

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานักเรียน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามโครงการ RMU eDL เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยสรุปดังนี้

1. โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (eDLTV)
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
5. ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model
6. การประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 6.1 การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 การหาประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - 6.4 การหาดัชนีประสิทธิผล
 - 6.5 ความพึงพอใจของนักเรียน
7. การเรียนแบบร่วมมือ
8. การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม(eDLTV)

โครงการจัดทำเนื้อหาในระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม(eDLTV) คือโครงการในพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาผู้ด้อยโอกาส อาทิ นักเรียนในชนบทที่ห่างไกล คนพิการ

ผู้ต้องขัง และเด็กป่วยในโรงพยาบาล เป็นต้น การดำเนินการ “โครงการจัดทำเนื้อหา ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550” ก็นับเป็น โครงการหนึ่งที่ต้องการให้ “โอกาส” แก่ผู้ด้อยโอกาส คือนักเรียนในชนบท โดยได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ซึ่งเป็นองค์กรนำในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่าน ดาวเทียม และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการรวบรวมเนื้อหาการสอนที่ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาลงบนระบบ e-Learning มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หรือ มรм. ได้ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ เครือข่ายเผยแพร่ ถ่ายทอด และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน บนระบบ e-Learning (eDL-Square) ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือ สวทช. โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือ NECTEC ในวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2552 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เพื่อให้ มรм. เป็นหน่วยงานกลางในการเผยแพร่ ถ่ายทอด และพัฒนาการใช้งานระบบ eDLTV ในการเรียนการสอนให้กับโรงเรียนที่เข้าร่วม โครงการส่งเสริมให้โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการนำระบบ eDLTV ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้มีการวิจัยและพัฒนาต่อยอดปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากระบบ eDL-square ส่งเสริมการใช้ระบบ eDL-square ในการรวบรวม เผยแพร่ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ เพื่อให้ มรм. ให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่โรงเรียนในโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของโรงเรียนในชนบท (ทสรช.) ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เกี่ยวกับการใช้งานระบบ eDLTV ในการเรียนการสอน ภายใต้ การส่งเสริมสนับสนุน การจัดกิจกรรม การเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์การใช้งานระบบ eDLTV โดย สวทช. (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2553 : 1)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ดำเนินการขยายผลเผยแพร่สื่อ eDLTV ให้แก่โรงเรียนต่าง ๆ ในปี 2552-2553 ได้จำนวน 149 ชุด และดำเนินการจัดอบรมให้แก่ครู และบุคลากรทางการศึกษาใน 7 หลักสูตร จำนวน 3,585, คน นอกจากนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ดำเนินการส่งเสริมการใช้สื่อ eDLTV ไปประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน โดยร่วมมือกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และโรงเรียนเครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯ ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการพัฒนาต่อยอด โดยการพัฒนาระบบการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย ภายใต้ชื่อว่า “RMU-eDL”(Rajabhat Mahasarakham-eDLTV) และถ่ายทอดกระบวนการไปยังนักศึกษาระดับปริญญาโท และปริญญาเอก

เพื่อร่วมกันดำเนินการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา
ที่สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2553 : 2)

จากการศึกษาเกี่ยวกับโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามแนวพระราชดำริ ผู้ศึกษา
ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้ชื่อว่า “RMU-eDL” จึงได้
เข้าร่วมโครงการและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หลักสูตรสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1. วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียน
เน้นกระบวนการทำงาน และจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการ
ออกแบบงานและใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการ
ทำงาน รวมทั้งสร้างพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีใหม่ ๆ ใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม
และพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. พันธกิจ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ มุ่งพัฒนาผู้เรียนเป็นคนดี มีความสุข
และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนจบ

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มี
วินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลัก
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้
เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย รักการทำงาน และการปฏิบัติ

2.4 เห็นคุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริตตลอดจนการเห็น
แนวทางในการประกอบอาชีพ

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำ
ประโยชน์ สร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

3.2 ซื่อสัตย์สุจริต

3.3 มีวินัย

3.4 ใฝ่เรียนรู้

3.5 อยู่อย่างพอเพียง

3.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

3.7 รักความเป็นไทย

3.8 มีจิตสาธารณะ

4. คุณภาพผู้เรียน

4.1 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการ ทักษะการทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัย การทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้า อย่างประหยัดและคุ้มค่า

เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบ เทคโนโลยี มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้ และทักษะการสร้างชิ้นงาน ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่าง ปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวม ข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม และ มีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมี จิตสำนึกและรับผิดชอบ รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรม ที่สัมพันธ์กับอาชีพ

5. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

5.1 สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

5.2 สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

5.3 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงมาตรฐานตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๑. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> ● อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - กล้องดิจิทัล ทำหน้าที่ บันทึกภาพ - สแกนเนอร์ ทำหน้าที่ สแกนข้อความหรือภาพที่อยู่ใน รูปสิ่งพิมพ์ให้อยู่ในรูปข้อมูลดิจิทัล - แผ่นซีดี ทำหน้าที่ เก็บข้อมูล

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>๒. บอกหลักการ ทำงานเบื้องต้นของ คอมพิวเตอร์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● หลักการทำงานเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์มีดังนี้ รับข้อมูลเข้าโดยผ่านหน่วยรับเข้าแล้วส่งข้อมูลไปจัดเก็บไว้ ยังหน่วยความจำ จากนั้นส่งข้อมูลไปยังหน่วยประมวลผลเพื่อ ผ่านกระบวนการคำนวณและเปรียบเทียบให้ได้ผลลัพธ์ ตามต้องการ ผลลัพธ์ ที่ได้จะถูกส่งไปยังหน่วยแสดงผล ● การจัดประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ● ตามหลักการทำงานเบื้องต้น เช่น <ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น เมาส์ แผงแป้นอักขระ - อุปกรณ์ประมวลผล ได้แก่ ซีพียู - อุปกรณ์แสดงผล เช่น จอภาพ ลำโพง เครื่องพิมพ์
<p>๓. บอกประโยชน์ และโทษจากการใช้ งานคอมพิวเตอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประโยชน์จากการใช้งานคอมพิวเตอร์ <ul style="list-style-type: none"> - ใช้สร้างงาน เช่น จัดทำรายงาน สร้างงานนำเสนอ - ใช้ติดต่อสื่อสารและค้นหาความรู้ เช่น ส่ง e-mail ค้นหาข้อมูล ศึกษาบทเรียน - ใช้เพื่อความบันเทิง เช่น เล่นเกม ฟังเพลง ดูภาพยนตร์ ร้องเพลง 2. โทษจากการใช้งานคอมพิวเตอร์ <ul style="list-style-type: none"> - ต่อร่างกาย เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกัน เป็นเวลานานเป็นผลเสียต่อสุขภาพ - ต่อสังคม เช่น การถูกล่อลวง การสูญเสีย ความสัมพันธ์กับครอบครัว
<p>๔. ใช้ระบบ ปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ เพื่อการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ประเภทของซอฟต์แวร์ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ระบบ และ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ● การใช้งานระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เช่น การสร้าง ลบ เปลี่ยนชื่อ ย้ายแฟ้มและโฟลเดอร์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
๕. สร้างภาพหรือชิ้นงานจากจินตนาการโดยใช้โปรแกรมกราฟิกด้วยความรับผิดชอบ	<ul style="list-style-type: none"> ● การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐาน เช่น การวาดภาพ การระบายสี การพิมพ์ข้อความ ● การสร้างภาพหรือชิ้นงานโดยใช้โปรแกรมกราฟิก เช่น การวาดภาพประกอบการเล่านิทาน โดยไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น ใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหาย ต่อผู้อื่น

5.4 สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

จากการศึกษาสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สรุปได้ว่า สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ได้กำหนดเนื้อหาเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 เรื่องย่อย คือ 1) โปรแกรมกราฟิก 2) ชนิดของแฟ้มภาพ 3) โปรแกรม Paint 4) การวาดภาพ 5) โปรแกรม Adobe Photoshop 6) โปรแกรม Image Ready

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Media)

มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2540 : 50) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำรา ให้อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบ ซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอมีเดีย และการให้ผลป้อน โดยทันทีแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่น ในการเข้าถึงเนื้อหา

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 62) ได้สรุปความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ใน E-Learning หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อดิจิทัล เนื่องจากคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลที่เป็นสัญญาณในระบบดิจิทัล (Digital Signal)

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2547 : 45) ได้สรุปความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความหมายครอบคลุมถึงสื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ วิดีทัศน์ และ ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ประสมประสานกันเป็นหลายสื่อหรือมัลติมีเดีย และเนื่องจากสื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่อยู่ในรูปของดิจิทัล ผลิตและสร้างด้วยคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จึงเป็นที่มาของคำว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Media)

ชนกร ช่อไม้ทอง (2550 : 53) ได้ให้ความหมายสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ อาจอยู่ในรูปของ สื่อบันทึกข้อมูลประเภทสารแม่เหล็ก ได้แก่ แผ่นจานแม่เหล็กชนิดอ่อนและสื่อประเภทจานแสง จากความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ วิดีทัศน์ และภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ประสมประสานกันเป็นหลายสื่อหรือมัลติมีเดีย โดยมีการผลิตและสร้างด้วยคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

2. ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

2.1 ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 71) ได้แบ่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ 9 ประเภท คือ

2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ เป็นสื่อที่พัฒนาด้วยโปรแกรมประเภท Authoring เช่น Toolbook, Director และ Authorware นำมาใช้บนเว็บ โดยผ่านกระบวนการบีบอัดหรือการกระจายให้เป็นแฟ้มขนาดเล็กหลายแฟ้ม ด้วยโปรแกรมเฉพาะที่แต่ละบริษัทพัฒนาขึ้น เพื่อให้ใช้งานบนเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต้องรอการส่งแฟ้มเป็นเวลานานและทำให้สะดวกต่อการส่งข้อมูลออนไลน์ที่เรียกใช้งานบนเว็บแล้วแสดงผลได้ทันทีเหมือนเรียกจากแผ่นซีดี

2.1.2 สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่พัฒนาด้วยโปรแกรมบนวินโดวส์ และให้เรียกดูผ่านเว็บหรือแปลงเป็นแฟ้มที่ดูได้บนเว็บ นิยมใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการพัฒนาสื่อลักษณะนี้

2.1.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีรูปเล่มและองค์ประกอบของเล่มหนังสือครบถ้วนเป็นสื่อที่นิยมจัดทำให้อยู่ในรูปของแฟ้มในสกุล pdf และใช้โปรแกรม Acrobat Reader ของ Adobe ในการอ่าน

2.1.4 แผ่นใสอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดทำสื่อที่อยู่ในรูปแผ่นใส หรือเอกสารประกอบการสอนอื่นๆ ให้เป็นแฟ้มที่อยู่ในสกุล pdf โดยการสแกนหรือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบแฟ้มเอกสาร

2.1.5 เอกสารคำสอนอิเล็กทรอนิกส์ (Lecture Note) อาจจัดทำให้อยู่ในรูปเอกสารในสกุล doc. หรือ pdf. หรือ html และเรียกดูด้วยโปรแกรมที่ใช้เรียกดูแฟ้มสกุลนั้นๆ

2.1.6 เทปเสียงคำสอนดิจิทัล จัดทำโดยใช้เทคโนโลยี RealAudio เพื่อให้เรียกฟังเสียงในลักษณะรับฟังได้ในทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาในการรอการถ่ายโอนแฟ้มนาน

2.1.7 วิดีโอเทปดิจิทัล จัดทำโดยใช้เทคโนโลยี Real Video เพื่อให้เรียกภาพวิดีโอในลักษณะรับชมได้ในทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการรอการถ่ายโอนแฟ้มนาน

2.1.8 เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย เป็นสื่อที่จัดทำโดยใช้ภาษา HTML หรือ โปรแกรมช่วยสร้างเว็บเพจ ทั้งที่จัดทำเองและผู้อื่นจัดทำ แล้วเชื่อมโยงไปยังแหล่งนั้นแหล่งรวมโฮมเพจรายวิชาในเว็บแหล่งหนึ่งที่รวบรวมโฮมเพจรายวิชาจากที่ต่างๆ ทั่วโลก คือ World LectureHall มีเว็บไซต์ชื่อ <http://www.utexas.edu/world/lecture/>

2.1.9 วารสารและนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีองค์กรจัดทำและเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต มีทั้งที่ต้องสมัครเป็นสมาชิก และให้บริการเป็นสาธารณะ

2.2 มะลิวัลย์ จันทกนกการ (2550 : 72) ได้แบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 7 ประเภท ดังนี้

2.2.1 แผ่นซีดี เป็นแผ่นบันทึกเสียงที่ใช้เก็บข้อมูลได้มาก การบันทึกข้อมูลต้องใช้แสงเลเซอร์นิยมใช้บันทึกเพลงซึ่งมีคุณภาพที่ชัดเจนกว่าเทปบันทึกเสียง

2.2.2 ซีดีรอม เป็นแผ่นพลาสติกเคลือบด้วยอลูมิเนียมและแลคเกอร์มีความแข็งและเบาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว หรือ 12 เซนติเมตร (ปัจจุบันมีแผ่นขนาดเล็กลง) สามารถบันทึกได้ทั้ง ตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว สามารถบรรจุข้อมูลได้จากหนังสือประมาณ 250,000 หน้า ใช้อ่านเพียงอย่างเดียวโดยใช้ร่วมกับเครื่องอ่านซีดีรอม

2.2.3 แผ่นวีดีทัศน์ เป็นแผ่นพลาสติกบาง ๆ เคลือบด้วยอลูมิเนียม บันทึกข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งเป็นสัญญาณภาพและเสียงในรูปของระบบดิจิทัล จึงมีคุณภาพของภาพและเสียงคมชัดกว่าเทปวีดีทัศน์

2.2.4 แผ่นซีดีดี หรือแผ่นดีวีดีที่ลอกเนกประสงค์ เป็นแผ่นพลาสติกมีขนาดเท่าแผ่นซีดี สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้ง 2 ด้าน จึงมีขนาดความจุในการจัดเก็บข้อมูลสูงกว่าแผ่นซีดีทั่วไป ซีดีดีจะจัดเก็บข้อมูลภาพและเสียงในรูปแบบดิจิทัล จะต้องใช้ร่วมกับ เครื่องอ่านแผ่นซีดีดี

2.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมในแต่ละบทจะมีตัวอักษรภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และมีเสียงประกอบ

2.2.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่า e-Book เป็นการบันทึกข้อมูลหนังสือในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ และสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์

2.2.7 สื่อการเรียนการสอนบนเครือข่าย ปัจจุบันสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการเรียนรู้ที่เรียกว่า e-Learning ซึ่งเกิดขึ้นทั่วโลก ในต่างประเทศกระแสนการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมสูงมาก โดยผู้เรียนสามารถลงทะเบียน โอนหน่วยกิต และได้รับปริญญาบัตรจากการเรียนบนอินเทอร์เน็ต การเรียนบนอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนที่สามารถเข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งมีการพัฒนาหลายรูปแบบ ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2.3 ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ (2546 : 82) ได้เสนอรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในขนาดที่สอดคล้องกับระบบอินเทอร์เน็ต 4 รูปแบบดังนี้

2.3.1 e-Learning หมายถึง การเรียนรู้โดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ เครือข่ายสัญญาณผ่านดาวเทียม เครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามเนื้อหาที่ต้องการและสนใจ เช่น หลักสูตรการเรียนการสอนวิชาสามัญ และวิชาชีพ ความรู้ทั่วไปทั้งทางด้านสารคดี และบันเทิงคดี กิจกรรมการเรียนการสอนที่หน่วยงานทางการศึกษาที่สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ หรือ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ได้จัดกิจกรรมผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมของกรมสามัญศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช และมหาวิทยาลัยรามคำแหง หรือ โครงการการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.2 e-Book หมายถึง การเก็บเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ อาทิเช่น เนื้อหาทางวิชาการ สารคดี และบันเทิงคดี ในรูปแบบข้อความอิเล็กทรอนิกส์ อยู่บนเว็บเพจ โดยผู้เรียนสามารถเปิดศึกษาจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ บันทึกลงบนแผ่นซีดีรอม ซึ่งเปิดศึกษาโดยใช้เครื่องเล่นซีดีรอมหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันนี้หนังสือประเภทต่าง ได้มี

การผลิตบันทึกเนื้อหาลงบนแผ่นซีดี ง่ายต่อการจัดเก็บรักษาและสะดวกต่อการพกพาที่จะนำไปศึกษานอกสถานที่

2.3.3 e – Library Centre หมายถึง ห้องสมุดกลางอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเก็บเฉพาะเอกสารสิ่งพิมพ์ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น เช่น เทปคาสเซต ม้วนวีดีโอ แผ่นซีดี โดยให้ผู้ที่ เป็นสมาชิกห้องสมุด หรือผู้สนใจสามารถศึกษาสาระเนื้อหาหาทั้งวิชาการ สารคดีและบันเทิงคดี โดยนำมาเปิดศึกษาจากเครื่องเล่นซีดีรอมหรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งศึกษาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขณะนี้ยังไม่มีสถานที่เฉพาะส่วนมากจะจัดอยู่ในบางมุมของห้องสมุดมหาวิทยาลัย

2.3.4 e – TEACHER หมายถึง การใช้ Web – based Course ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อดำเนินการจัดกระบวนการเรียนการสอนพร้อมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันที โดยเริ่มจากการศึกษาหาความรู้ในเนื้อหาที่อยู่บนเว็บไซต์ การถาม- ตอบทางระบบกระดานถาม – ตอบอิเล็กทรอนิกส์รวมทั้งทำแบบทดสอบพร้อมแสดงผลประเมินผลของเนื้อหาทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จตามเวลาที่กำหนด ซึ่งขณะนี้ มหาวิทยาลัยรามคำแหงได้จัด โครงการการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชุดภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาอาชีพ โดยครูผู้สอนเป็นโปรแกรมบทเรียนทางอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่น ๆ ที่ใช้บันทึกเนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน เช่น เทปคาสเซต , เทปวีดีโอ และ แผ่นซีดีรอม เช่น โปรแกรมการเรียนการสอนในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จากเทปวีดีโอ หรือแผ่นซีดีรอม , โปรแกรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของ Follow me เป็นต้น จากการศึกษาประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไลค์อิเล็กทรอนิกส์ วารสารและนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไฮเปอร์มีเดีย
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นวิดิทัศน์ ได้แก่ แผ่นวีดีโอซีดี หรือ แผ่นวีดีโอดีวีดี ที่มีเนื้อหาเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในระบบดิจิทัล หรือเครือข่ายสัญญาณผ่านดาวเทียม
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่เป็นเสียง ได้แก่ แผ่นซีดี หรือแผ่นดีวีดีที่มีเนื้อหาเป็นเสียงในระบบดิจิทัล วิทยูออนไลน์ หรือวิทยูในเครือข่ายสัญญาณผ่านดาวเทียม

3. คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

3.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

3.2 ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

3.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.4 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

3.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

3.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

3.7 ในกรณีครูขาดแคลน ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้ โดยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

จากคุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับสื่อ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 : 21 ; อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 120 - 121) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 5 ส่วน คือ

- 4.1 คู่มือสำหรับผู้ใช้งานชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 4.2 คำสั่งหรือการอบรมงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้ผู้เรียน
- 4.3 เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรม
- 4.4 การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4.5 การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบสอบต่าง ๆ

5. ลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

5.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ I (Multimedia I) เป็นการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบดั้งเดิม โดยที่แต่ละสื่อจะมีคุณสมบัติเฉพาะของสื่อ นั้นๆ เช่น สิ่งพิมพ์เป็นข้อความและภาพของจำลองเป็นวัตถุย่อส่วน สไลด์เป็นภาพนิ่งถึง โปร่งแสง ฯลฯ มีการนำเสนอสื่อแต่ละอย่างประกอบ หรือเสนอตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เช่น นำแผ่นวีซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังการบรรยายเนื้อหาบทเรียน หรือให้ผู้เรียนเล่นเกม เพื่อฝึกทักษะภายหลังการอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียน เหล่านี้เป็นต้น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ในลักษณะนี้ จะมีหลายรูปแบบโดยผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกัน

5.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ II (Multimedia II) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตสารสนเทศและนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง การใช้คอมพิวเตอร์ลักษณะนี้สามารถใช้ได้ 3 วิธีการ คือ

5.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เช่น ควบคุมการทำงานของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ควบคุมการเสนอภาพสไลด์ ควบคุมการทำงานของซีดีและดีวีดีไครฟ์ ที่ใช้ในการเสนอเพลง หรือภาพยนตร์ เป็นต้น

5.2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น Microsoft Power Point, Tool Book, Desktop Author และ Adobe Flash นำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตแล้ว ซอฟต์แวร์โปรแกรมจะช่วยให้การผลิตไฟล์เพื่อใช้แทนบทเรียน ฝึกอบรมและการนำเสนองาน โดยแต่ละไฟล์จะมีเนื้อหาในลักษณะของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง รวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

5.2.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตและเก็บบันทึกไว้โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งลักษณะเสนอข้อมูลเรียงตามลำดับเนื้อหาตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น นำเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม Power Point ไปตามลำดับที่สไลด์ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ละหน้า การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน วิธีการต่างๆ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash และการนำเสนอในลักษณะ “สื่ออิเล็กทรอนิกส์เชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อโดยตรงโดยการใช้เมาส์ เช่น การใช้งานมัลติพอยท์ ที่จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point 2007 เมื่อผู้ใช้ทำกิจกรรมโดยการคลิก ลาก และวาด อย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม บทเรียนจะป้อนข้อมูลกลับโดยการแสดงคะแนนหรือรายงานผลการทำงานทันที

จากลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2007, Desktop Author และ Adobe Flash เพื่อผลิตเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ สื่องานนำเสนอ สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อประสม

หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการเรียนรู้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548 : 79) ได้กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยหลักการ ต่อไปนี้

1.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของ

ผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะต้องคำนึงการนำมาใช้ในการจัดทำและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.2 หลักการเกี่ยวกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้สื่อหลายๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถรู้ถึงผลการเรียน และเรียนตามความสามารถของตนเอง

1.4 หลักการวิเคราะห์ระบบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นมาโดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ระบบ มีการทดลองสอน ปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้ จึงนำออกมาใช้และเผยแพร่กิจกรรมการเรียนการสอน ได้ดำเนินไปได้ด้วยความสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

1.5 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม สื่ออิเล็กทรอนิกส์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น ส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนเคารพและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น อันเป็นหลักการพื้นฐานของระบบประชาธิปไตย และมีจิตวิทยาการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องดังนี้

2. จิตวิทยาการเรียนรู้

การเรียนรู้ของคนเราเป็นได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนรู้นอกชั้นเรียนไม่ว่าการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบใดล้วนมีผลต่อผู้เรียนทั้งนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการเรียนรู้เป็นการเรียนผ่านเครื่องมือ เช่น เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาการเรียนรู้ต่าง ๆ การออกแบบการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียน หรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

2.1 การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของคนเราจะเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรามักจะรับรู้ในสิ่งที่ตัวเองสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอนหรือนักเรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุหรืออื่นๆ ที่อาจเกี่ยวข้อง

2.2 แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจถือเป็นจิตวิทยาด้านหนึ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ถ้าระบบการเรียนการสอนสามารถที่จะสร้างแรงจูงใจให้แก่นักเรียนได้แล้ว ย่อมทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน นักเรียนมีความสุขในการ

เรียนบทเรียน ดังนั้น แรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายนอกตัวนักเรียน เช่น คำชม คำจ้างหรือรางวัล เป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่อยู่ภายในตัวนักเรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน ควรสร้างแรงจูงใจแก่นักเรียนให้พอเหมาะไม่ควรมากเกินไป ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่เห็นคุณค่า แต่ก็ไม่ควรน้อยจนเกินไป การสร้างแรงจูงใจที่ดีควรจะมีกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนและมีการเสริมแรงจูงใจอย่างพอเหมาะ

2.3 การจดจำ (Memory) หมายถึง การจำเนื้อหาความรู้ของนักเรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน บางคนใช้วิธีอ่านซ้ำ ๆ บางคนเพียงนั่งฟังครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของนักเรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากการเรียนรู้นั้นตรงกับ ความสนใจและความถนัดของตนเอง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้ว่าเป็นระเบียบ อีกด้วย อย่างไรก็ตามมีหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำความรู้ได้คืออยู่ 2 แนวทาง ได้แก่ การให้นักเรียนฝึกและทำซ้ำบ่อย ๆ โดยอาจจะให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับนักเรียนมาก ๆ ให้นักเรียนได้ตอบคำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี ส่วนแนวทางที่สอง ได้แก่ แนวทางให้นักเรียนจัดระเบียบความรู้ โดยฝึกให้นักเรียนได้จัดความรู้ในรูปแบบแผนภูมิ อาจจะเป็นแผนภูมิแบบก้างปลา (Fish Bone) แผนภูมิแบบปะการัง (Coral Pattern)

2.4 การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การให้โอกาสนักเรียนได้มีส่วนร่วม กับกิจกรรมการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active Learning) การออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรจะออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของนักเรียนอย่างเหมาะสม

2.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) หมายถึง ความแตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็วบางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอน หรือผู้ออกแบบควรจะออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.6 การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) หมายถึง การนำความรู้ที่วิจัยได้ไปประยุกต์ใช้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้ถือเป็นเป้าหมายที่สูงสุดของการเรียนรู้ ถ้านักเรียน

สามารถถ่ายโอนความรู้ได้ โดยการนำความรู้ที่วิจัยได้ไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ แสดงถึงระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้น ในการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความเหมือนและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจะจำลองสถานการณ์จริงให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อฝึกการแก้ไขสถานการณ์

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 51-54) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะมีหลายทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีจะมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการวางแผนแนวทางการออกแบบอาจจะผสมผสานหลาย ๆ ทฤษฎีเข้าด้วยกัน

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่ได้ผ่านการทดลองจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องอ้างอิงที่จะยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น ถ้าทฤษฎีการเรียนรู้มีความเชื่อหรือมุมมองต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ของมนุษย์เกิดจากการมีสิ่งเร้าทำให้นักเรียนสนใจที่จะวิจัย จากแนวทางนี้ถ้าผู้ออกแบบได้ยึดเอาทฤษฎีนี้เป็นหลักในการออกแบบบทเรียน บทเรียนที่ออกแบบก็จะมีสิ่งเร้าให้นักเรียนได้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยอาจจะมีการสร้างคำถาม ให้นักเรียนได้ตอบหรือได้คิดระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม หรือถ้ายึดเอาทฤษฎีการเรียนรู้ ที่มีแนวทางว่ามนุษย์ทุกคน มีความแตกต่างกัน มีความสนใจต่างกัน ดังนั้นการออกแบบที่ยึดแนวทางนี้ บทเรียนที่ออกแบบจะต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามเนื้อหาที่สนใจ เป็นต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม สรุปได้ดังนี้

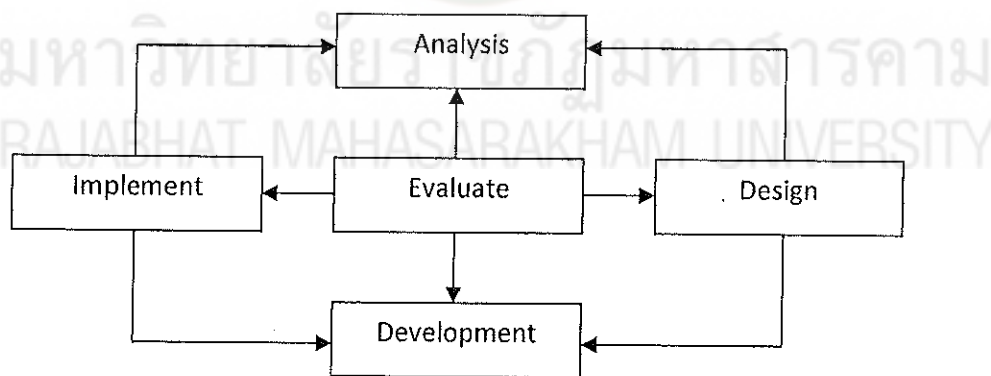
ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ภายนอก โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนเชิงเส้นตรง เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียนและเมื่อนักเรียนตอบคำถามจะมีคำเฉลยพร้อมทั้งมีการเสริมแรง ทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชม หรืออาจจะเป็นการเสริมแรงทางลบ เช่น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมี

หลักในการออกแบบคือจะต้องมีคำถามเพื่อเป็นสิ่งที่เร้าให้นักเรียนได้ตอบ โดยสอดแทรกในระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเป็นระบบ โดยคำถามจะเป็นคำถามที่ท้าทายนักเรียน และเมื่อนักเรียนได้ตอบคำถามแล้วควรจะมีคำถามที่เหมาะสมให้แก่ นักเรียน

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ยึดหลักการและทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการกลุ่ม การจัดการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยแต่ละทฤษฎีมีแนวคิดที่แตกต่างกัน เช่นทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสมเป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ภายนอก โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น บทเรียน ที่ออกแบบก็จะมีสิ่งเร้าให้นักเรียนได้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ โดยอาจมีการสร้างคำถาม ให้นักเรียนได้ตอบหรือได้คิดระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม

ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64-74) กล่าวว่า รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แสดงผังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามรูปแบบ ADDIE Model

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 64)

จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นวางรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluate) และได้ทำตัวอักษร

ตัวแรกของแต่ละขั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นวิเคราะห์ ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ คือ ประเด็นแรก การนิยามข้อขัดแย้ง หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องดำเนินงานอีก 4 ด้าน โดยผู้ออกแบบจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specific Target Audience)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งานได้แก่ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว ดังนั้นการวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำเมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบแบบปรนัย แบบทดสอบแบบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลหรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analysis Resources) หมายถึง การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจาก

แหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหา อาจจะมีจำนวนหลาย ๆ แหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้ ผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุดหรืออาจจะผสมผสานข้อมูลหลายแหล่งก็ได้

1.4 การกำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need of Management) หมายถึง ประเด็น ต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและครอบคลุม เพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ขั้นตอนออกแบบ (Design)

ขั้นตอนออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์มาไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resources) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specific Standard) หมายถึง มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจรรยาบรรณ มาตรฐานติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจรรยาบรรณจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สีเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนการจัดการเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียนหรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการ ด้านเนื้อหาจะทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือ โมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันเช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และโมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่อยู่ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผล รวมถึงวิธีการประเมินผล

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

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับ การออกแบบ ดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instruction Sequencing) หมายถึง การจัดลำดับของเนื้อหา กิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้ครบตามจุดประสงค์

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. ขั้นพัฒนา (Development)

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นโปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือเป็น โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

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

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวมเป็นระบบเดียว ได้แก่ การรวมเอาระบบบริหารจัดการบทเรียนและบทเรียนรวมเข้าเป็นระบบเดียวกันจากนี้จะต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary Test) เข้าไปในระบบด้วย เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4. ขั้นตอนการใช้งาน (Implementation)

ขั้นตอนการใช้งานเป็นขั้นที่นำ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองใช้มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องและบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้งานจะทำการฝึกให้ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะทำการจดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความคิดพลาดและเพื่อแก้ไขปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียน ผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียน ว่า บทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation)

ขั้นประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อดูแลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่าง ๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผล ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามโครงการ RMU-eDL เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้พัฒนา เมื่อดำเนินการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทดสอบ เพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล ขั้นการทดลอง ใช้เป็นพื้นที่นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และขั้นการประเมินผล โดยการนำผลทดลองที่ได้มาสรุปผล ซึ่งกระบวนการทั้ง 5 ขั้น ทำให้ได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐานที่มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์เหมาะสมกับนักเรียน เป็นสื่อที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างดี

การประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143) กล่าวว่า เนื่องจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา ดังนั้นเมื่อพัฒนาแล้วจึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้ดังต่อไปนี้

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่างๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอน และผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ทั้งนี้การที่จะใช้

ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินคือ มีดังต่อไปนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 147-148)

1. ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว

1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้อง และครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สะกดคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้ อย่างถูกต้อง

1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไร ต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมีระดับระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

2. ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพ ที่นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษรโดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้ม บนสีพื้นอ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวิธีหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบนจอภาพในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

3. ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย คำอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่างๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

4. ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่างๆ เหล่านี้จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเอง

4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารสื่อเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

2. การหาประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้มีนักการศึกษาในประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

2.1 พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151) กล่าวว่า ความสามารถของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน

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

2.2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม เป็นต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน

2.3 วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 151 - 154)

2.3.1 เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียน

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

2.3.2 วิธีการคำนวณ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้

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

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

เมื่อ

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

นอกจากนี้ค่า E_1 และ E_2 ที่คำนวณได้ยังสามารถนำมาแปลความหมายได้ว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับใด โดยใช้ช่วง ร้อยละ คะแนนตามเกณฑ์ E_1/E_2 ดังนี้ ฉลองชัย สุรวัดตนบุรณ์ (2528 : 215) ที่ได้กำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมาจากผลสัมฤทธิ์ การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขใกล้ 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ พิจารณาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือรูปแบบการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีนักการศึกษาในประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 311-313) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำ แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน สามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่มักจะไม่นิยมนำเสนอเป็นค่า โคลด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนด้วยกัน เช่น มีค่าที่สูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 158) กล่าวว่า การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไป หาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนหรือ เปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกัน ตั้งแต่ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบ ว่าแตกต่างกันหรือดีขึ้น หรือว่าดีกว่าเก่าอย่างไร โดยสถิติ ที่ใช้ทดสอบได้แก่ z-test, t-test และ f-test นอกจากนี้การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อใช้เป็นแบบแผนในการทดลอง ซึ่งจะต้องเขียนสมมุติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้ นำคำตอบ ในการทดลองด้วย

จากเอกสารที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน ในการทำแบบทดสอบหรือ แบบฝึกหัด หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว

4. การหาดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของสื่อการสอนหรือนวัตกรรม ทางการศึกษาเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิม

ที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่มีผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตรแต่ที่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของกู๊ดแมน (Goodman) เฟรตเชอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schneider) (บุญชม ศรีสะอาด. 2552 : 117) ดังนี้

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

นอกจากผู้ศึกษาจะคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วควรหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาดังนี้ ประสิทธิภาพ (E.I.) ระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่า กลุ่มใดมีค่า E.I. ต่ำ แสดงว่าคะแนนหลังเรียนเพิ่มจากก่อนเรียนน้อย ซึ่งไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูงๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อย (มีความรู้ น้อย) หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมาก (ความรู้มากขึ้น) จึงเป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ควรแปลว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่าค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

5. ความพึงพอใจ

จากการวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจมีผู้ให้ความหมายความพึงพอใจ ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 178) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นเรื่องของความรู้สึก ทักษะหรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ได้

การวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ที่มีความพึงพอใจต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จะเป็นผลให้นักเรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียน หรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น

ในการวัดประเมินความพึงพอใจ จะใช้แบบทดสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้นั้น โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับส่วนการ นำเข้า ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงผล ผู้ออกแบบควรพิจารณาแต่ละส่วนว่า ควรมีคำถาม อะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียน

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึก หรือทัศนคติของ นักเรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค จิกซอร์วหมายถึง ระดับความรู้สึกของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความรู้สึกต่อการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ

1. ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

อากรล์ โจทีซ (2550 : 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบ มีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือ กันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งาน ของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สลาวิน (Slavin. 1987 : 7-13 ; อังโน ไสว พักขาว. 2542 : 192) ได้ให้ ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการ เรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้ เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

ไสว พักขาว (2542 : 193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัว และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

2. วัตถุประสงค์

สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อาทรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวว่า ดังนี้

2.1 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

2.2 เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ

2.3 เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

3. ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาทรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือแรงร่วมใจว่ามีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
- 3.2 สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน
- 3.3 สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน
- 3.4 สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น
 - 3.4.1 เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)
 - 3.4.2 เป็นผู้อธิบาย (Explainer)
 - 3.4.3 เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)

3.4.4 เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)

3.4.5 เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)

3.4.6 เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

4. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

4.1 จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987 : 13 – 14 ; อ้างใน ไสว-พิทขาว, 2542 : 193-194) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

4.1.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

4.1.2 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

4.1.3 ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4.1.4 การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย

(Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ในปี ค.ศ. 1991 จอห์นสัน และ จอห์นสัน ได้เพิ่มองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นอีก 1 องค์ประกอบ ได้แก่

4.2.1 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผน ตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

4.3 อากรณั ใจเที่ยง (2550 : 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

4.3.1 มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกร่วมกันจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4.3.2 มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึที่ดีต่อกัน

4.3.3 มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4.3.4 มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Groups Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็น โดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาคความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความเข้าใจและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

4.3.5 มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

- 1) มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม
- 2) มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
- 3) มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน หมายความว่า สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
- 4) มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เพื่อให้นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนปฏิบัติงาน และเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

5. ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม

ไสว พิกขาว (2542 : 195) ได้กล่าวว่า จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning) กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนเพื่อให้นักเรียน

ปฏิบัติงานร่วมกัน แบ่งงานกันทำ สมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น ซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987 : 25 ; อังใน ไสว พักขาว. 2542 : 195) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิมไว้ดังนี้

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning)
1. มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก
2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง	2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบในตนเอง
3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน	3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ	4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว
7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง	7. ทักษะทางสังคมถูกละเลย
8. ครูคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ	8. ครูขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม
9. สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อประสิทธิผลกลุ่ม	9. ขาดกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 122-123) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

6.1 ขั้นเตรียมการ

6.1.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน

6.1.2 ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน สมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

6.2 ชั้นสอน

6.2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไข หรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบ

6.2.2 ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์

6.2.3 ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

6.3 ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

6.3.1 ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในชั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ

6.3.2 ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระฉับในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

6.4 ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ชั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระฉับชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

6.5 ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ชั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษาลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเพศ ความสามารถด้านการเรียน ที่ได้มาทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ที่มีกระบวนการทำงานกลุ่มเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อช่วยให้การทำงานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2539 : 86) ได้กล่าวการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ว่า หมายถึง เป็นการจัดให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่าง กลุ่มละ 5-6 คน เรียนรู้ร่วมกันโดยผู้สอนแบ่งบทเรียนเป็นเรื่องย่อย ๆ เมื่อได้รับมอบหมายให้ผู้เรียนกลุ่มแบ่งภารกิจไปศึกษาเรื่องย่อย ๆ และนำผลการศึกษามารายงานต่อกลุ่ม

อรอนสัน (Aronson. อ้างถึงใน นาดยา ปีลันธนานนท์. 2537 : 209-210) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ไว้ว่า เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมโดยที่เอาแนวคิดเรื่องการต่อภาพชิ้นส่วน (Jigsaw) มาใช้โดยให้ผู้สอนแบ่งผู้เรียนให้ห้องออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แต่ละกลุ่มให้มีจำนวนสมาชิกเท่ากันทุกกลุ่ม และสมาชิกกลุ่มมีความสามารถคล้ายกัน ผู้สอนจะกำหนดงานแยกออกเป็นส่วน ๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกที่มีอยู่ในกลุ่ม เช่น ถ้าแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 5 คน ผู้สอนจะต้องแบ่งชิ้นงานออกเป็น 5 ส่วนโดยให้สมาชิกแต่ละคนในแต่ละกลุ่มงานของตนไป

ลูวิทย์ และอรัญญ์ มุลคำ (2545 : 177) กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ว่า เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าคนละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้หัวข้อเดียวกัน ก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

จากการศึกษาจากเอกสารสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถคล้ายกันเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนกำหนดให้แต่ละคนในกลุ่มศึกษานื่องานย่อย ๆ

แตกต่างกัน โดยไปศึกษาร่วมกับสมาชิกของกลุ่มหลักอื่นๆ ที่ได้รับผิดชอบในหัวข้อย่อยเดียวกัน แล้วนำผลการศึกษามาอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มหลักของตนฟัง นักเรียนทุกคนรับผิดชอบต่อกลุ่มของตนร่วมกัน

รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีการนี้คนแรกคือ อารอนสันและคณะ (Aronson and Ohters. 1978 : 22 - 25) ต่อมามีการปรับและเพิ่มเติมขั้นตอน แต่วิธีการหลักยังคงเดิม การสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อย ของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ ในตอนที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง

2. องค์ประกอบที่สำคัญของจิกซอว์มี 3 ส่วน คือ

2.1 การเตรียมสื่อการเรียนการสอน (Preparation of Materials) ครูสร้างใบงานให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนของกลุ่ม และสร้างแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แต่ถ้ามีหนังสือเรียนอยู่แล้วยังทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเรื่องที่จะสอนเพื่อทำใบงานสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในใบงานควรบอกให้นักเรียนต้องทำอะไร เช่น ให้อ่านหนังสือหน้าอะไร อ่านหัวข้ออะไร จากหนังสือหน้าไหนถึงหน้าไหน หรือให้ดูวีดิทัศน์ หรือให้ลงมือปฏิบัติการทดลองพร้อมกับคำถามให้ตอบตอนท้ายของกิจกรรมที่ทำด้วย

2.2 การจัดสมาชิกของกลุ่มและของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Teams And Expert Groups) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ (Home Groups) แต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องตามใบงานที่ครูสร้างขึ้น ครูแจกใบงานให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในกลุ่ม และให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาใบงานของตนก่อนที่จะแยกไปตามกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) เพื่อทำงานตามใบงานนั้น ๆ เมื่อนักเรียนพร้อมที่จะทำกิจกรรม ครูแยกกลุ่มนักเรียนใหม่ตามใบงาน กิจกรรมในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกัน ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาหัวข้อตามใบงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นใบงานที่ครูสร้างขึ้นจึงมีความสำคัญมาก เพราะในใบงานจะนำเสนอด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มอาจจะลงมือปฏิบัติการทดลองศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับมอบหมาย พร้อมกับการนำเสนอสิ่งนั้นอย่างสั้น ๆ เพื่อว่าเขาจะได้นำกลับไปสอนสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มที่ไม่ได้ศึกษาในหัวข้อดังกล่าว

2.3 การรายงานและการทดสอบย่อย (Reports And Quizzes) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แต่ละกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนก็จะกลับไปยังกลุ่มเดิมของตัวเอง

(Home Group) แล้วสอนเรื่องที่ตัวเองทำให้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ในการนำเสนอสิ่งที่จะสอน นักเรียนอาจใช้วิธีการสาธิต อ่านรายงาน ใช้คอมพิวเตอร์ รูปถ่าย โดอะแกรม แผนภูมิหรือภาพวาดในการนำเสนอความคิดเห็น ครูกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มได้มีการอภิปรายและซักถามปัญหาต่าง ๆ โดยที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้แต่ละเรื่องและผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำเสนอเมื่อผู้เชี่ยวชาญได้รายงานผลงานกับกลุ่มของตัวเองแล้ว ควรมีการอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง หรือมีการถามคำถาม และ ตอบคำถาม ในหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ได้ศึกษา หลังจากนั้นครูก็ทำการทดสอบย่อย

3. ขั้นตอนการสอนแบบจิ๊กซอว์มีดังนี้

3.1 ขั้นที่ 1 ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มขนาด 3 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน

3.2 ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถละกัน เป็นกลุ่มพื้นฐานหรือ Home Groups จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจเป็น 5-6 คนก็ได้ จากนั้นแจกเอกสารหรืออุปกรณ์การสอนให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้คนละชุดก็ได้กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบอ่านเอกสารเพียง 1 ส่วนที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น หากแต่ละกลุ่มได้รับเอกสารเพียงชุดเดียว ให้นักเรียนแยกเอกสารออกเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อยดังนี้

ในแต่ละกลุ่ม นักเรียนคนที่ 1 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1

เรียนคนที่ 2 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2

นักเรียนคนที่ 3 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

3.3 ขั้นที่ 3 เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) นักเรียนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน กลุ่มละ 3 หรือ 4 คน แล้วแต่จำนวนสมาชิกของกลุ่มที่ครูกำหนดในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกจะอ่านเอกสารสรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอน การนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อ นั้น ที่กลุ่มเดิมของตนเอง

3.4 ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน แล้วผลัดเปลี่ยนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังทีละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

3.5 ขั้นที่ 5 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

3.6 ขั้นที่ 6 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัล หรือการชมเชยการสอนแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาจนำไปใช้ในการทบทวนเนื้อหาที่มีหลาย ๆ หัวข้อหรือใช้กับบทเรียนที่เนื้อหาแบ่งแยกเป็นส่วน ๆ ได้ และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากเอกสารและสื่อการสอนได้

4. สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบจิกซอว์ มีดังนี้

4.1 ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาในกลุ่มที่ครูจัดไว้ (Home Group) คือ

กลุ่ม A กลุ่ม B กลุ่ม C กลุ่ม D

ค.ญ. ก 1)1) 1)

ค.ญ. ข 2)2) 2)

ค.ญ. ค 3)3) 3)

ค.ญ. ง 4)4) 4)

4.2 ครูแจกแบบฝึกให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 5 แบบฝึก ซึ่งแต่ละแบบฝึกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ไม่เหมือนกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเลือกคนละ 1 แบบฝึก โดยแต่ละคนในกลุ่มได้แบบฝึกไม่เหมือนกัน

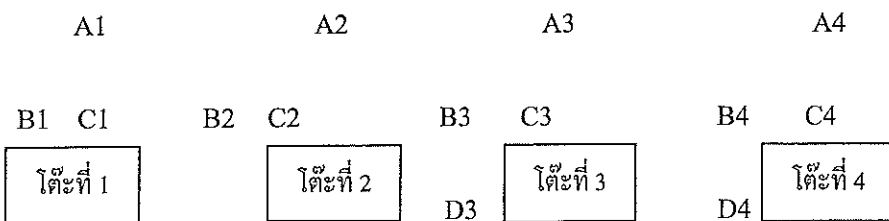
นักเรียน A1 อ่านและทำแบบฝึกที่ 1

นักเรียน A2 อ่านและทำแบบฝึกที่ 2

นักเรียน A3 อ่านและทำแบบฝึกที่ 3

นักเรียน A4 อ่านและทำแบบฝึกที่ 4

4.3. นักเรียนที่ได้แบบฝึกชุดเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกัน เพื่อทำงานซักถามและทำกิจกรรมในแบบฝึก เรียกกลุ่มนี้ว่า Expert Groups



โดยแต่ละคนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งหรือโจทย์ในแบบฝึก

นักเรียนคนที่ 2 จัดบันทึกข้อมูลสำคัญ แยกแยะสิ่งที่จะต้องทำตามลำดับ

นักเรียนคนที่ 3 หาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 สรุปบททวน และตรวจสอบคำถาม

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด

4.4 นักเรียนแต่ละคนใน Expert Groups กลับมายังกลุ่มเดิม (Home Groups) ของตนผลัดกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากแบบฝึกที่ 1, 2, 3, 4 (ง่าย → ยาก)

4.5 ทำการทดสอบนักเรียนทุกคนในห้อง (สอบเดี่ยว) นำคะแนนแต่ละคนในกลุ่มมารวมเป็น "คะแนนกลุ่ม" กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัลหรือตีประกาศไว้ในบอร์ด

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว์ สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว์ เป็นการเรียนที่แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเพศ ความสามารถด้านการเรียนที่ได้มาทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มที่มีกระบวนการทำงานกลุ่มเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อช่วยให้การทำงานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนร่วมกับมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น โดยพัฒนาภายใต้โครงการ RMU eDL เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกขั้นพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ปรึกษาหารือเพื่อทำกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย อีกทั้งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สรวิชญ์ บุตรพรม(2554 : บทคัดย่อ)ได้พัฒนาสื่อประสมโครงการ RMU-eDL เรื่อง การเขียน โปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ ประกอบรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคมจำนวน 35 คนผลการดำเนินการ

วิจัยพบว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมี 4 ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติพอยต์ และสื่อแอนิเมชัน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อประสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.65$, S.D. = 0.48) 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกิจกรรม 8 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการแก้ปัญหา พัฒนาโปรแกรม ประเมินตนเอง ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม นำเสนอผลงาน และสรุปผล ส่วนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.68$, S.D. = 0.54) และรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 (86.19/84.43) 3) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผู้เรียนมีดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 76.0 และ 5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$, S.D. = 0.53)

สุพันธ์ วิเศษวุฒิ (2554 : 115-119) ได้พัฒนาสื่อประสมโครงการ RMU-eDL เรื่อง Microsoft PowerPoint 2007 ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขวาสรีศึกษา อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม จำนวน 6 ห้องเรียน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คนผลการวิจัย พบว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมี 4 ชนิด ได้แก่ สื่อนำเสนอข้อมูล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อมัลติพอยต์และสื่อภาพเคลื่อนไหว และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อประสมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.49$, S.D.=0.51) 2) ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ปฏิบัติ/ฝึกหัด สรุปผลการเรียน และนำเสนอผลงานและประเมินผล รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.62) ผลการหา ประสิทธิภาพรูปแบบเท่ากับ 80.00/82.56 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ มีค่าเท่ากับ 0.75464) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ผลการประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.55)

อภิฤดี พุฒลา (2554 : 90-95) ได้พัฒนาสื่อประสมโครงการ RMU-eDL เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพมากที่สุด 2. รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D = 0.29) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ (81.06/82.43) เท่ากับเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ (80/80) 3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7022 4. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5. ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.47)

สุวิมล อินทร์จันทร์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.2 โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 45 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 74.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 81.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ที่กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ร้อยละ 75 หรือระดับดีขึ้นไป 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

ระเบียบ บังคมเนตร (2554 : 86) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวนนักเรียน 60 คน พบว่า 1) คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) 2) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.33/81.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการเรียนรู้แบบใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นมีคะแนนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ 4) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 0.6796 คิดเป็นร้อยละ 67.96 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.51$)

วีรนุช สกุลเหลืองอร่าม (2550 : 113-115) ได้ศึกษา การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์บรรณภัณฑ์ วิทยาลัยเทคโนโลยีการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการศึกษาพบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 4.08 และ 4.60 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 และ 0.48 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

สุปราณี แคมคำ (2550 : 65-68) ได้ศึกษา การพัฒนา e-book เรื่อง การสอนโดยใช้กิจกรรมแบบโครงงาน สำหรับครูกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดสื่อการพัฒนา e-book มีประสิทธิภาพ 81.75 / 82.20 2) ดัชนีประสิทธิผลของสื่อการพัฒนา e-book มีค่าเท่ากับ 0.6144 3) ความพึงพอใจต่อสื่อการพัฒนา e-book ของครูกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีโดยรวมอยู่ในระดับมาก

สุทธิลักษณ์ สูงห้าว (2551 : 89-91) ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้การดำเนินเรื่องแบบสาขา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลโพธารอง วิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การดำเนินเรื่องแบบสาขา มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 2) คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ.01 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านตัวสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจในด้านเนื้อหาและความสนใจอยู่ในระดับมาก

พรพรรณ สีละมณตรี (2552 : 123-132) ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีโรงเรียนวชิรปุณณ อําเภอบึงสามพัน จังหัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนี้นี้ประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.8128 คิดเป็นร้อยละ 81.28 และ ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.68, S.D.=0.51)

อาหิตยา กางสี (2552 : 62-70) ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสื่อสารข้อข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการงานอาชีพ และเทคโนโลยีโรงเรียนวชิรวิทย์ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} =4.18, S.D.=0.72)

นภสนันท์ จำเเหล (2554 : 95) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างคำ ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.14/81.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนี้นี้ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ ศึกษาสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 69.02 นักเรียนมี ความพึงพอใจโดยรวมต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 การศึกษาความคงทนการ เรียนรู้ พบว่า คะแนนทดสอบเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน คะแนนลดลงเฉลี่ยร้อยละ 6.65 ซึ่ง เกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน คะแนนทดสอบลดลงร้อยละ 21.11 ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดความคงทนการเรียนรู้จะลดลง ได้ไม่เกินร้อยละ 30 แสดงให้เห็นว่าความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

กอบกุล แสงสวัสดิ์ (2550 : 74) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์กับการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิคจิกซอว์ สูงกว่าผลการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ความ

ผลทางอารมณ์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์สูงกว่าความผลทางอารมณ์ของกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ จะเห็นได้ว่ามีงานวิจัยทั้งในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากงานวิจัยดังกล่าวพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือยังมีผลทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบสูงขึ้น มีการฝึกทักษะการคิดโดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีการแก้ปัญหาาร่วมกันนักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และมีบุคลิกภาพประชาธิปไตย

2. งานวิจัยต่างประเทศ

แฮนเซ่ (Hanze, 2007 : 29-41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบศึกษาวิธีการสอนในวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 137 คนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (จิกซอว์) กับรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิม ผลการทดลองแม้จะไม่แตกต่างในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองรูปแบบ แต่ผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นความแตกต่างของประสบการณ์การเรียนรู้ที่จำเป็น 3 ประการ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ทางสังคม ที่เกิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเองพร้อมทั้งปริมาณการกระตุ้นตามธรรมชาติ จากการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ความจำเป็นพื้นฐานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดจากวิธีสอนที่เป็นปฏิกิริยาจากการเรียนรู้แบบร่วมมือเพิ่มมากขึ้น มีความสัมพันธ์กับการเรียนในวิชานี้ได้ดีขึ้น วิธีการสอนแบบร่วมมือพบว่าเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน นอกจากนี้ นักเรียนที่มีแนวคิดด้านวิชาการต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนต่ำได้ประโยชน์จากวิธีการสอนแบบร่วมมือมากกว่าการสอนแบบเดิม คือครูสอนโดยตรงจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้พวกเขามีความสามารถเกี่ยวกับฟิสิกส์มากขึ้น

ชาบาน (Shaaban, 2006 : 377-403) ได้ศึกษาการพัฒนาการอ่านเพื่อความเข้าใจ การพัฒนาทักษะด้านคำศัพท์และแรงกระตุ้นเพื่อการอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่ 2 จำนวน 45 คน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (จิกซอว์) การศึกษาในครั้งนี้และการออกแบบการทดลองในกลุ่มควบคุมเพื่อทำการทดสอบหลังเรียนในการเก็บข้อมูล ผลการศึกษาไม่พบว่ามีผลแตกต่างกันที่เห็นชัดเจนระหว่างตัวแปรที่ควบคุมและกลุ่มทดลอง ในการอ่านเพื่อความเข้าใจและพัฒนาทักษะด้านคำศัพท์ แต่ผล

การศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดในเชิงสถิติในกลุ่มทดลองด้านแรงกระตุ้นด้านการอ่าน และมีผลต่อค่านิยมรักการอ่านและพัฒนาแนวคิดของการอ่านที่เป็นตัวของตนเอง นับสำคัญด้านวิธีการสอนของการศึกษาในครั้งนี้เป็นการแสดงความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

คอยมัส (Doymus. 2008 : 47-57) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (จิกซอว์) 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 จากข้อมูลที่ได้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่ใช้รูปแบบร่วมมือ (จิกซอว์) ประสบผลสำเร็จในการทำข้อสอบได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้รูปแบบจิกซอว์

มาสเตอร์ตัน (Marston. 1994 : 2447 - A) ศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาวิชาเคมี ประชากรในการศึกษานี้เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี 49 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง นักเรียน 24 คน ได้รับการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม นักเรียน 25 คน เรียนแบบปกติ ระยะเวลาศึกษา 10 สัปดาห์ ผลของการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีความสามารถในการสรุปแนวคิดได้ด้วยตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนแบบปกติ

จากผลการวิจัยในต่างประเทศ พบว่าผู้ศึกษาส่วนใหญ่จะศึกษาวิจัยตัวแปรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ ดังที่ได้กล่าวมา พบว่า หลังจากได้รับการสอน โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์แล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับตัวแปรด้านอื่น ๆ ที่ได้วิจัย