่อหน้าย ไม่รู้เรื่อง หรือไม่

สามารถตอบได้

6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ ราว

โง่ ฉลาด

6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตามแนวหนึ่งแนวใด

6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ หรืออึดอัดใจ

ที่จะตอบ

6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม กลุ่มตัวอย่าง

ทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา

สรุปว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกในทางบวกที่ผู้เรียนมีต่อการเรียน ความรู้สึกนี้จะช่วยจูงใจให้เกิดความรักในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นในการเรียน และจะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนคดียิ่งขึ้น

(พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) ได้กำหนดค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนน ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับหัวข้อในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับ ส่วนการนำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาแต่ละส่วนว่า ควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำ ความหมาย ทฤษฎี สิ่งจูงใจ การวัดความพอใจ มาใช้ในการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ดังนี้
ผลสัมฤทธิ์ตรงกับคำว่า "Achievement" แปลว่า ได้รับหรือผลสำเร็จ
นักการศึกษา ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

อุทุมพร เกรือคนโท (2540 : 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิด
จากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง
กับสติปัญญา และองค์ประกอบ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ
ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนทั่วไป

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 154) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการ
แสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจาก ได้ผ่านการศึกษาจากสื่อแล้ว ถ้าผู้เรียน
แสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการ ได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จาก
สื่อ ดังนั้นจึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดี เมื่อให้ผู้เรียนได้เรียน
เนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มี
คุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้าง
ต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับ
เหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่ม
เดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่า
แตกต่างกัน หรือ ดีขึ้นหรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ
F-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง
(Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลอง
เพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ดังกล่าว ผู้วิจัยค้นคว้าข้อมูลเพื่อเป็นวิธีการสร้าง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีความเที่ยง มีความยากง่ายที่เหมาะสม มีความเชื่อมั่น เพื่อให้ได้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพ

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

นักปรัชญาการศึกษาคือ จอห์น ดิวอี้ ให้ความสำคัญต่อหลักการเรียนรู้จากกากระทำ สมองเกิดจากประสบการณ์ ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่ได้เรียนรู้จากการเรียนแบบร่วมมือ

Jonhson and Johnson (1994 : 31-37) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ทิสนา แคมมณี (2548 : 98) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้ความหมายว่าคือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

2. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ทิสนา แคมมณี (2543 : 99-101) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ได้มีความหมายเพียงว่าเป็นการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกให้ผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นการร่วมมือได้ จะต้องม้องค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

2.1 การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคน จะประสบความสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของกลุ่ม ขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้น แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียน กำหนดเป้าหมายในการทำงาน การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การให้งานหรือวัสดุ อุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แก่ทุกคน (Positive Role Interdependence)

2.2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-face Promotive Interdependence) การที่สมาชิกในกลุ่ม มีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริม

ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่ จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะ ห่วงใยใ้วางใจส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกัน ในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิด สัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

2.3 ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคน จะต้องทำหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงาน ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบ การตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคน ได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่ม ให้เล็ก เพื่อจะ ได้มีการเอาใจใส่กันและกัน ได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่ม เรียกชื่อให้รายงานครูสังเกตพฤติกรรม ของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

2.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือ จะประสบผลสำเร็จ ได้ ต้อง อาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และใ้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอน และฝึกให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

2.5 การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้ แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม ครอบคลุมการวิเคราะห์ ที่เกี่ยวกับ การทำงานของกลุ่มพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์ การเรียนรู้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้ เป็น ยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงานเพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะ การรู้คิด (Metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิด และพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

3. ความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัตินาพร ระงับทูลข (2542 : 34) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียน การสอนที่จัดสภาพแวดล้อม ทางการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย สมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนแอกว่า สมาชิกใน

กลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของกลุ่ม แต่ละบุคคล คือความสำเร็จของกลุ่ม

4. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 39) ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่

4.1 ขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 2-6 คน ครูควรแนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน และการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

4.2 ขั้นสอนครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

4.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น แบบ JIGSAW , TAI, TGT , STAD, CAI , GT , LT , CIRC , CO-CO เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลาย ๆ เทคนิคปะปนกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4.4 สรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่มครู และผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

เทคนิคจิ๊กซอว์เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้

1. แนวคิดของการเรียนแบบจิ๊กซอว์

การเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ มีนักศึกษานำเสนอรูปแบบไว้ดังนี้

อรอนสัน (อรุณี บุญยีน. 2547 : 18 ; อ้างอิงมาจาก Aronson ; 1978 :

Website) การสอนแบบจิ๊กซอว์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระและได้นำเสนอ พื้นฐานของจิ๊กซอว์ คือการแยกปัญหาเป็นหมวด หรือหัวข้อสำหรับสมาชิก 1 กลุ่ม ผู้เรียนแต่ละคนได้รับวิธีการแตกต่างกันเพื่อแก้ปัญหาให้สมบูรณ์ ผู้เรียนที่มีข้อมูลเหมือนกันก็จะรวมกลุ่มเดียวกัน การรวมกลุ่มด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษาจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. รับผิดชอบความคิดรวบยอดของแต่ละหัวข้อ
2. เพื่อปรับปรุงยุทธศาสตร์ในการสอน ผู้เรียนได้ทดลองเรียนร่วมกับ

ผู้เรียนกลุ่มเดิม

กลาค (อรุณี บุญยีน. 2547 : 18 ; อ้างอิงมาจาก Clark. 1994 : Website)

ได้นำเสนอการสอนแบบจิ๊กซอว์เป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แนะนำหัวข้อทั้งหมดให้กับผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ตำรวจผู้เรียนรวมกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ผู้เรียนแต่ละคนแยกไป

กลุ่มย่อยตามกลุ่มที่ตนรับผิดชอบ ศึกษาตามหัวข้อที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนกลับไปสู่กลุ่มเดิม และนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มย่อยมารายงาน

ในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การรวบรวมและประเมินผล สมาชิกแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้นำ

นำเสนอในกลุ่มจนครบ และทดสอบข้อมูลความรู้ของกลุ่ม

มิลลิส และคอนเทล (อรุณี บุญยีน. 2547 : 19 ; อ้างอิงมาจาก Millis and

Contell. 1998 : Website) ได้อธิบายการเรียนแบบจิ๊กซอว์ โดยการเรียนรวมกันของผู้เรียน 4

กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A แบ่งผู้เรียนเป็น A1 A2 A3 A4

กลุ่ม B แบ่งผู้เรียนเป็น B1 B2 B3 B4

กลุ่ม C แบ่งผู้เรียนเป็น C1 C2 C3 C4

กลุ่ม D แบ่งผู้เรียนเป็น D1 D2 D3 D4

ผู้เรียนทุกคนที่ได้รับหมายเลข 1 ของแต่ละกลุ่มรวมกันเป็นกลุ่มที่ 1

แล้ว ช่วยกันคิดหาความคิดรวบยอด ในหัวข้อที่กำหนด

ผู้เรียนทุกคนที่ได้รับหมายเลข 2 ของแต่ละกลุ่มรวมกันเป็นกลุ่มที่ 2 แล้ว

ช่วยกันคิดหาความคิดรวบยอด โดยวิธีการที่แตกต่างกัน

กลุ่ม 3 และกลุ่ม 4 ก็ดำเนินการเหมือนกับการรวมกลุ่มย่อย เพื่อศึกษา

ข้อมูลและรับรู้ข้อมูลเพื่อที่จะนำไปขยายผลต่อสมาชิกกลุ่มเดิมของตน (A-D)

2. ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบ จิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.1 ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

2.2 จัดกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละประมาณ 4 คน โดยให้สมาชิกของกลุ่มมีความสามารถต่างกัน กลุ่มนี้เรียกว่า “กลุ่มประจำ” (Home Groups หรือ Original Groups)

2.3 มอบหมายให้สมาชิกแต่ละคน อ่าน/ศึกษาหัวข้อย่อยที่จัดแบ่งให้ เช่น ในกลุ่ม A มีสมาชิก A1, A2, A3, A4

ผู้เรียน A1 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1

ผู้เรียน A2 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2

ผู้เรียน A3 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

ผู้เรียน A4 อ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 4

กลุ่มอื่น ๆ ที่เหลือดำเนินการมอบหมายความรับผิดชอบในลักษณะ

เดียวกัน

2.4 ให้ผู้เรียนที่อ่านหัวข้อ/หัวเรื่องเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็นกลุ่มใหม่ นี้ เรียกว่า กลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert Groups หรือ Mastery Groups) ในกรณีนี้มีกลุ่มประจำอยู่ 5 กลุ่ม คือ A, B, C, D และ E

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 1 ก็จะประกอบด้วยสมาชิก A1, B1, C1, D1 และ E1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2 ก็จะประกอบด้วยสมาชิก A2, B2, C2, D2 และ E2 อย่างนี้ไปเรื่อย ๆ

2.5 มอบหน้าที่ให้ผู้เรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญ เช่น

ผู้เรียนคนที่ 1 อ่านคำถาม/คำสั่ง/คำชี้แจง

ผู้เรียนคนที่ 2 จดบันทึกข้อมูลสำคัญที่กำหนดให้ และอธิบายว่ากลุ่มจะต้องทำ

อะไร

ผู้เรียนคนที่ 3-4 ทำคำตอบ/เหตุผล/คำอธิบาย

ผู้เรียนคนที่ 5 สรุปบททวน และตรวจคำตอบอีกครั้ง เมื่อผู้เรียนทำแต่ละข้อ

(ประเด็น) เสร็จแล้วให้ผู้เรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันจนครบทุกข้อ (ประเด็น)

2.6 ผู้เรียนในกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert Groups) แยกกลับไปยังกลุ่มประจำของตน (Home Groups) แล้วผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม (ในข้อ 5) ให้เพื่อนสมาชิกของกลุ่มฟังตามลำดับหัวข้อย่อย โดยเริ่มจากหัวข้อที่ง่าย หรือเป็นความรู้พื้นฐานก่อน

2.7 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย (Quiz) เพื่อวัดความรู้ทุกหัวข้อย่อย (เป็นการสอบเดี่ยว) แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็น “คะแนนของกลุ่ม”

2.8 กลุ่มที่ได้คะแนนรวม (ค่าเฉลี่ย) สูงสุดจะได้รับการยกย่องชมเชย อาจจะเขียนติดประกาศไว้ที่บอร์ดหน้าห้อง และบันทึกสถิติไว้เพื่อมอบรางวัลเป็นระยะ ๆ

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 178-181) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมจิ๊กซอว์มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา

ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระ หรือ เรื่องที่จะให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้โดยแบ่งเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม เช่น ถ้าขนาดกลุ่มละ 4 คน ก็แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน เป็นต้น การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์เหมาะสำหรับใช้จัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่มีลักษณะดังนี้

1.1 ใช้บทบาทเนื้อหาที่เรียนมาแล้วที่มีหลาย ๆ หัวข้อ

1.2 ใช้จัดการเรียนรู้ใหม่ ที่สามารถแยกเนื้อหาเป็นตอนย่อย ๆ ได้

ขั้นตอนย่อย ๆ นั้นผู้เรียนสามารถเรียนรู้ หรือทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

1.3 ใช้กับเนื้อหาที่ผู้เรียน สามารถศึกษาเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา บทความ ใบความรู้ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ เช่น เทป วีดิทัศน์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน

2.1 ผู้สอนจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน ให้สมาชิกที่มีความสามารถคล้ายกัน เป็นกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจมี 2 – 6 คนก็ได้

2.2 ผู้สอนแจกเอกสาร อุปกรณ์หรือ สื่อการเรียนรู้ให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้สมาชิกคนละ 1 ชุดก็ได้ (ซึ่งทุกกลุ่มจะศึกษาในเรื่องเดียวกัน)

2.3 มอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคน รับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเพียงคนละ 1 ส่วน ซึ่งหากผู้สอนแจกเอกสารให้เพียง กลุ่มละ 1 ชุด ก็ให้ผู้เรียนแยกเอกสารเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อย เช่น แบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ควรมอบหมายงาน ดังนี้ สมาชิกคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอ่าน ศึกษาหรือค้นคว้า

เฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1

สมาชิกคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอ่าน ศึกษาหรือค้นคว้า

เฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2

สมาชิกคนที่ 3 ของแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอ่าน ศึกษาหรือค้นคว้า
เฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

สมาชิกคนที่ 4 ของแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบอ่าน ศึกษาหรือค้นคว้า
เฉพาะหัวข้อย่อยที่ 4

3. ชั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) ศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้

3.1 สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ แต่ละกลุ่ม จะแยกย้ายจากกลุ่ม
พื้นฐาน (Home Groups) ไปกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสาร หรือค้นคว้าเพิ่มเติมใน
ส่วนที่ตนเองได้รับมอบหมาย โดยสมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน
เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะไปนั่งรวมกลุ่มกันกลุ่มละ 3-6 คน หรือตามจำนวนที่ผู้สอนกำหนด

3.2 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แต่ละกลุ่มจะอ่านเอกสาร ศึกษาค้นคว้า
สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และเตรียมนำไปสอน หรือให้ความรู้แก่สมาชิก
ในกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) หรือกลุ่มเดิมของตนเอง ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องดูแลเอาใจใส่
เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

4. ชั้นสมาชิกผู้เชี่ยวชาญเสนอความรู้

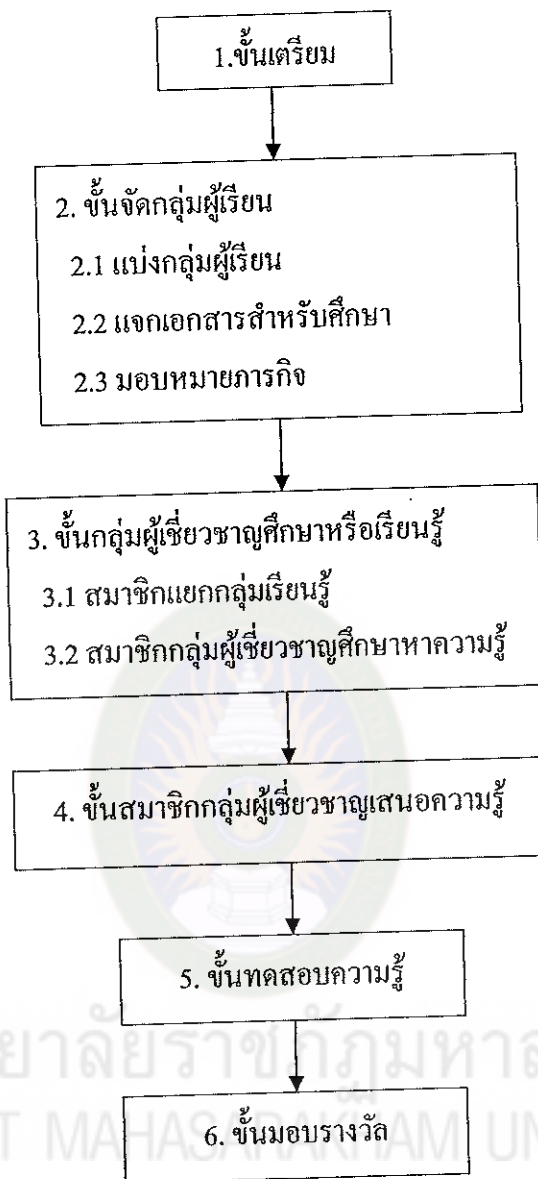
ผู้เชี่ยวชาญของแต่ละกลุ่ม กลับกลุ่มเดิมของตน แล้วผลัดเปลี่ยน
หมุนเวียนกันอธิบายให้ความรู้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ละคนจนครบ

5. ชั้นทดสอบความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่
ละคนในกลุ่ม มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. ชั้นมอบรางวัล

ผู้สอนมอบรางวัล หรือให้คำชื่นชม ชมเชย กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

จากการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ข้างต้น สรุปได้ว่าเทคนิคจิ๊กซอว์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระและได้นำเสนอ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาของผู้เรียนในเรื่องของการขาดความกระตือรือร้น ความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน ขาดการปฏิสัมพันธ์ ไม่กล้าแสดงออก มีความกระตือรือร้นน้อย โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์สอดแทรกอยู่ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

แนวคิดเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1. ความหมายของปฏิสัมพันธ์

ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หมายถึง ส่วนของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ตอบสนองซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของดันน์ (Dunn, 1972 : 154) กล่าวว่าการสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อการเรียน จะเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความมั่นใจในตนเอง จึงไม่เป็นภาระหนักเกินไปสำหรับเด็ก การเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มยังทำให้รู้สึกสนุกสนานและสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่ม ต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น

ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 : 33) สรุปว่า ส่วนของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปตอบสนองซึ่งกันและกัน ลักษณะของปฏิสัมพันธ์มีลำดับพฤติกรรมของบุคคล นั่นคือพฤติกรรมของบุคคลหนึ่งหรือพฤติกรรมของกลุ่มคน และกระบวนการปฏิสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และเป็นลักษณะที่พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันที่ประกอบด้วยการรับรู้ระหว่างบุคคลพฤติกรรม การติดต่อสื่อสาร การสร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่มและการตอบสนองระหว่างบุคคล

คมเพชร ฉัตรศุภกุล (2522 : 14) กล่าวว่า การนำประสบการณ์มาวางแผนแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการในสมาชิกแต่ละคน และการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มโดยส่วนรวม มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มด้วย วิธีการนี้ประสบการณ์ในกลุ่มจะทำให้เกิดพัฒนาการในตัวบุคคลทุกคน

กล่าวโดยสรุปว่า ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หมายถึง ส่วนของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีปฏิสัมพันธ์กัน และมีจุดมุ่งหมายเดียวกันในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ซึ่งสมาชิกทุกคนต้องตระหนักถึงการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่จะช่วยให้เกิดความสำเร็จได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดีขึ้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น จะช่วยปลูกฝังและเสริมสร้างผู้เรียนให้สามารถเรียนและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็น การเสริมสร้างทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน วิธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับ

บุคคลอื่นวิธีหนึ่งคือให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้บังเกิดผลดีหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำงานกลุ่มไว้ดังนี้

ยัง (Young. 1972 : 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มว่า

1. ครุมีโอกาสนำพลังกลุ่มของผู้เรียนมาใช้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน จนทำให้ครุมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน เพราะผู้เรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครุอธิบายปัญหาที่ผู้เรียนกลุ่มอื่น สงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้
2. การทำงานของครุมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้ว แทนที่ครุจะต้องตอบปัญหาผู้เรียน 25 - 40 คน ทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครุตอบปัญหาของกลุ่ม เพียง 4 - 5 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะต้องมาถึงครุหรือที่ครุต้องอธิบาย ให้ฟังก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น
3. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น ผู้เรียนจะรู้สึกสบายใจ และไม่เครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
4. ช่วยแก้กันเสียที่ไม่กล้าแสดงออกของผู้เรียนบางคนเพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าคุณค่าต่อกลุ่มเท่า ๆ กัน ความเชื่อมั่นในตนเองจะถูกกระตุ้น ให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลยเมื่อเสนอปัญหาของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่ามากถ้าจะเสนอ ข้อข้องใจของเขาต่อผู้เรียนทั้งชั้น
5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของผู้เรียน
6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม
7. ฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ
8. ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการเสนอแนะและการซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิด

ริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนด้วย

นอกจากนี้กลุ่มยังช่วยให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย ให้ความอบอุ่น ให้กำลังใจ ให้ความรัก ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าคุณเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เป็นที่รักและได้รับการยกย่องจากกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตนเองดียิ่งขึ้น เกิดความรู้สึกมั่นคงปลอดภัยและเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น (พนม ลีอารีย์. ม.ป.ป. : 56-57) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จอห์นสัน

และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1989 : 153) ที่พบว่า ประสบการณ์กลุ่มช่วยให้บุคคลยอมรับตนเอง ประสบการณ์ การเข้าร่วมกลุ่มจะสามารถเสริมสร้างระดับความภาคภูมิใจให้สูงขึ้นได้ ทำให้มีการพัฒนาคุณค่าของตนเอง ความเข้าใจตนเอง และมีความมั่นคงยิ่งขึ้นในด้านทัศนคติต่อผู้อื่น

2. การวัดปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

การวัดปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนเป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย มีแนวทางในการวัดหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีลักษณะเฉพาะในตัวเองดังนี้

1. การสังเกต ต้องใช้บุคคลทำหน้าที่วัดคือ ใช้ตาและหูเป็นเครื่องมือสำคัญในการเฝ้าดูพฤติกรรมหรือเฝ้าดูการแสดงพฤติกรรมของผู้ที่เราจะต้องสังเกต และบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตไว้เป็นหลักฐาน บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 71 – 72) กล่าวว่า การสังเกตเป็นเทคนิคการรวบรวมข้อมูลการวิจัยอย่างหนึ่ง ที่ผู้สังเกตใช้สายตาเฝ้าดูหรือศึกษาเหตุการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจลักษณะธรรมชาติ และความเกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ การสังเกตอาจแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 การสังเกตแบบมีโครงสร้าง (Structured Observation) หมายถึง การสังเกตที่ ผู้สังเกตได้กำหนดเรื่องที่จะสังเกตไว้ล่วงหน้าแน่นอนแล้ว ในการสังเกตจะศึกษาเฉพาะเรื่อง ที่ ผู้สังเกตจำกัดขอบเขตไว้

1.2 การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้วางแผนหรือกำหนดขอบเขตเฉพาะเรื่องไว้ล่วงหน้าว่าจะศึกษาเรื่องใด ผู้สังเกตจะสังเกตสภาพทั่ว ๆ ไป อย่างกว้าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ การวัดด้วยวิธีนี้จะมีลักษณะเป็นการสนทนากับผู้ที่เราศึกษาพฤติกรรมอย่างมีจุดหมาย อาจเป็นการสนทนาเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น ค่านิยม ทัศนคติ หรือความสนใจ เป็นต้น

3. การใช้แบบสอบถามและแบบสำรวจ

4. การจัดอันดับคุณภาพ วิธีนี้เหมาะสำหรับการวัดอารมณ์ ความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้มข้นว่า มีมากน้อยเพียงใด

5. การใช้เทคนิคการฉายภาพ เป็นการจัดให้บุคคลได้มีโอกาสแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่สามารถสังเกตได้ ดีความหมายและแปลความหมายของการแสดงออกได้

6. แบบสร้างสถานการณ์ เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เห็น และเรียนรู้ ในลักษณะที่เป็นเรื่องราวต่าง ๆ ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน ที่สังเกตได้

สรุปว่าวิธีการวัดปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามและแบบสำรวจ การจัดอันดับคุณภาพ การใช้เทคนิคการฉายภาพ เป็นต้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การสังเกตที่มีแบบสังเกตเป็นโครงสร้างโดยกำหนดเฉพาะเรื่องและผู้สังเกตจำกัดขอบเขตไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษาในประเทศและต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีจิ๊กซอว์ที่สำคัญ ดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งหมายถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วย มีนักการศึกษาได้ทำการวิจัยพบว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อมัลติมีเดียส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ดังนี้

นิสากร แสงพงสานนท์ (2554 : 85) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 82.43/87.36 2) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.76 3) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด

จิรนนท์ คำพิลา (2553 : 108) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Jigsaw II ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค Jigsaw II มีประสิทธิภาพ 86.27/84.67 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค Jigsaw II มีค่าเท่ากับ 0.6443 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค Jigsaw II อยู่ในระดับมากที่สุด 4) กระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค

Jigsaw II เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50-2.83 โดยภาพรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ชูชีพ ขาวเจริญ (2553 : 33) การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยี สื่อประสมสอนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ซึ่งนำไปทดลองใช้และตรวจสอบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนและประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี สื่อประสมสอนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพผลการวิจัยพบว่า 1) หลังจากการเรียนด้วยเทคโนโลยีสื่อประสมสอนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์มีผู้เรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างจากผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสื่อประสมสอนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์มีการยอมรับเทคโนโลยี สื่อประสมสอนฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์มากกว่าผู้ที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภัทรานิชฐ์ วรรณเสริฐ (2553 : 95) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.76$, S.D. = 0.46) 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.67/83.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 4) คำนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 0.7544 5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, S.D. = 0.49) 6) ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

วัชรวิ ไกรกร (2553 : 73-74) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 80.40/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง บรรยากาศ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$)

อ้อมใจ จำหล่อ (2553 : 80) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชา การบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่องภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคนิค จิ๊กซอว์ พบว่า 1) ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บวิชาการ

บัญชีเบื้องต้น 2 เรื่อง ภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชา การบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่อง ภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ในระดับมาก

ยุพิน อนันตภูมิ (2552 : 92) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเหล่านาแก้ววิทยานุสรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (87.78/85.28) มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้ประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.76 คิดเป็นร้อยละ 76 และความคงทนทางการเรียนของนักเรียนผ่านไป 7 วันคะแนนลดลงร้อยละ 8.61 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 18.47 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

จริยา ขุนเศรษฐ์ (2551 : 88) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับแผนภูมิโน้ตส์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับแผนภูมิโน้ตส์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ร่วมกับแผนภูมิโน้ตส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นิวัฒน์ ประสานพันธ์ (2551 : 32-35) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลอง โมเลกุล DNA ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ร่วมกับ Student Team Achievement Division ผลการศึกษา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลอง โมเลกุล DNA ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคดังกล่าว สูงกว่าก่อนเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยของความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 17.00 และค่า $t = 3.42$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผู้เรียนเห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw ร่วมกับ STAD เรื่อง การจำลอง โมเลกุล DNA มีค่าอยู่ในระดับเห็นด้วย ร้อยละ 45.78

เบญจกาญจน์ นามแก้ว (2551 : 71) ได้ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้หน้าที่พลเมืองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 3 พบว่า 1) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์มีค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในทุกด้านสูงขึ้น 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภัทรา ชูสาย (2550 : 102) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนสื่อประสม เรื่องการสร้างเว็บเพจเบื้องต้น กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 85.51 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.09 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้เท่ากับ 0.6795 และนักเรียนมีความพึงพอใจสื่อประสมโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้าน คือด้านการจัดบทเรียนด้านการออกแบบและการใช้สี ด้านใบงานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ และด้านกราฟิก การใช้ภาษาอยู่ในระดับมาก โดยรวมแล้วสื่อประสมที่สร้างขึ้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ความเข้าใจ และการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งส่งผลต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์และเทคนิคจิ๊กซอว์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการใช้สื่อที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อหลายอย่างร่วมกัน นอกจากนี้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้นำเทคโนโลยีที่ใหม่และทันสมัยได้รับความสนใจจากผู้เรียน สามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเป็นสื่อที่สามารถผสมผสานในรูปแบบต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันหลาย ๆ อย่าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีแหล่งข้อมูลให้สืบค้นที่หลากหลายจากเครื่องมือที่มีอยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดเวลาเรียน เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจ

ต่อการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเทคนิคจิ๊กซอว์สามารถช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ดอยมัส (Doymus. 2008 : 47-57) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (จิ๊กซอว์) เกี่ยวกับเรื่องสารเคมี ภาควิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นของมหาวิทยาลัย Ataturk ระหว่างปีการศึกษา 2005 – 2006 ในหนึ่งชั้นเรียนจากสองชั้นเรียนที่เข้าร่วมการวิจัย โดยการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับกลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มย่อย มีการจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น “กลุ่มบ้าน” “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” ซึ่งในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมี ซึ่งนำไปใช้กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง จากข้อมูลที่ได้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือ (จิ๊กซอว์) ประสบผลสำเร็จในการทำข้อสอบได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้รูปแบบจิ๊กซอว์

แฮนเซ่ (Hanze. 2007 : 29-41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบศึกษาวิธีการสอนในวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 137 คนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (จิ๊กซอว์) กับรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม ผลการทดลองแม้จะไม่แตกต่างกันด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองรูปแบบ แต่ผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นความแตกต่างของประสบการณ์การเรียนรู้ที่จำเป็น 3 ประการ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ทางสังคม ที่เกิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเองพร้อมทั้งปริมาณการกระตุ้นตามธรรมชาติ จากการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ความจำเป็นพื้นฐานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดจากวิธีสอนที่เป็นปฏิริยาจากการเรียนรู้แบบร่วมมือเพิ่มมากขึ้น มีความสัมพันธ์กับการเรียนในวิชานี้ได้ดีขึ้น วิธีการสอนแบบร่วมมือพบว่าเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน นอกจากนั้นนักเรียนที่มีแนวคิดด้านวิชาการต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนต่ำได้ประโยชน์จากวิธีการสอนแบบร่วมมือมากกว่าการสอนแบบเดิม คือครูสอนโดยตรง จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้พวกเขามีความสามารถเกี่ยวกับฟิสิกส์มากขึ้น

ชาบาน (Shaaban. 2006 : 377-403) ได้ศึกษาการพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจ การพัฒนาทักษะด้านคำศัพท์และแรงกระตุ้นเพื่อการอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ซึ่งเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่ 2 จำนวน 45 คน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (จิกซอว์)

การศึกษาในครั้งนี้และการออกแบบการทดลองในกลุ่มควบคุมเพื่อทำการทดสอบ หลังเรียนในการเก็บข้อมูล ผลการศึกษาไม่พบว่ามี ความแตกต่างกันที่เห็นชัดเจนระหว่างตัวแปรที่ควบคุมและกลุ่มทดลอง ในการอ่านเพื่อความเข้าใจและพัฒนาทักษะด้านคำศัพท์ แต่ผล การศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างเห็น ได้ชัดในเชิงสถิติในกลุ่มทดลองด้านแรง กระตุ้นด้านการอ่าน และมีผลต่อค่านิยมรักการอ่านและพัฒนาแนวคิดของการอ่านที่เป็นตัว ของตนเอง นับสำคัญด้านวิธีการสอนของการศึกษาในครั้งนี้เป็นการแสดงความคิดเห็นเพื่อ นำไปสู่การวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

ลาย และ วู (Lai and Wu, 2006 : 284-297) ได้ศึกษาการใช้มือถือช่วยในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 4 และนักศึกษาชั้นปีที่ 5 ที่เรียนในวิทยาลัยพยาบาลผลการวิจัยพบว่าการใช้ระบบมือถือ ช่วยให้นักศึกษามีการรับรู้ที่รวดเร็วขึ้นอีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเป็น ไปได้ ด้วยดีและยังพบอีกว่าการใช้มือถือจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้นต้องประกอบกับการใช้เทคโนโลยีที่ หลากหลาย

จากผลการวิจัยในต่างประเทศพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค จิกซอว์เป็นกิจกรรมที่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน และสามารถพัฒนา ความสามารถทางการเรียนรู้ได้อย่างดี เหมาะสำหรับที่ครูผู้สอนจะนำไปใช้ในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป ดังนั้นผู้วิจัย จึงสนใจจะพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง ท้องอวกาศ เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และพัฒนาตนตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ