

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานักเรียน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยสรุปดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามทฤษฎีของ ADDLE Model
5. การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
6. การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์
7. การประเมินผลสัมฤทธิ์
8. การประเมินดัชนีประสิทธิผล
9. การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน
10. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
11. การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
12. ปฏิสัมพันธ์ (ความร่วมมือ) ของผู้เรียน
13. งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง
  - 13.1 งานศึกษาในประเทศ
  - 13.2 งานศึกษาต่างประเทศ

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่สมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้ และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับอาชีวศึกษา และ

การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## 2. จุดมุ่งหมาย

- 2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยปฏิบัติ ตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
- 2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
- 2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย อนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะมุ่งทำประโยชน์สร้างสิ่งที่ดีงาม อยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 3. ลักษณะสำคัญของผู้เรียน

- 3.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 3.2 ความสามารถในการคิด
- 3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## 4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 4.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 4.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 4.3 มีวินัย
- 4.4 ใฝ่เรียนรู้
- 4.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 4.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 4.7 รักความเป็นไทย
- 4.8 มีจิตสาธารณะ

## 5. มาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

- 5.1 ภาษาไทย
- 5.2 คณิตศาสตร์
- 5.3 วิทยาศาสตร์
- 5.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 5.6 ศิลปะ
- 5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 5.8 ภาษาต่างประเทศ

## 6. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้พึงปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การสอนและเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

- 6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1- มัธยมศึกษาปีที่ 3)
- 6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

## 7. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้นับเป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ดังนั้น ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้จึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด เกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ปฏิบัติจริง คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่อง

- 7.1 หลักการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 คือการจัด

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีลักษณะสำคัญที่ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในความเป็นศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ สิทธิและหน้าที่ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้เอง มีส่วนร่วมในการสร้างผลการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ตนเอง ออกแบบกิจกรรมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นระบบและเน้นประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดกับผู้เรียน

7.2 กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายได้ ต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญๆ ที่จะนำผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดที่กำหนดและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย ฯลฯ

ดังนั้น กระบวนการเหล่านี้จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้สำคัญที่ผู้เรียนควรได้ฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุจุดหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society)

ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ

ในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น นำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมี  
คุณธรรม

## 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### 1.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้าง  
และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้  
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะ  
ทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ  
ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์  
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 1.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม  
กับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้  
และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากร  
ธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ  
และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### 1.3 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ  
โครงสร้าง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์  
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของ  
สาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร  
สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 1.4 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ  
แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ  
ความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### 1.5 สารที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน และผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### 1.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### 1.7 สารที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร การสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### 1.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## 2. คุณภาพผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะต้องมีคุณภาพ ดังนี้

2.1 เข้าใจโครงสร้าง การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่าง

2.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัตถุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า

2.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ ข้อมูลสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

2.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือความสนใจ

2.7 สนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ ซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

2.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

2.9 แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงความคิดเห็นและฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### 3. โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตร สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า

สร้างองค์ความรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ STAD และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความสาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และคุณภาพผู้เรียน โครงสร้างรายวิชามาเป็นกรอบในการออกแบบเนื้อหาและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง มหัตศวรรษชีวิตพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นที่เพื่อการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

## สื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

### 1. ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้ กรมวิชาการ (2544 : 11) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า เป็นการนำสื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทางและหลากหลายรูปแบบ โดยมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมถึงระบบสื่อสมบูรณ์แบบที่นำสื่อหลากหลายเข้ามาบูรณาการ ผ่านการควบคุมการใช้และการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้รูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์อาจแตกต่างกันไปบ้าง แต่โครงสร้างพื้นฐานของการนำเสนอยังคงเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือกและรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์ ข้อมูล และข่าวสารต่าง ๆ จะอยู่ในรูปแบบของอักษร (Text)

#### ภาพนิ่ง (Image)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : ออนไลน์) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสาร ดำเนินการให้อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบ



ซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ 멀티มีเดีย และการให้ผลป้อน โดยทันทีแก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหา

สุวรรณา เกษวงษ์ (2546 : 26) กล่าวว่า วัฏว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน โดยมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2547 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ วัฏว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความหมายครอบคลุมถึงสื่อที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ ที่ประสมประสานกันเป็นหลายสื่อหรือมัลติมีเดีย และเนื่องจากสื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่อยู่ในรูปของดิจิทัล ผลิตและสร้างด้วยคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จึงเป็นที่มาของคำว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2547:71) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อหลายรูปแบบ การนำสื่อที่มากกว่าสองชนิดขึ้นไปมาใช้แบบบูรณาการ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บรรลุถึงความมุ่งหมายในการสื่อสารหรือการถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ร่วมกัน สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยตัวอักษร สัญลักษณ์ ภาพนิ่ง วิดิทัศน์ เสียงและภาพเคลื่อนไหว

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

ดุสิต ขาวเหลือง (2549 : 33) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ วัฏว่า หมายถึง การใช้สื่อหลายอย่างร่วมกันได้แก่ ตัวอักษรข้อความ ภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แบบวิดิทัศน์ ภาพแอนิเมชันและเสียง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอควบคุม โปรแกรมมัลติมีเดียหรือเพิ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์และใช้ในลักษณะ “สื่ออิเล็กทรอนิกส์เชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อเพื่อใช้ประกอบ

การเรียนการสอน การนำเสนอ สนับสนุนการเรียนรู้และการศึกษารายบุคคลตามความถนัด ความสนใจซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ องค์ความรู้ด้วยตนเอง

คณาจารย์สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศ (2550 : 29) ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสารโทรคมนาคม การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนการสอนจะออกมาในลักษณะของสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) ที่แสดงผลออกมาหลายรูปแบบ ตามที่ได้กำหนดโปรแกรมไว้ เช่น แสดงผลออกมาทางเสียง เป็นภาพเคลื่อนไหว สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์จึงทำให้เนื้อหาในบทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น

ธนกร ช่อไม้ทอง (2550 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่บันทึกสารสนเทศด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ อาจอยู่ในรูปของสื่อ บันทึกข้อมูลประเภทสารแม่เหล็ก ใ้ด้แก่ แผ่นจานแม่เหล็กชนิดอ่อน และสื่อประเภทจานแสง

อภิมุข ลีพงษ์กุล (2551 : 18) กล่าวไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจ ตลอดจนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และทำกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย จึงช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 19) ให้ความหมายคำว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลที่น่าเสนอนั้นจะผสมผสานองค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพวีดิทัศน์ เป็นต้น ทั้งนี้อาจผสมผสานทั้ง 5 องค์ประกอบ หรืออาจจะเป็นบางองค์ประกอบเท่านั้น นอกจากนี้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะมีคุณลักษณะที่สามารถปฏิสัมพันธ์ได้ด้วย

ชมัยพร โคตรโยธา (2552 : 13) กล่าวว่า “สื่ออิเล็กทรอนิกส์” มีความหมายค่อนข้างกว้าง โดยทั่วไปมักจะหมายถึงสื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ความเป็นจริงแล้วสื่อที่เกิดจากการแสดงข้อความ ภาพ และเสียงพร้อม ๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยอาศัยอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ การนำเสนอในรูปแบบนี้ล้วนเป็นการนำเสนอแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน

ในปัจจุบันมีผู้ให้นิยามของ “สื่ออิเล็กทรอนิกส์” ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์แสดงและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ โดยเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ท่องไปในเนื้อเรื่องรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

จากความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ข้างต้น สรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารโทรคมนาคม

ที่เป็นสื่อข้อความ เสียง ภาพ วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ประสมประสานกัน เป็นหลายสื่อ หรือมัลติมีเดียที่ผลิต และสร้างด้วยคอมพิวเตอร์และเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

## 2. คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รุ่งระวี ศรีสองเมือง (2551 : 39) กล่าวว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีการผลิตที่มีการทดลองศึกษาด้วยกันแล้วทั้งสิ้น คุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ดังนี้

2.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2.2 ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง

2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจ หาความรู้ด้วยตนเอง

2.4 ช่วยสร้างความพร้อม ความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า

2.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนสื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

2.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอนเนื่องจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

2.7 ในกรณีครูขาดแคลน ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

จากคุณค่าของสื่ออิเล็กทรอนิกส์สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับสื่อ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 3. คุณลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กัลยา แข็งแรง (2552 : 27-28) กล่าวถึงคุณลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีรูปแบบเป็นสื่อประสม สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนนับเป็นสื่อที่มีคุณค่าต่อการศึกษาอย่างยิ่ง ในอีกไม่นานสื่อลักษณะนี้จะมีการใช้กันอย่างกว้างขวางและแพร่หลายในความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นมากมายที่มนุษย์ต้องเรียนรู้ แต่จะเห็นได้ว่าการเรียนทุกชนิดก็ยังมีข้อจำกัดอยู่ภายในตัวของมันเอง นักเทคโนโลยีทางการศึกษาจึงได้เสนอให้ใช้สื่อหลายชนิดอย่างเหมาะสมในการเรียนการสอน เพื่อว่าสื่อแต่ละชนิดจะเสริมข้อจำกัดซึ่งกันและกันได้ช่วยให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลได้เพราะธรรมชาติในการเรียนรู้ของมนุษย์มีความแตกต่างกันไป อันเกิดจากองค์ประกอบหลายด้าน เช่น ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา สิ่งแวดล้อม ประสบการณ์เดิม ความถนัดในการเรียนเป็นต้น บางคนสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการได้พบได้เห็น บางคนสามารถเรียนรู้ได้เมื่อได้ยินเสียง บางคนต้องได้ปฏิบัติจึงเกิดการเรียนรู้ได้ เป็นต้น สื่ออิเล็กทรอนิกส์เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะเด่นของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีหลายด้าน เช่น

3.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะรวมเอาคุณลักษณะเด่นของสื่อประเภทต่าง ๆ มารวมอยู่ในตัวเดียวกัน คือ สามารถแสดงภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี สัน เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

3.2 เมื่อสร้างเสร็จสามารถเก็บไว้ในแผ่นซีดี (Compact Disc) สะดวกต่อการพกพา และสะดวกต่อการนำไปใช้สอนที่อื่น

3.3 มีความประหยัดงบประมาณ และวัสดุในการสร้างสื่อ จะเห็นได้ว่ามีเพียงคอมพิวเตอร์กับซอฟต์แวร์ก็สามารถสร้างเป็นสื่อได้อย่างหลากหลายและทั้งสะดวกต่อการแก้ไขปรับปรุง (Update) ให้ทันสมัยอยู่เสมอได้โดยไม่ต้องลงทุนซื้ออะไรเพิ่มเติมก็สามารถแก้ไขโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ได้

3.4 เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างรวดเร็ว การเรียนจากสื่อชนิดนี้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้ดี เนื่องจากได้นำคุณลักษณะเด่นของสื่อแต่ละชนิดมาไว้ในตัวนั่นเอง

3.5 ไม่ยุ่งยากในการบำรุงรักษาเหมือนสื่อชนิดอื่น ๆ เพราะเนื้อหาวิชาที่จะเรียนถูกเก็บไว้ในแผ่นซีดีรอม หรือถูกเก็บไว้ในเครื่องอยู่แล้ว โอกาสสูญหายหรือชำรุดมีน้อย เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่น ๆ ระบบการศึกษาไทย ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาให้เหมาะสมกับที่วิทยาการด้านต่าง ๆ ที่เจริญก้าวหน้าพัฒนาไปอย่างรวดเร็วมาก

#### 4. องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการรวบรวมการนำเสนอของสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกันใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก โดยการใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการนำเสนอ ฉะนั้นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 194-196)

4.1 ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตาและน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสีหรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบาย ข้อความ ภาพ ภาพวิทัศน์ หรือเสียงต่าง ๆ ได้

4.2 ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรือนำเสนอในรูปไอคอน ภาพกราฟิกนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเป็นสิ่งที่ดึงดูดสายตาและความสนใจ สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความและใช้เป็นจุดต่อประสานในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์นิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

4.2.1 ภาพกราฟิกแบบบิตแมป (Bitmap Graphic) หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic เป็นกราฟิกที่สร้างขึ้นโดยใช้ตารางจุดภาพ (Grid of ความละเอียดในการทำงาน ข้อได้เปรียบของกราฟิกแบบนี้คือสามารถแสดงการไล่เฉดสี และเงา Pixels) ในการวาดกราฟิกแบบบิตแมปจะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นการวาดรูปทรงของวัตถุเพื่อเป็นภาพขึ้นมา การแก้ไขหรือปรับแต่งภาพจึงเป็นการแก้ไขครั้งละจุดภาพได้เพื่ออย่างต่อเนื่องจึงเหมาะสมสำหรับตกแต่งภาพถ่าย งานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิตแมปมีข้อจำกัดอย่างหนึ่งคือ จะเป็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff, .bmp

4.2.2 ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมติที่สร้างขึ้นจากรูปทรง โดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะเป็นเส้นเรียบนุ่มนวล และมีความคมชัดหากขยายใหญ่ขึ้น จึงเหมาะสมสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้น การสร้างตัวอักษร และการออกแบบตราสัญลักษณ์ ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps, .wmf, .pict

4.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน (Animation Program) ในการสร้าง เราสามารถใช้ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดภาพ

(Draw Programs) หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้น ให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ในการนำเสนอ

4.4 ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ (Full-Motion Video) เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากให้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดต่ำ) รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์ แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe Premiere และ Ulead Video Studio ปกติแล้วไฟล์ภาพลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไป ได้แก่ Quicktime, AVI และ MPEC 1 ใช้กับแผ่นวีซีดี MPEC 2 ใช้กับแผ่นดีวีดี และ MPEC 4 ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์ และ Streaming Media

4.5 เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเพลง หรือเสียงเอฟเฟกต์ต่าง ๆ จะต้องจัดรูปแบบเฉพาะ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้ โดยการบันทึกลงคอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัล แต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลง เป็นไฟล์ขนาดใหญ่และมีดี (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ซึ่งเป็นไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากมีขนาดเล็กกว่ามาก คือ MP3

4.6 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ การปฏิสัมพันธ์สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ

จากข้อมูลข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า องค์ประกอบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ เสียงและการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์เป็นความโดดเด่นของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพราะผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง

## 5. ลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

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

5.1 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ I (multimedia I) เป็นการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน ในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบดั้งเดิม โดยที่แต่ละสื่อจะมีคุณสมบัติเฉพาะของสื่อ นั้น ๆ เช่น สิ่งพิมพ์เป็นข้อความและภาพของจำลองเป็นวัตถุย่อส่วน สไลด์เป็นภาพนิ่งกึ่งโปร่งแสง ฯลฯ มีการนำเสนอสื่อแต่ละอย่างประกอบ หรือเสนอตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เช่น นำแผ่นวีซีดีมาฉายภาพยนตร์ให้ชมภายหลังการบรรยายเนื้อหาบทเรียน หรือให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะภายหลังการอ่านเนื้อหาจากหนังสือเรียน เป็นต้น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในลักษณะนี้จะมีหลายรูปแบบโดยผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกัน

5.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ II (multimedia II) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตสารสนเทศ นำเสนอข้อสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้สามารถใช้ได้ 3 วิธีการ คือ

5.2.1 ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ เช่น ควบคุมการทำงานของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการเสนอภาพสไลด์ ควบคุมการทำงานของซีดีและดีวีดีไครฟ์ ที่ใช้ในการเสนอเพลงหรือภาพยนตร์ เป็นต้น

5.2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น Microsoft Power Point, Tool Book, Desktop Author, Multipoint และ Adobe Flash นำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตแล้ว ซอฟต์แวร์โปรแกรมจะช่วยให้การผลิตไฟล์เพื่อใช้แทนบทเรียน ฝึกอบรม และการนำเสนองานโดยแต่ละไฟล์มีเนื้อหาในลักษณะของข้อความ ภาพกราฟิก ภาพแอนิเมชัน ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง รวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

5.2.3 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตและเก็บบันทึกไว้โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งลักษณะเสนอข้อมูลเรียงตามลำดับเนื้อหา ตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น นำเสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรม Power Point ไปตามลำดับที่ละสไลด์ การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทีละหน้า การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ ขั้นตอน วิธีการต่าง ๆ

โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash และการนำเสนอในลักษณะ “สื่ออิเล็กทรอนิกส์เชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตรงกับสื่อโดยตรงโดยการใช้เมาส์ เช่น การใช้งานมัลติพอยท์ ที่จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point 2007 เมื่อผู้ใช้ทำกิจกรรมโดยการคลิก ลาก และวาด อย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม บทเรียนจะป้อนข้อมูลกลับโดยการแสดงคะแนนหรือรายงานผลการทำกิจกรรมทันที

จากลักษณะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการผลิตไฟล์สื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม Microsoft Powerpoint 2007, Desktop Author, เทคโนโลยี Multipoint และ Adobe Flash เพื่อผลิตเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยสื่อ 3 ชนิด ได้แก่ สื่องานนำเสนอ (Powerpoint) สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Ebook) สื่อมัลติพอยท์ (Multipoint) และสื่อภาพเคลื่อนไหว (Flash)

## 6. ข้อดีของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- 6.1 ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่ง
- 6.2 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่าง ๆ
- 6.3 ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ตามความต้องการ และความสามารถของตนเอง
- 6.4 การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้น
- 6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 6.6 การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวก
- 6.7 ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย
- 6.8 ส่งเสริมแนวคิดเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้
- 6.9 การสอนบนเว็บเป็นวิธีการสอนที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์

## 7. ข้อจำกัดของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

7.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังมีน้อย เมื่อเทียบกับ การออกแบบโปรแกรมเพื่อการใช้งานในวงการอื่น ๆ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวน และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

7.2 การจะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนมากยิ่งขึ้น



7.3 ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

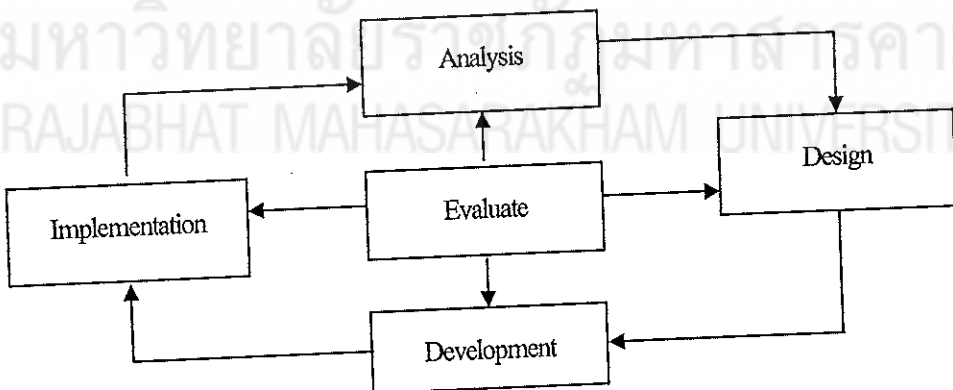
7.4 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียงตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้แนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามเทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่บันทึกและเผยแพร่ความรู้เนื้อหาสาระของสารสนเทศด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณสูง ใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารผ่านระบบโทรคมนาคม เช่น ซีดีรอม วีซีดี ดีวีดี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลออนไลน์

### การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนการพัฒนาตามวิธีการระบบในรูปแบบ ADDIE Model

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 64-74) กล่าวว่า รูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131)

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) และได้ทำตัวอักษรตัวแรก

ของแต่ละชั้นมาจัดเรียงต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'T' 'E' รายละเอียดของแต่ละชั้นอธิบายได้ดังนี้

### 1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียน โดยประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify target audience) ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct task analysis) เป็นเป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่ให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียน ดังนั้น การวิเคราะห์งานจึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไป ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนจบบทเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องสอดคล้องกับงานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Define Item of assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จะใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล หรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

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

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define Need Of Management) หมายถึง ประเด็นต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ในการจัดบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบรูปแบบ

การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบ บทเรียนให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

## 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

เป็นขั้นที่นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องออกแบบตามลำดับ ดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select resource) หมายถึง การเลือกแหล่งข้อมูล ที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการ วิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify standard) มาตรฐานต่าง ๆ ที่จะใช้ใน บทเรียน เช่น มาตรฐานจอภาพ มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียน และผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้ จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นไปในแนวทาง เดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจอภาพจะหมายถึง การใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สี เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design course structure) ได้แก่ ออกแบบ ส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการค้นหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้วลำดับต่อไป ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่าง ๆ ในโครงสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนจัดการ ด้านเนื้อหาทำการออกแบบให้เป็นส่วนย่อย ๆ หรือ โมดูล โดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อนการทำงานในลำดับต่อจาก โมดูลใดและ โมดูลใดทำงาน เป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่ จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral pattern) เพื่อรวบรวมเนื้อหา หรือแผนภาพเครือข่าย (Network diagram) เพื่อจัดลำดับ เนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดแล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป ดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่ เกณฑ์การ ประเมินผลผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบ

วิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียนความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียนในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหากิจกรรม สื่อ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน มีความสัมพันธ์อย่างไรในการออกแบบจะผลสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมีลำดับการออกแบบ ดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instruction sequencing) เพื่อควบคุมให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่ บทดำเนินเรื่องของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

### 3. ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นขั้นที่นำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาตามลำดับมีดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียนจะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็น โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงต่าง ๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบหาความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

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

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

#### 4. การทดลอง (Implementation)

เป็นขั้นนำบทเรียนที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์มาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site preparation) การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลองให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือและบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้เรียน (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้งานจะทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบ หรือผู้สอนควรจะควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะจัดบันทึกพฤติกรรมของผู้อบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรมเพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

#### 5. การประเมินผล (Evaluate)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปผล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่างๆ ในรูปของค่าทางสถิติ และแปลผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

สรุป รูปแบบการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluate)

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า รูปแบบการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate)

การวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักการพัฒนาบทเรียนตามแนวทางวิธีการ ADDIE 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการทดลองใช้ และขั้นตอนการประเมินผล มาใช้พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง มหัศจรรย์ชีวิตพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ เหมาะสมกับนักเรียน เป็นสื่อที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างดี

## การประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ดังนี้

### 1. ความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 64 กล่าวว่า รัฐต้องส่งเสริม สนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียนตำราเรียน หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรมชาติ มาตรา 65 กล่าวว่า ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต ผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดลักษณะของสื่อการเรียนรู้ไว้ว่าควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่น ๆ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143) กล่าวว่า เมื่อบทเรียนได้รับการพัฒนาเป็นระบบอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้สอนยังไม่สามารถนำบทเรียนไปใช้ในงานสอนได้อย่างทันทีเนื่องจากบทเรียนอาจจะมีข้อผิดพลาดทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเนื้อหาและด้านประสิทธิภาพของบทเรียน ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงต้องนำบทเรียนไปประเมินโดยการทดสอบการใช้งานบทเรียนเพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดที่อาจพบ และดำเนินการแก้ไขเพื่อให้สมบูรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย ตัวอักษร ข้อความ ภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ ภาพแอนิเมชันและเสียงโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอ จึงถือว่าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่ง ที่ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา เมื่อพัฒนาบทเรียนแล้วจะต้องประเมินเพื่อตรวจสอบโครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่างๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบจอภาพ ความสะดวกในการใช้งาน เป็นต้น การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม ส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้บทเรียน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านบทเรียน ผู้สอน และผู้เรียนต่างๆ ไปทั้งนี้ผู้ออกแบบต้องเลือกใช้รายละเอียดในด้านต่างๆ ของการประเมินในแบบสอบถามให้สอดคล้องกับบทเรียน

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าลักษณะของสื่อการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กว้างขวางมาก ครูผู้สอนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้ได้หลากหลาย รวมทั้งสามารถจัดทำขึ้นใช้เองเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการ หลักเกณฑ์ของสื่อที่มีคุณภาพแต่ละประเภทที่ใช้เป็นแนวทางในการผลิต หรือเป็นเกณฑ์ในการตรวจประเมินสื่อที่มีผู้จัดทำไว้แล้ว เพื่อเลือกสื่อที่มีคุณภาพมาประกอบการเรียนการสอน

## 2. ความหมายของประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

เชษฐ กิจระการ (2544 : 44-45) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมประเมินผล งาน หรือทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน

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

## 3. แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบแบบประเมินเพื่อใช้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

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

3.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1.1 ด้านของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของ เนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

3.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญ ที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่น่าสนใจจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้อง และ ครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สละสลวยหรือใช้ไวยากรณ์ได้ถูกต้องเช่นกัน

3.1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่น่าสนใจในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อ ผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่น่าสนใจในการ เหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่า และไม่เกิด ประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควร จะระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

3.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่ นำเสนอการใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้น การออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่าย และสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน และสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

3.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สี และตัวอักษรถือว่าเป็น องค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลาย ผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษรโดยมีหลัก คือ สีของตัวอักษร เข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม



3.2.3 การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามในการจะใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยหรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงบนจอภาพในด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเองได้

3.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อนและจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Re-enforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

3.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

3.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวก จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลา ให้ความช่วยเหลือ

3.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

3.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อ และปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

จะเห็นได้ว่าการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อจะต้องคำนึงถึงด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านกิจกรรม และด้านการจัดการสื่ออย่างสอดคล้องและครอบคลุม ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้นำหลักการประเมินองค์ประกอบมาใช้ในการประเมินบทเรียน ด้านเนื้อหา ภาพ ภาษา เสียง ตัวอักษร สี แบบทดสอบ เวลา ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## การประเมินประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2549 : 156) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของสื่อในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดระหว่างสื่อ และแบบทดสอบหลังเรียนวิธีการหา ประสิทธิภาพสื่อ จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมา คำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ  $E_1$  มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ  $E_2$  โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ  $E_1/E_2$  อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ  $E_1/E_2$  ที่คำนวณได้ต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดประเมิน ประสิทธิภาพของสื่อ เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบฝึกหัด หรือ การปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนสื่อ

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของสื่อจากการทำแบบทดสอบหลัง การเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้ค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไปแต่ควร กำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้สื่อ โดยมีแนวทางการกำหนดไว้กว้างๆ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ; อ้างถึงใน พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

1. สื่อสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95-100
2. สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐานควร กำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90-95
3. สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90
4. สื่อวิชาปฏิบัติ หรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ กำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85
5. สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุนกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่าง ร้อยละ 80-85

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำหลักการประเมินประสิทธิภาพบทเรียน โดยนำคะแนนเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน  $E_1$  มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน  $E_2$  แล้วนำมาแปลความหมาย

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาในประเทศให้ความสำคัญเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 311-313) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของนักเรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่มักจะไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนด้วยกัน เช่น มีค่าที่สูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับนักเรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

พิสุทธิ อาธิราษฎร์ (2551 : 158) กล่าวว่า การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกัน ตั้งแต่ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกันหรือดีขึ้น หรือว่าดีกว่าได้อย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ F-test นอกจากนี้การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อใช้เป็นแบบแผนในการทดลอง ซึ่งจะต้องเขียนสมมุติฐานในการทดลอง เพื่อเป็นตัวชี้้นำคำตอบในการทดลองด้วย

จากเอกสารที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนนในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว

การวิจัยนี้ผู้วิจัยนำหลักการประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาประเมินบทเรียน โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ t-test

## ดัชนีประสิทธิผล

มีนักการศึกษาให้ความสำคัญของดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาหลายท่าน ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548 : 170) กล่าวว่า หมายถึง หลังจากนักศึกษาเรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็น

ร้อยละเท่าใด โดยการวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนทดสอบก่อนการทดลองและหลังทำการทดลองไปแทนค่าในสูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายของกู๊ดแมน, เฟรทเซอร์ และชไนเดอร์

สมนึก กัทธิชชณี (2551 : 117) กล่าวว่า นอกจากผู้วิจัยจะคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน หรือนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วควรหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาด้วย ซึ่งดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของกู๊ดแมน (Goodman) เฟรทเซอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schneider) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มใดที่มีค่า E.I. ต่ำ แสดงว่าคะแนนหลังเรียนเพิ่มจากก่อนเรียนน้อย ซึ่งไม่ได้แปลว่าไม่ดีหรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนค่า E.I. สูง ๆ แสดงว่าคะแนนการเรียนมีน้อย (มีความรู้มีน้อย) หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มมากขึ้น (ความรู้มากขึ้น) จึงเป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ควรแปลว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย ๆ

เผชิญ กิจระการ (2546 : 1-3) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียนนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำผู้เรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ จากการคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง  $-1.00$  ถึง  $1.00$  หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า ผู้เรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้ ดังนี้

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพในการวิจัยนี้ผู้วิจัยหลักการดัชนีประสิทธิผลไปใช้ในการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และจำนวนผู้เรียนคูณกับคะแนนเต็มกับผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง หลังจากผู้เรียนเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยการวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนทดสอบก่อนการทดลองและหลังทำการทดลอง ไปแทนค่าในสูตร

ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

กิตติมา ปรีดิติก (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัตินั้นได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

มอร์ส (Morse. 1955 : 27 ; อ้างอิงใน สุขศิริ โสมาเกตู. 2544 : 48) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมาก จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจาก

ความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะน้อยลงไปหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

แอปเปิลไวท์ (Applewhite, 1965 ; อ้างอิงใน ศุภศิริ โสมาเกต. 2544 : 49) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้าง รวมไปถึงถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

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

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

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจชอบใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

## 2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้น ๆ มากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

มาสโลว์ (Maslow, 1970 : 68-80 ; อ้างอิงใน ศุภศิริ โสมาเกต. 2544 : 50) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนฐานว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก

ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทั้งหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้”ความต้องการของมนุษย์มีลำดับชั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นที่อยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า ความอบอุ่น

3. ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem needs) มีความอยากเด่นในสังคมมีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบผลสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก

สก๊อต (Scott, 1970 : 124 ; อ้างอิงใน สุทธิศิริ โสมาเกตุ, 2544 : 49) ได้เสนอแนวคิดในเรื่อง การจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้เกิดผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมาย
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน

และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ

ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

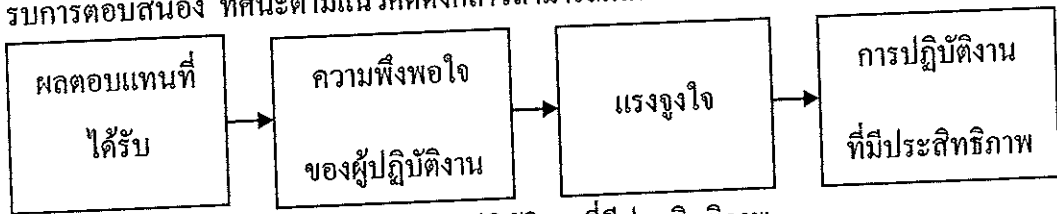
3.2 ผู้ปฏิบัติจะได้รับทราบผลของความสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

### 3. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

สมยศ นาวิกร (2525 : 155) กล่าวว่า การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยแผนภาพที่ 3 ดังนี้



แผนภาพที่ 3 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ สมยศ นาวิกร (2525 : 119) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน และผลตอบแทนภายนอก โดยจะผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทน ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดย ความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้ผลที่ได้รับแล้ว ความพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวความคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความสามารถต่าง ๆ และสามารถดำเนินการภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ จนทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ ตนเอง เช่น การได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของ ลิเคิร์ต (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

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกรู้หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดมาจากพื้นฐานการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป ดังนั้นความพึงพอใจที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง มหัทศวรรษชีวิตพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับความรู้สึกของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความรู้สึกต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

## การเรียนรู้แบบร่วมมือ

### 1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

อากรณ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกันได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตนทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 134) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งมีลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549 : 26) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องร่วมแรงร่วมใจกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย จากสมาชิกที่รวมกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุจุดหมายที่กำหนด

สลาบิน (Slavin, 1995 : 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มที่กำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกันวิธีการนี้จะเน้นการใช้เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม โดยมี โนมตีที่สำคัญ 3 ประการ คือการได้รับรางวัลเป็นกลุ่ม (Team rewards) ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคน (Individual accountability) และ นักเรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จเท่า ๆ กัน (Equal opportunities for success)

จอห์นสัน,จอห์นสัน และ โฮลูบี (Johnson, Johnson and Holubee, 1991 : 55) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มนักเรียน เช่น มีการอภิปรายร่วมกัน การช่วยเหลือกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน ซึ่งมีความสามารถ ระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน ทำกิจกรรมร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้พึ่งพาความสามารถซึ่งกันและกัน เด็กเก่งจะช่วยเหลือเด็กอ่อน สมาชิกทุกคนต้องร่วมมือกัน จึงจะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

## 2. แนวคิดทฤษฎีหลักการการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่มีเทคนิคที่หลากหลาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎี ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : 182-183)

### 2.1 ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theory) ของสกินเนอร์ (Skinner)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกจะได้รับมอบหมายทุกคน และยึดหลักว่าความสำเร็จของตน คือความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานจะต้องมีการให้กำลังใจกัน อาจเป็นคำชมเชย รางวัล เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานได้ดีที่สุด เพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งหลักการดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากการปรับพฤติกรรม (Behavior modification) ซึ่งมีแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant conditioning) มีแนวคิดว่าการกระทำใด ๆ ที่ได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีกส่วนการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะลดลง และหายไปมากที่สุด

### 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้สังคม (Social learning theory)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเหมือนกับ

การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างหนึ่ง ซึ่งทำงานร่วมกันจะต้องสร้างสัมพันธภาพอันดีต่อกัน เรียนรู้ซึ่งกันและกันและมีการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว ซึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม โดยเบนดูรา กล่าวว่า คนเราเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราเสมอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสังเกต การเลียนแบบ จากต้นแบบ ซึ่งเป็นต้นแบบที่สามารถถ่ายทอดทั้งความคิดและแสดงออกมาพร้อม ๆ กัน และต้นแบบจะทำหน้าที่ยับยั้งการเกิดพฤติกรรม โดยต้นแบบอาจเป็นบุคคลจริง ๆ หรือต้นแบบสัญลักษณ์ก็ได้

### 2.3 ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพของตนเองร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่าแต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มได้ร่วมคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น จะทำให้เขาเข้าใจผู้อื่น เข้าใจตนเอง รู้จักตัวเอง ซึ่งมาสโลว์มองว่าเด็กมีธรรมชาติพร้อมที่จะศึกษา สำรวจสิ่งต่าง ๆ ทุกคนมีแรงภายในที่จะไปถึงสภาพที่เรียกว่า การรู้จักตนเองตามสภาพที่เป็นจริง หรือต้องการที่จะตระหนักในความสามารถของตน ซึ่งหมายถึง การยอมรับตนเองทั้งในส่วนบกพร่องและส่วนดี ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีต่อตนเอง

### 2.4 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนที่เน้นการช่วยเหลือร่วมกันคิดแก้ปัญหา นั่นคือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ค้นหาความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ จากลักษณะดังกล่าว มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา เพราะการที่ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว จะทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีการพัฒนาต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

## 3. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2546 : 134) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

3.1 เป็นวิธีการที่พัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการและทักษะทางสังคม

3.2 เป็นการเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมี

ประสิทธิภาพและมีความสุข

#### 4. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แคมณี (2553 : 98-100) ได้เสนอว่า การเรียนแบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้

4.1 การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกทุกคนมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของกลุ่มและของบุคคลขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้น แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูล ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/ การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive resource interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แก่

4.2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูล เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

4.3 ความรับผิดชอบที่ควรตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อให้ได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดกลุ่มให้มีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and small-group skill) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะ

การทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาการขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ การยอมรับและการไว้วางใจกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

4.5 การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม ครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

## 5. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2546 : 31) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม ดังนี้

5.1 กำหนดขนาดของกลุ่ม กำหนดสมาชิกกลุ่มให้เหมาะสมกับกิจกรรมและผลและความสามารถ

5.2 ดูแลจัดสถานที่ ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มทำงานร่วมกันได้สะดวก ง่ายต่อการติดตามความก้าวหน้าของการทำงานแต่ละกลุ่ม

5.3 ชี้แจงกรอบกิจกรรม ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีการ กติกา และเวลาในการทำงาน

5.4 ส่งเสริมบรรยากาศที่สร้างเสริมการศึกษา ค้นคว้า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมทั้งกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม

5.5 ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา คอยติดตามความก้าวหน้า หนุนให้แรงเสริมสม่ำเสมอ

## 6. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2546 : 36-37) ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบ ได้แก่ Student Team Achievement Division (STAD), Teams-Game-Tournaments (TGT), Jigsaw, Team Assisted Individualization (TAI), Learning Together (LT), Group Investigation (GI) ซึ่งเทคนิคการจัดกิจกรรมกลุ่มเหล่านี้ ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน เพื่อผลประโยชน์ และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะ รับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการช่วยเหลือซึ่ง กันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

## 7. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

อเรนส์ (Arends. 1994 : 345-346) กล่าวไว้ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือนี้เป็นการสอนที่จัดให้ นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียน ร่วมกัน นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งจะช่วยนักเรียนที่ไม่เก่งทำ ให้นักเรียนที่ที่เก่งมีความภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถาม ข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียน อย่างแท้จริง จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. ด้านปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาส ให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพาทซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็น ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้ที่ลึกที่ดีต่อ ผู้อื่นในสังคมมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ระดับสูง (Meta cognitive) ในกลุ่มย่อย นักเรียนมี ความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสนในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพ แต่ใน โครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคล นักเรียนไม่มีการสื่อสาร และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การ วิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลเป็น ไปแบบ ไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือเป็นการส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์มากกว่าการ แข่งขันและการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ ส่งเสริมการค้นพบการเลือกใช้

ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางวิทยาศาสตร์ และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล(นั่นคือการถ่ายโยงจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล

5. การทำงานร่วมกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของตนเองเป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายาม

### 8. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

STAD เป็นตัวย่อของ “Student Team Achievement Division” แปลว่า เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการประสมเป็นทีมและมีความหมายตามตัวอักษร ดังนี้

S	มาจากคำว่า Student	แปลว่า	นักเรียน
T	มาจากคำว่า Team	แปลว่า	กลุ่ม
A	มาจากคำว่า Achievement	แปลว่า	ความสำเร็จ
D	มาจากคำว่า Division	แปลว่า	การแบ่งปัน

จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

ดวงกมล สิ้นเพ็ง (2551 : 184) ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียน โดยใช้กิจกรรมกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักพึ่งพาอาศัยกัน เพื่อความสำเร็จในการทำงานมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการทำงาน ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา

พิมพันธ์ เชนะคุปต์ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นวิธีสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนและส่วนร่วมกันมีการปฏิสัมพันธ์กันมีทักษะการทำงานกลุ่มส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มแบบร่วมมือ

อดุลสิทธิ์ คิตรีมย์ (2548 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนที่มีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกันในกลุ่ม ทำกิจกรรมร่วมกัน รับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน รวมทั้งร่วมกันส่งเสริมการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน

ละอ อ ปิ่นทอง (2549 : 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้แบ่งกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน โดยคณะ

ความสามารถ เชื่อชาติ คนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า กระทั่งคนที่เรียนอ่อนกว่าเกิดความ  
เข้าใจอย่างแม่นยำขึ้น เมื่อทดสอบย่อยต้องทำด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน แต่ละคนต้อง  
ทำคะแนนให้ได้มากที่สุดเพื่อความสำเร็จของกลุ่มให้ได้รับการยกย่อง ทุกกลุ่มมีสิทธิ์ที่จะ  
ได้รับการยกย่อง

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง  
การเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมกันทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยแบ่งกลุ่ม  
ผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละ 5 คน สมาชิกภายในกลุ่มมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล กล่าวคือ  
มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ อัตราส่วน 1 : 3 : 1 ตามลำดับ มีการแลกเปลี่ยนความ  
คิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันและทำงานให้บรรลุ  
เป้าหมายตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

## 9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

9.1 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD มีดังนี้  
(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2552 : 199)

9.1.1 การนำเสนอบทเรียน เป็นการเสนอความคิดรวบยอดใหม่ หรือบทเรียน  
ใหม่โดยการบรรยาย หรืออภิปรายหรือใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจ

9.1.2 จัดสอนเนื้อหาใหม่ เป็นการนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น โดย  
นำเสนอบทเรียนและใช้สื่อประกอบการสอน

9.1.3 การเรียนกลุ่มย่อย เป็นการจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยละ  
ความสามารถกันในกลุ่ม ซึ่งสมาชิกแต่ละกลุ่มจะทำงานตามบัตรกิจกรรมกลุ่มที่ครูกำหนดให้  
นอกจากนี้ยังต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความสำเร็จของทีม

9.1.4 การทดสอบย่อย หลังจากนักเรียนเรียนจบเนื้อหาโดยย่อตามแผนการจัดการ  
เรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการทดสอบ ซึ่งไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนทำข้อสอบ  
ตามความสามารถของตนเอง

9.1.5 การตรวจผลการสอบ เป็นการนำคะแนนของแต่ละคนที่ได้จากการทำ  
แบบทดสอบ มาเปรียบเทียบคะแนนจากฐาน ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนความก้าวหน้าของ  
ผู้เรียนและหาค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

9.1.6 การได้รับการยกย่องเป็นการให้รางวัลกลุ่มที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยตามที่  
กำหนดไว้ คือ กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง



9.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD มีดังนี้

(ทศนา แซมณี. 2553 : 266-267)

9.2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มลดความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 5 คน

9.2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ ศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

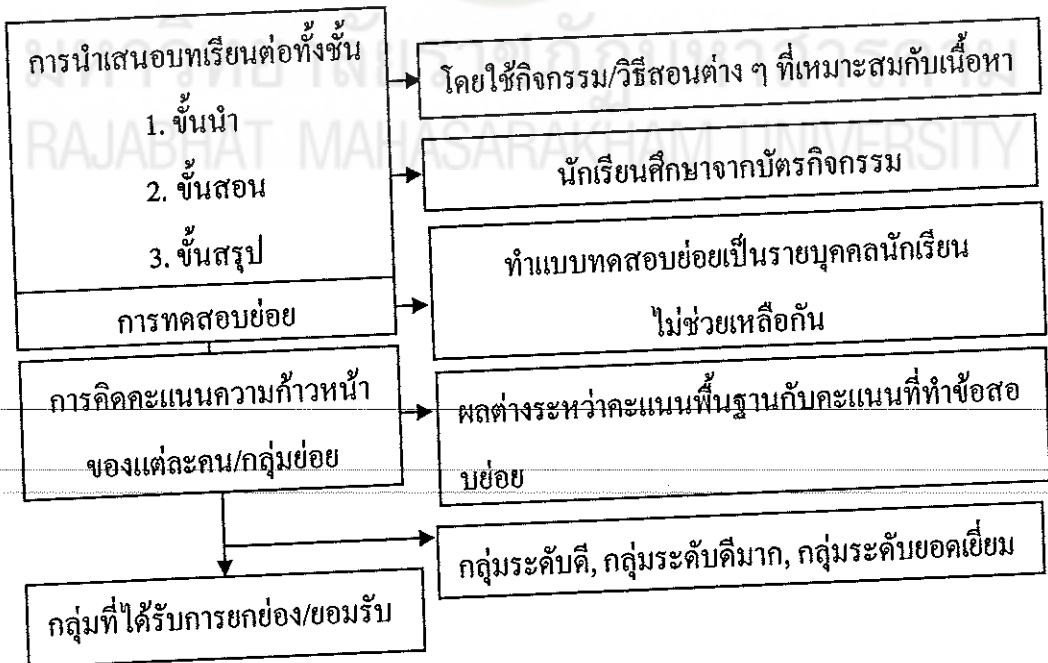
9.2.3 ผู้เรียนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวมยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้ คือ

- 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0
- 1 ถึง - 10 คะแนนพัฒนาการ = 10
- + 1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20
- + 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

9.2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล ขั้นตอนของรูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สรุปได้ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ที่มา : วงเดือน ปอศิริ (2546 : 27)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการสื่อถึง การเรียนที่ผู้เรียนไม่ได้เรียนโคดเดี่ยวคนเดียว หรือต่างคนต่างเรียน เป็นการเรียนรู้ที่มีคนตั้งแต่ 4-6 คน มาเรียนรู้เรื่องเดียวกัน หรือเรียนรู้ทักษะบางอย่างจากกันและกันหรือแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างกันและร่วมกันทำงานที่รับผิดชอบด้วยกันในบรรยากาศของมิตรภาพ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเห็นว่าการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ สามารถใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้กับทุกวิชา ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ จะนำเอาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปจัดไว้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบ ร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

### การปฏิสัมพันธ์

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของการปฏิสัมพันธ์ไว้ว่า หมายถึง การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มในการจัดการเรียนการสอน นิยมสร้างความสัมพันธ์ ในห้องเรียนด้วยการมีส่วนร่วมในการเรียน กิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนมีส่วนใน การเรียนการสอน เช่น ผู้เรียนได้อธิบาย แสดงความคิดเห็น กิจกรรมดังกล่าว มีลักษณะ การปฏิสัมพันธ์ 2 แบบ คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มผู้เรียน คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม ความสามารถ ของผู้เรียน ลักษณะของผู้นำและความสามัคคี สำหรับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน นั้น เป็นการปฏิสัมพันธ์ในทางตรงที่ผู้สอนใช้ ได้แก่ การติดต่อกับผู้เรียน หรือใช้ตำรา หรือ อุปกรณ์การสอน เครื่องมือ หรือการให้ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ เป็นสื่อโดยทางอ้อม ผู้สอน อาจใช้ท่าทางการแสดงออก เช่น ยิ้ม สันติริยะ พยักหน้าซึ่งผู้เรียนก็อาจใช้ปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ เหล่านี้กับผู้สอนได้เช่นกัน

กระบวนการกลุ่ม หมายถึง กิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จัดขึ้นให้กับนักเรียน โดยกลุ่ม จะต้องประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมารวมตัวกัน และปฏิบัติตามบทบาทของตนเอง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกด้วยกัน และมีจุดมุ่งหมายร่วมกันภายในกลุ่ม

ผกาวรรณ ตูลาพันธุ์ (2550 : 44-48) ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบ STAD ในการเรียนการสอนวิชาคอกไม้ประดิษฐ์ โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา จังหวัด ลำปาง ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบ STAD ในวิชาประดิษฐ์คอกไม้ประดิษฐ์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ในส่วนของปัญหา และ ความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาคอกไม้ประดิษฐ์ มีความเหมาะสมและเห็นด้วย กับกิจกรรมอยู่ในระดับมาก โดยด้านการให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด แต่ด้าน

ความเห็นอกเห็นใจ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดจากการสังเกตในการจัดการเรียนสอน โดยใช้รูปแบบ STAD ในการเรียนแต่ละครั้ง เพื่อในกลุ่มเดียวกันกระตุ้นเพื่อที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันให้เข้าใจในเนื้อหาและทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกันและต่อตนเองมากขึ้นเกิดการยอมรับในกลุ่มจึงก่อให้เกิดความร่วมมือ เกิดระดมความคิดเห็นมากขึ้น

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลภายในกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอน นิยมสร้างความสัมพันธ์ในห้องเรียนด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรมประเภทต่าง ๆ กิจกรรมในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่ได้จัดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

#### 1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนแบบ STAD

อารมณฺ์ ขอบศิลประกอบ (2542 : 56) ได้ศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ใช้เทคนิค STAD ในการเรียนการสอน เรื่อง หลักกรรมในรายสาระการเรียนรู้ในพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรินทร์ จันทร์ห้วโทน (2544 : 78) ได้ศึกษาผลการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 36 คน และกลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนในกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มดีขึ้น

สมทรัพย์ เติศนา (2547 : 91) ได้ศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) เรื่อง สัตว์น่ารัก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้

ดังกล่าวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.93/76.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5920 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 59.20 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ในด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านตัวผู้สอน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ศิริสิทธิ์ จำปาขาว (2549 : 80) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมเทคนิค STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วม (STAD) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 26 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Exercise) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียน  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.75/80.27 ซึ่งต่ำกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิชาinggทฤษฎีinggปฏิบัติ จึงถือว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (ร้อยละ 80-85) และมีความก้าวหน้าทางการเรียน 53.68 เปอร์เซนต์

ธนยศ สิริโชค (2550 : 112) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมร่วมมือกันเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกฎหมายที่ประชาชนควรรู้ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การจัดกิจกรรมร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.53/80.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยกิจกรรมร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมาก

จุฑารัตน์ คุญบุตร (2551 : 77-78) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.64/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ

จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนมีการช่วยเหลือกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและทำแบบทดสอบย่อยได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6919 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจโดยรวมและรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมาก

ทรงศักดิ์ สองสนธิ (2552 : 147-163) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเว็บ โดยใช้พื้นฐานการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเว็บ โดยใช้พื้นฐานการเรียนรู้แบบโครงงานที่ผ่านการสังเคราะห์แล้วประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นศึกษาเนื้อหา ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันด้วยการทำโครงงาน ขั้นประเมินผล ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของขั้นตอนรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.26, S.D.=0.56$ )

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล (2548 : 51) ได้รายงานผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนาน โดยการสอนแบบใช้สื่อประสมพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 % ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

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

สยาม ศรีมหาไชย (2548 : 72-73) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ พบว่า 1) ชุดสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตพืชและสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 80.23/ 81.74 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล 0.55 แสดงว่าชุดสื่อประสม เรื่อง ชีวิตพืชและสัตว์ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 55 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสม มีความคงทนในการจำหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ได้ทั้งหมด 5) นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมมีความพึงพอใจต่อชุดสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

วรารกรณ์ นันทิกุล, สมเอก ชูณหประเสริฐ และศาสวัต ทิพนาค (2550 : 117-118) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการสอนวิชาฟิสิกส์ 1 พบว่า 1) การวิเคราะห์คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญในทุกด้านจัดอยู่ในระดับมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียของวิชาฟิสิกส์ พบว่าภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนผ่านสื่อมัลติมีเดีย มีคะแนนทดสอบเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

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

อภิษฐ ลีพงษ์กุล (2551 : 74) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านแก่นเท้าโสภณำขุน ผลการศึกษา พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.78/80.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม มีค่าดัชนี

ประสิทธิผล เท่ากับ 0.6371 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.71 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก

บุศรา อิ่มทรัพย์ (2551 : 89) ได้ศึกษาการใช้สื่อประสม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเรขาคณิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางคณิตเรขาคณิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 50% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2) เจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรวัดน์ ไชยเมือง (2552 : 89) ได้ศึกษาการใช้สื่อประสมเพื่อสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 88.78/82.80 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล ( $E_1$ ) เท่ากับ 0.57 ซึ่งมีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผล ( $E_1$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป 3) ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสม พบว่าแบบสอบถามความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 2.70$ )

พงษ์ศักดิ์ แสนขุมภู (2552 : 53) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสร้างจดหมายเวียนและการจัดทำรายงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทุกคน ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) มีค่าเท่ากับ 0.6853 ความเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้อิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ปิยะพร จตุรงค์ (2554 : 82 – 89) ได้วิจัยการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์โครงการ RMU-eDL เรื่อง ขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ผลการวิจัย พบว่า 1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.51$ ) 2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.51$ ) 3) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพเท่ากับ (81.00/82.77) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) 4) ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.7719 คิดเป็น ร้อยละ 77.19 หมายถึงมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 77.19

5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.88$ , S.D. = 0.44) 7) ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

มะลิวัลย์ ศรีสารคาม (2555 : 107 – 113) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบการสอนรูปแบบซิปปา ผลการศึกษา พบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในด้านคุณภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X}=4.60$ , S.D. = 0.50) 2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 84.132/88.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7396 คิดเป็นร้อยละ 73.96 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับชอบมาก ( $\bar{X}=2.68$ , S.D. = 0.48) 6) ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ได้มีนักการศึกษาในต่างประเทศที่สนใจศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ดังนี้

### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

แมล์มเกรน (Malmgren. 1998 : 3068-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อพัฒนาการทางวิชาการและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นที่มีความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งต่างระดับชั้นกัน โดยทั้ง 3 จะได้รับวิธีสอนเหมือนกัน คือเรียนเนื้อหาวิชาเหมือนกันทั้งชั้น จากนั้นจึงแยกศึกษาเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยอยู่ภายใต้เงื่อนไข ดังนี้ นักเรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ แต่ละกลุ่มจะได้รับรางวัลถ้าหากทำคะแนนการสอบได้ดี และทุกกลุ่มมีโอกาสประสบความสำเร็จเท่า ๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม การให้รางวัล และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จเท่า ๆ กัน จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน



แจ็กสัน (Jackson, 1998 : 1068-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่างเชื้อชาติ (Cross-Racial Friendships) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีนักเรียนหลายเชื้อชาติ ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนหลายเชื้อชาติปนกันนักเรียนจะได้รับใบงานและการทดสอบย่อยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจะเป็นคะแนนของกลุ่มส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนตามปกติและให้ศึกษาตามลำพัง คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายผิวดำมีความสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนต่างชาติมากกว่านักเรียนชายผิวดำในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบว่า ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างนักเรียนชายผิวขาว นักเรียนหญิงผิวดำ หรือนักเรียนหญิงผิวขาวไม่มีความแตกต่างกัน

ซูยานโต (Suyanto, 1999 : 3766-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในเขตชอร์กจาการ์ตา ประเทศอินเดียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 เกรด 4 เกรด 5 จำนวน 664 คน จาก 30 ห้องเรียน ใน 10 โรงเรียน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลอง จำนวน 5 โรงเรียน ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มควบคุม จำนวน 5 โรงเรียน ได้รับการสอนแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างชั้นเรียน พบว่า นักเรียนเกรด 3 เกรด 5 ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนเกรด 3 เกรด 5 ที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บาร์เบโต (Barbato, 2000 : 2113A) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกับเรียนรู้กับวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ลี อุนเช เอ (Lee Eunchoe A. 2000 : 1330-A) ได้ทำการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับระบบการศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง (English as a Second Language : ESL) โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ ประเมินผลกระทบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการเรียนในระบบการศึกษา ESL จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟิลลิปโปลิส (Philopolis. 2001 : 1158-A) ได้ทำการวิจัยผลการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์กับนักเรียนที่มีความผิดปกติในการอ่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 46 คน โดยให้นักเรียนตอบคำถามแบบปลายเปิด ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียน โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าและตอบคำถามได้มากกว่าตลอดจนมีความกระตือรือร้นและมีทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชีราทุดิน, โมนิกา, ฟอว์เบสและซาฮิซัน (Shiratudin, Monica, Forbes and Shahizan. 2001 : Abstract) ได้ศึกษาเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้รายงานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ความสะดวกในการใช้ซอฟต์แวร์ของผู้ให้บริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บที่มีรูปแบบแตกต่างกัน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการปรับปรุงการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนทางไกล ในระยะเวลา 1 ภาคเรียน โดยใช้การสอน เครื่องมือการเรียนและการนำเสนอเกี่ยวกับการมอบหมายงานเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย พบว่า นักเรียนสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะสามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียน และมีผลต่อการศึกษาทางไกล

ฮู, แมทธิวส์, เกรียสเซอร์และซูเซอร์ล่า (H, Mathew, Graesser and Susarla. 2002 : Abstract) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบการบันทึกแบบ.exe ที่มีระบบอัจฉริยะ มีขั้นตอนที่สำคัญในการสร้าง การรักษาโครงสร้างเนื้อหาที่สำคัญ ๆ และวิธีการที่เข้าใจง่าย มีฟังก์ชันในการควบคุม การป้องกันการใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต มีความสะดวกในการเรียนรู้ เข้าใจในการใช้งาน และพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลกับจุดเด่นที่มีลักษณะพิเศษนั้นสามารถใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ที่ทันสมัยเพื่อการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัวด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีความเฉลียวฉลาด

วิลสัน (Wilson, 2003 : Abstract) ได้ศึกษาโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มุ่งประเด็นที่ความเข้าใจและเจตคติจุดเด่นที่สำคัญของผู้เรียนในโรงเรียนแห่งสหราชอาณาจักรกับการสังเกตการณ์ปรับปรุงการออกแบบของ e-book reader เพื่อการเรียนการสอนในอนาคต ผู้เรียนมีโอกาสในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และให้ผลป้อนกลับผ่านแบบสอบถาม พบว่า ผู้เรียนสนใจและเอาใจใส่ในการอ่านจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น

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

ราว (Rao, 2004 : Abstract) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเนื้อหา (Content Management) ผ่านทางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวได้นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่เพียงการยอมรับของผู้อ่าน แต่ขึ้นอยู่กับการจัดการเนื้อหาอย่างเป็นระบบ และเขายอมรับว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นรูปแบบใหม่ของการจัดการเนื้อหาที่เป็นระบบ

จากการศึกษานานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและทำแบบทดสอบย่อย ให้ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบต่อกันและต่อตนเองมากขึ้น เกิดการยอมรับในกลุ่มจึงเกิดระดมความคิดเห็นมากขึ้นจึงช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น การนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เหมาะสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน