

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดสื่อประสมวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน(สารและสมบัติของสาร) เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 1. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 วิธีการสอนที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้

#### 2. เอกสารเกี่ยวกับชุดสื่อประสม

2.1 ความหมายของสื่อประสม

2.2 ประเภทของสื่อประสม

2.3 องค์ประกอบของสื่อประสม

2.4 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม

2.5 กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม

2.6 กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม

2.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

2.8 คุณค่าและประโยชน์ของการใช้สื่อประสม

2.9 การออกแบบและผลิตสื่อประสม

2.10 การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม

2.11 การใช้สื่อประสม

#### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 1. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดสื่อประสมวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน(สารและสมบัติของสาร) เรื่อง ปฏิบัติการเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้(knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

#### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

- **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

- **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

- **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

- **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

- **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

- **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของ

สิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์
- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

## จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่างๆ
- เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
- เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์
- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแล ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น
- แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กำหนดให้มีความเข้าใจเรื่อง ปฏิบัติการเคมี ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงต้องมีการพัฒนาการสอนเพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามที่ตั้งไว้

## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

## สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 5 พลังงาน

**มาตรฐาน ว 5.1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

**มาตรฐาน ว 6.1** เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ ฐานฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

**มาตรฐาน ว 7.1** เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 7.2** เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหา ความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องการเข้าใจการเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัย ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งอยู่ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 3 สารและ สมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ</li> <li>ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี</li> <li>- มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ทั้งในบ้าน</li> <li>ในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</li> </ul>
	2. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลาเรียกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่าความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสารซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสาร</li> <li>- ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</li> <li>การควบคุมปัจจัยเหล่านี้เพื่อทำให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในอัตราที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้</li> </ul>

## 1.2 วิธีการสอนที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาเคมี ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดสื่อประสมและดำเนินการทดลอง โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5 Es (Inquiry Method) ซึ่งแสดงในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสอนเพื่อนำมาปรับปรุงการสอนให้สมบูรณ์ ดังนี้

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5Es เป็นวิธีสอนคล้ายกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ ทำให้เกิดปัญหา ทำให้ผู้เรียนคิดแสวงหาคำตอบด้วยตนเองโดยการตั้งคำถาม ตั้งปัญหา กำหนดสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ผลและสรุป เป็นวิธีการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหา และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้และทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

### ลักษณะการจัดการเรียนรู้

1. ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์สิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง
2. ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนเป็นผู้ตอบเป็นส่วนใหญ่ในตอนเริ่มต้น แล้วผู้สอนจะลดบทบาทลงให้ผู้เรียนบทบาทเพิ่มขึ้นจนสามารถกำหนดปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาได้
3. ผู้สอนจะต้องยอมรับฟังคำถาม ความคิดเห็นของผู้เรียน
4. ถ้าปัญหาโดยยากเกินไป ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ผู้สอนอาจร่วมอภิปรายให้ข้อมูลสารสนเทศแก่ผู้เรียน และร่วมกันหาทางแก้ปัญหาคต่อไป

### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ และได้เสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน กระตุ้นให้เกิดความสนใจโดยการซักถาม ทบทวนความรู้เดิม การสำรวจ หรือการทดลอง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้
2. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ผู้เรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้มาอภิปรายร่วมกัน ผู้สอนกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ จากการอภิปรายร่วมกันจนผู้เรียนเกิดปัญหา และออกแบบการศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนได้ข้อมูลที่ต้องการ

3. **ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มานำเสนอ อภิปรายร่วมกัน เพื่อการสรุปผลของการสำรวจค้นหา

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการอธิบายเพิ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม ตลอดจนการมองเห็นประโยชน์ การนำไปใช้ ผู้เรียนอาจทำได้โดยการสืบค้นเพิ่มเติมและนำมาเสนอ อภิปรายอีกครั้งและผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้เพิ่มเติม

5. **ขั้นการประเมิน (Evaluation)** เป็นการตรวจสอบแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว โดยการอภิปรายการยกตัวอย่างการนำหลักการที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีสิ่งใดที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อจะนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นต่อไปและทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

เมื่อจบขั้นการประเมินผู้สอนควรใส่คำถามนำในเรื่องที่เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาโยงไปสู่เรื่องใหม่ ซึ่งจะเป็นการเริ่มขั้นแรกของวิธีสอนสืบสวนสอบสวนแบบ 5 Es คือ ขั้นการสร้าง ความสนใจ ไปจนถึงขั้นการประเมิน ซึ่งเรียกระบวนการนี้ว่า สืบสวนสอบสวน 5 Es cycle

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดสื่อประสม

การใช้สื่อประสมในการเรียนการสอนมีใช้กันมานานแล้ว โดยแต่เดิมนั้นจะเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่จะเป็นการใช้แต่ละอย่างเรียงลำดับกัน เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อมาเมื่อถึงยุคเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ร่วมในลักษณะของสื่อประสม โดยเป็นการใช้ในการควบคุมอุปกรณ์รอบข้าง และเป็นอุปกรณ์ในการผลิตแฟ้มสื่อประสมเพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการเสนองาน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การใช้สื่อประสมปัจจุบันมีการใช้ทั้งรูปแบบเดิมและในรูปแบบใหม่ที่นำคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้งาน (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, หน้า 30)

### 2.1 ความหมายของสื่อประสม

Erickson (1986, หน้า 251) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เร้าความสนใจ ในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่ง ใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้พบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมหมายถึง การนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้สร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา หรืออีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากขึ้น

พิชัย วัฒนศิริ (2541, หน้า 12) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมว่า หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบและสัมพันธ์กันซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้หลายๆ อย่างจากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

วิภาฤดี วิภาวิน (2543, หน้า 35) ได้ให้ความหมายของสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการเรียนการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์และมีระบบ โดยส่งเสริมซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ขึ้น

จรรยา เหนียนเฉลย (2546, หน้า 171) กล่าวว่า สื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อหาความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งซึ่งการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน โดยส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อสร้างความสนใจและอธิบายข้อเท็จจริงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

## 2.2 ประเภทของสื่อประสม

สื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีด้วยกันหลายรูปแบบการที่จะเลือกรูปแบบใดมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้และจุดมุ่งหมายการใช้ในปัจจุบันได้มีผู้นำสื่อประสมมาใช้ในรูปแบบต่างๆ กัน โดยแบ่งประเภทของสื่อประสมไว้ดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529, หน้า 115-116) ได้แบ่งสื่อประสมตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะการใช้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่ร่วมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์”

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อประสมประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน”

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสมหรือ Multi-Media Presentation เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง โดยฉายบนจอตั้งแต่สองจอขึ้นไป

จรรยา เหนียนเฉลย (2546, หน้า 172) ได้กล่าวว่าประเภทของสื่อประสมอาจจำแนกตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่ร่วมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน” (Learning Package)

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อ และลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสมเป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสม (Multi – Media Presentation) เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นใส หรือเทปบันทึกเรื่อง โดยฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป

นอกจากนี้อาจมีการจำแนกสื่อประสมออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. สื่อเบา ได้แก่ สื่อประสมที่ไม่ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์ เช่น ชุดสอนทางไกล บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

2. สื่อหนัก ได้แก่ สื่อประสมที่ต้องใช้กับเครื่องฉายและเครื่องเสียง เป็นต้น

วาสนา ชาวหา (2533, หน้า 4) ได้กล่าวถึงประเภทสื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอน (Package) ใช้สอนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง
2. ชุดอุปกรณ์หรือชุดเครื่องมือ (Kit) ใช้สอนหลายๆ เรื่อง เพื่อจุดมุ่งหมายหลายๆ อย่าง

จันทร์ฉาย เตมีयाการ (2533, หน้า 3) ได้จัดแบ่งประเภทของชุดสื่อประสมดังนี้

1. ชุดการสอน สำหรับผู้เรียนได้เรียน ได้ศึกษาด้วยตนเองตามเอกัตภาพ ทั้งนี้เพื่อฝึกการ ตัดสินใจ ฝึกการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม
2. ชุดการสอน สำหรับผู้สอนได้ใช้สื่อเพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนที่ผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี ทั้งนี้เพื่อที่จะเร้าความสนใจ

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 267) ได้แบ่งสื่อประสมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดีโอมาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอนโดยมีสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนหรือชุดการสอน การใช้สื่อประสม I นี้ ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันและจะมีลักษณะเป็น “สื่อหลายแบบ” ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

2. สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรเรียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

จากการจำแนกประเภทของสื่อประสมดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า สื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนสามารถจำแนกได้ตามลักษณะและจุดมุ่งหมายของการใช้ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของชุดการสอนหรืออุปกรณ์ที่ประกอบด้วยสื่อหลายๆ ชนิด เพื่อใช้ประกอบการสอนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายๆ เรื่อง

### 2.3 องค์ประกอบของสื่อประสม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526, หน้า 198-199) ได้แบ่งองค์ประกอบของสื่อประสมออกเป็น 4 ประการ คือ

1. คู่มือการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ครูใช้สื่อประสมประกอบการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูอาจเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นดังต่อไปนี้

- 1.1 คำชี้แจงสำหรับครู
- 1.2 สิ่งที่คุณต้องเตรียม
- 1.3 บทบาทของนักเรียน
- 1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
- 1.5 แผนการเรียนรู้
- 1.6 แบบฝึกหัด(พร้อมเฉลย)
- 1.7 การประเมิน (แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน) พร้อมเฉลย

2. แบบฝึกหัด หรือใบงานเป็นคู่มือผู้เรียนใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้บันทึกคำอธิบาย และการทำงาน แบบฝึกหัดจะเป็นชุดหรือรวมเล่มก็ได้

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ในการผลิตสื่อประสมจะมีระบบในการผลิตจะต้องมีการแบ่งวิชาเป็นหน่วย หัวเรื่อง กำหนดมโนทัศน์ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลและสื่อประเภทต่างๆ ตามหัวเรื่องและกิจกรรม อย่างไรก็ตามสื่อการสอนที่จะนำมารวมไว้ในสื่อประสมนั้นต้องไม่ใช่สื่อที่มีราคาแพง ขนาดเล็กแตกหักได้หรือมีขนาดใหญ่เกินไป หรือเป็นสิ่งมีชีวิต สื่อเหล่านี้กำหนดไว้ในคู่มือ เพียงเพื่อเตรียมไว้ล่วงหน้าเท่านั้น

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 5-10 ข้อ ซึ่งครูนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 120-121) ได้แบ่งองค์ประกอบของสื่อประสมไว้

4 ส่วน คือ

1. คู่มือ สำหรับผู้ใช้สื่อประสมและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่อประสม
2. คำสั่งหรือใบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผลเป็นการประเมินของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้าและผลการเรียนรู้ในรูปแบบทดสอบต่างๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2536, หน้า 81) กล่าวถึงเรื่ององค์ประกอบของสื่อประสมว่า สื่อประสมได้ผลิตขึ้นตามขั้นตอนของการผลิตอย่างมีระบบโดยได้ถูกจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกของครูผู้สอนและผู้เรียนในการหยิบไปใช้ ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ ของสื่อประสมดังกล่าวมีดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้ให้ชุดการสอนและสำหรับผู้เรียนที่จะต้องเรียนจากชุดการเรียน
2. คำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้กับผู้เรียน
3. เนื้อหาสาระจะอยู่ในรูปของสื่อประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสื่อประสมที่ใช้กับกลุ่มรายบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์
4. การทดสอบเป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหา บทเรียน เพื่อเป็นการประเมินผล

## 2.4 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531, หน้า 4-5) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกหรือผลิตสื่อประสมไว้ดังนี้

1. สื่อที่เลือกหรือผลิตต้องตอบสนองตามจุดมุ่งหมายได้อย่างแท้จริง
2. ในการผลิตสื่อประสมต้องกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้ชัดเจนและควรเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. คู่มือการใช้สื่อประสมต้องมีคำอธิบาย คำแนะนำการใช้อย่างชัดเจน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้บันทึกข้อสังเกตต่างๆ ได้ตอบคำถามและซักถามปัญหาต่างๆ ที่สนใจ
4. สิ่งที่ใช้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา
5. ควรเลือกใช้สื่อหลายๆ ประเภท ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนสื่อที่นักเรียนมีโอกาสสัมผัสได้ด้วยมือ เพราะถ้าอวัยวะสัมผัสสิ่งเราได้หลายทาง การเรียนรู้จะเพิ่มพูนมากขึ้น
6. การใช้สื่อหลายๆ ชนิดควรจะใช้สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมซึ่งกันและกัน และต้องแน่ใจว่าสื่อชนิดหนึ่งจะไม่ขัดขวางการเรียนรู้จากสื่ออีกชนิดหนึ่ง
7. สื่อที่ใช้ในชุดสื่อประสมจะต้องมีคุณค่าในตัวเอง เมื่อใช้อย่างอิสระ และเมื่อใช้ร่วมกับสื่ออื่นก็จะมีคุณค่า
8. เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดแบบสื่อประสมควรเป็นอุปกรณ์ที่หาได้
9. สื่อในชุดสื่อประสมควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้กระทำ
10. ชุดสื่อประสมควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจเองว่าจะเลือกเรียนเนื้อหาใดตามความสนใจและความถนัดของตน
11. ชุดสื่อประสมควรแยกออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้



## 2.5 กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ยุพิน พิพิธกุล (2524, หน้า 295) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสมไว้ดังนี้

1. ตรวจสอบดูความสามารถของนักเรียนเสียก่อน โดยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งนี้เพื่อตรวจดูพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร

3. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4. การเลือกใช้สื่อประสมจะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา วิธีสอน ตลอดจนกลวิธีและเทคนิคการสอน

5. เมื่อสอนจบแล้วจะต้องมีการประเมินผลการใช้สื่อประสมด้วยว่า ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

วีต (แคล้ว ใจทา. 2530, หน้า 29-30 ; อ้างอิงจาก Reid. 1979, หน้า 129-197) กล่าวถึงกระบวนการสอนโดยใช้สื่อประสม สรุปได้ดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนใช้สื่อประสมมีความสนใจ

2. วิเคราะห์ความต้องการและบทบาทของผู้เรียน ครูจะต้องทราบความสนใจ ความสามารถและเจตคติของผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียนเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้ครูรู้พื้นฐานความสามารถของนักเรียน

3. กำหนดเนื้อหาที่จะสอนทักษะพร้อมๆ กันในขณะวางแผนและเขียนออกมาในรูปจุดประสงค์เฉพาะที่ครอบคลุมเนื้อหา

4. วางจุดประสงค์เฉพาะก่อนที่จะสอนจุดประสงค์นี้จะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนทราบล่วงหน้าว่า ผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมใดบ้างเมื่อการสอนสิ้นสุดลง

5. เลือกประสบการณ์ให้เหมาะสม ประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด ความเข้าใจ และมองเห็นได้ จะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ประสบการณ์การเรียนมีมากมาย ดังนั้นในการเลือกประสบการณ์ครูจะต้องตั้งคำถามว่าประสบการณ์ที่เลือกมาใช้นั้นเป็นตัวแทนของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนี้เป็นไปได้หรือไม่นอกจากนี้ การเลือกใช้วัสดุในการเรียนก็ต้องเลือกอย่างเหมาะสม ควรจะประดิษฐ์หรือสร้างในท้องถิ่นนั้นๆ เกณฑ์ในการเลือกควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา เศรษฐกิจ และประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย

6. การเลือกกลวิธีในการสอน กลวิธีนี้จะต้องตั้งอยู่บนรากฐานของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้จะต้องตัดสินใจลงไปว่าสื่อที่จะใช้มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็กและการเรียนด้วยตนเองหรือไม่
7. มีการวัดผล เพื่อวัดว่าพฤติกรรมที่คาดหวังเกิดขึ้นในตัวนักเรียนหรือไม่ เมื่อพฤติกรรมไม่เกิดขึ้นตามที่คาดหวังไว้ จะต้องหาสาเหตุแล้วเสริมประสบการณ์นั้นๆ ให้มากขึ้น
8. ประเมินผลโดยการทบทวนวิธีการทั้งหมดตั้งแต่ต้นเพื่อหาข้อบกพร่อง

## 2.6 กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (2531, หน้า 11-12) ได้กล่าวถึงกลวิธีในการสอน โดยใช้สื่อประสม ไว้ดังนี้

ครูผู้วางแผนการสอนโดยใช้สื่อประสม อาจจะจัดการสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็กและการเรียนด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

1. การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ การจัดการประสบการณ์การเรียนอาจจะใช้การสาธิตโดยใช้ทีวี เซนติผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายใช้ภาพยนตร์ 16 มม. ใช้สไลด์ และฟิล์มสตริป
2. การสอนเป็นกลุ่มเล็ก การสอนเป็นกลุ่มเล็กช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้อภิปรายแก้ปัญหาต่างๆ การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็ก อาจจัดในการสาธิต การอภิปราย เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด และเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สภาพการณ์ของการเรียนกลุ่มเล็กอาจจัดเพื่อให้ผู้เรียน ได้ทบทวนตั้งคำถาม โดยการให้ดูแผนภูมิตัวอย่างที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว ในขณะที่เรียนด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มใหญ่ การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็กทำให้ครูได้มีโอกาสประเมินผลความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำมาจัดการเรียนใหม่ หรืออาจจะเสริมสร้างรายละเอียดที่ค้นพบใหม่ กลวิธีในการจัดการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ได้ระบบสื่อประสมอย่างมีประสิทธิภาพในทุก ระดับชั้นของการจัดการศึกษาอย่างมีระบบ ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา
3. การเรียนด้วยตนเอง การเรียนด้วยตนเองนำมาใช้เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ คำศัพท์ ความจริงที่เกี่ยวข้องกับสื่อ สถานที่ ประสบการณ์ การเรียนด้วยตนเอง สามารถจัดโดยใช้เทป ฟิล์ม 8 มม. ชุดการเรียนด้วยตนเอง วีดีโอ แผ่นเสียง แผนภูมิ แผนที่อุปกรณ์ การเรียนด้วยตนเองจะให้ประโยชน์ถ้าเราจัดหาให้ผู้มาเรียนใช้ตามความสามารถและความสนใจ

## 2.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

ในการสร้างสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ คือ Kemp and Dayton

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ติดตามพฤติกรรมมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Responses) บางทีจึงเรียกว่าการเรียนรู้แบบ S – R สิ่งเร้าก็คือ ข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนโปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นของการเรียนรู้ ออกเป็นตอนย่อยๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนอง ก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะต้องมีการเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์ หรือสนาม หรือความรู้ ความเข้าใจ (Gestalt, Field or Cognitive theories) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการความรู้ ความเข้าใจหรือการรู้คิด อันได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจและความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นกับคุณภาพของสติปัญญา และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social Psychology or Social Learning theory) เป็นกลุ่มที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน

Xeam and Dayton ยังกล่าวอีกว่า ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มต่างมีความคล้ายคลึง หรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้ คือ

1. แรงจูงใจ (Motivation) หากนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยการเสนอสื่อการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือ จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ซึ่งมีความหมาย หรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences) นักเรียนแต่ละคน ต่างมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning objectives) ในการจัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน หากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสบรรลุ

จุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ยังช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือ ทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อ

4. การจัดเนื้อหา (Organization of content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้น หากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

5. การจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Prelearning Prelearation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่งๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างสื่อประสมควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

6. อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอๆกับความสามารถของสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างสื่อประสมควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ

7. การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทน หากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางสติปัญญาและทางกายภาพ และควรจัดเป็นเวลายาวนานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

8. การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

9. การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

10. การฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอซึ่งนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

11. การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้ก็คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสภาพการณ์ใหม่

ประหยัด จีระวรพงศ์ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit1/mean.html> : ความหมายลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม 10/01/2552) กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมว่าสื่อแต่ละอย่างย่อมมีดีแต่ละอย่างไม่มีสื่อชนิดใดจะให้ผลดีอย่างสมบูรณ์

การเรียนการสอนย่อมต้องการพัฒนาพฤติกรรมทั้งสามด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ จึงต้องอาศัยการบูรณาการ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (http://vod.mus.ac/th/0503765/unit3/index.html : หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม, 10/01/2552) กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral Learning Theories) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) โดยอินทรีย์จะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองอันนำไปสู่ความสามารถในการแสดงพฤติกรรม คือ การเรียนรู้ที่ตนเองผู้หน้าที่สำคัญของกลุ่มนี้ คือ พาฟลอฟ (Ivan Pavlov) ธอร์นไดร์ (Edward Thorndike) และสกินเนอร์ (B.F. Skinner)

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning) ผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้คือ พาฟลอฟ ซึ่งเป็นนักสรีรวิทยา ชาวรัสเซีย ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองกับสุนัขให้ยืนนิ่งอยู่ในที่ต่งในห้องทดลอง ที่ข้างแก้มของสุนัขติดเครื่องมือวัดระดับการไหลของน้ำลาย การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางเงื่อนไข (Before Conditioning) ระหว่างการวางเงื่อนไข (During Conditioning) และหลังการวางเงื่อนไข (After Conditioning) อาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกคือการตอบสนองที่เป็นโดยอัตโนมัติเมื่อนำสิ่งเร้าใหม่มาควบคุมกับสิ่งเร้าเดิม เรียกว่า พฤติกรรม เรสปอนเด็นท์ (Respondent Behavior) พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทั้งกับมนุษย์และสัตว์ คำที่ พาฟลอฟ ใช้อธิบายการทดลองของเขานั้น ประกอบด้วยคำสำคัญ ดังนี้

1. สิ่งเร้าที่เป็นกลาง (Neutral Stimulus) คือ สิ่งเร้าที่ไม่ก่อให้เกิดการตอบสนอง
  - 1.1 สิ่งเร้าที่ไม่ได้วางเงื่อนไข (Unconditioned Stimulus หรือ US) คือสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองได้ตามธรรมชาติ
  - 1.2 สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข (Conditioned Stimulus หรือ CS) คือสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองได้หลังจากถูกวางเงื่อนไขแล้ว การตอบสนองที่ไม่ได้ถูกวางเงื่อนไข (Unconditioned Response หรือ UCR) คือการตอบสนองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ การตอบสนองที่ถูกวางเงื่อนไข (Conditioned Response หรือ CR) คือการตอบสนองอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ที่ถูกวางเงื่อนไขแล้วกระบวนการสำคัญอันเกิดจากการเรียนรู้ของพาฟลอฟ มีอยู่ 3 ประการอันเกิดจากการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขคือ

- การแผ่ขยาย (Generalization) คือ ความสามารถของอินทรีย์ที่จะตอบสนองในลักษณะเดิมต่อ สิ่งเร้าที่มีความหมายคล้ายคลึงกันได้
- การจำแนก (Diserimination) คือ ความสามารถของอินทรีย์ในการที่จะจำแนกความแตกต่างของสิ่งเร้าได้
- การลบพฤติกรรมชั่วคราว (Extinction) คือ การที่พฤติกรรมตอบสนองลดน้อยลงอันเป็นผลเนื่องมาจากการที่ไม่ได้รับสิ่งเร้าที่ไม่ได้ถูกวางเงื่อนไข การฟื้นตัวของการตอบสนองที่วางเงื่อนไข (Spontaneous recovery) หลังจากเกิดการลบพฤติกรรมชั่วคราวแล้วสักระยะหนึ่งพฤติกรรมที่ถูกลบเงื่อนไขแล้วอาจฟื้นตัวเกิดขึ้นมาอีกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) ผู้ที่เป็นเจ้าของทฤษฎีนี้คือ สกินเนอร์ โดยที่เขามีความคิดเห็นว่าทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกนั้น จำกัดอยู่กับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนน้อยของมนุษย์ พฤติกรรมส่วนใหญ่แล้วมนุษย์ จะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองไม่ใช่เกิดจากการจับคู่ระหว่างสิ่งเร้าใหม่กับสิ่งเร้าเก่าตามการอธิบายของพาฟลอฟ สกินเนอร์ได้อธิบาย คำว่า พฤติกรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 คำ คือ สิ่งที่เกิดก่อน (Antecedent) พฤติกรรม (Behavior) ผลที่ได้รับ (Consequence) ซึ่งเขาเรียกย่อๆ ว่า A-B-C โดยทั้ง 3 จะดำเนินต่อเนื่องกันไป ผลที่ได้รับก่อนกลายเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดขึ้นก่อนอันนำไปสู่ผลที่ได้รับตามลำดับ

คำศัพท์ที่สำคัญในการศึกษาทดลองของสกินเนอร์ มีดังนี้คือ

การเสริมแรง (Reinforcement) คือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งจะแยกเป็น 2 ประเภทคือ การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) คือ สิ่งที่เกิดการแสดงผลพฤติกรรมเพิ่มขึ้น และการเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) คือ สิ่งที เมื่อนำออกไปแล้วจะทำให้เกิดการแสดงผลพฤติกรรมมากขึ้น

การลงโทษ (Punishment) การเสริมแรงทางลบและการลงโทษมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันและมักจะใช้แทนกันอยู่เสมอ แต่การอธิบายของสกินเนอร์การเสริมแรงทางลบและการลงโทษต่างกัน โดยเขาได้เน้นว่าการลงโทษนั้นเป็นการระงับหรือหยุดยั้งพฤติกรรม

ตัวชี้แนะ (Cucing) คือการสร้างสิ่งเร้าให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมเพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการภายในระยะเวลาที่ต้องการ ซึ่งบุคคลมักจะลืมอยู่บ่อยๆ เช่น ครู มักจะใช้วิธีการสั่งมากกว่าการชี้แนะ เป็นต้น

ตัวกระตุ้น (Prompting) คือ การเพิ่มตัวชี้แนะเพื่อการกระตุ้นพฤติกรรม ซึ่งมักจะใช้ภายหลังจากการใช้ตัวชี้แนะแล้ว

ตารางการให้การเสริมแรง ในการทดลองของสกินเนอร์ซึ่งเน้นให้ผู้ลงมือกระทำเอง ดังนั้นระยะเวลาในการให้การเสริมแรงจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มาก ตารางการให้การเสริมแรงสามารถแยกออกได้ดังนี้

การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) คือ การนำแนวความคิด สกินเนอร์ในเรื่องกฎแห่งผลมาใช้อย่างเป็นระบบเพื่อทำการปรับพฤติกรรมของบุคคล หลักการนี้อาจจะใช้ทั้งการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบประกอบกัน ตัวอย่างที่นิยมใช้กันมาในชั้นเรียน คือ หลักการชมและการเมินเฉย (Praise – and – Ignore Approach) คือ การชมผู้ที่ทำถูกต้อง ตามกฎระเบียบและเมินเฉยต่อผู้ที่ขัดกฎระเบียบ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยของทิฟเนอร์และคณะ พบว่าในหลายๆ ครั้งที่การใช้หลักดังกล่าวไม่เกิดผลนั้นก็คือแม้จะใช้หลักการชม แต่ผู้เรียน ก็ยังคงมีการกระทำผิดต่อไป ดังนั้น การใช้หลักดังกล่าว ควรใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ ด้วย หลักการชมที่มีประสิทธิภาพ ควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ควรชมพฤติกรรมที่สมควรได้รับการยกย่อง
2. ระบุพฤติกรรมที่สมควรยกย่องอย่างชัดเจน
3. ชมด้วยความจริงใจ

### ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Connectionism)

ผู้ที่ทำการศึกษาในเรื่องนี้ คือ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ซึ่งได้กล่าวว่า การเรียนรู้คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Bond) ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองและได้รับความพึงพอใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ธอร์นไดค์ ได้ทำการทดลองพบว่า การเรียนรู้ของอินทรีย์ที่ด้อยความสามารถเกิดจากการลองผิดลองถูก (Trial and Error) ซึ่งต่อมาเรานิยมเรียกว่า การเรียนรู้แบบเชื่อมโยง การทดลองของธอร์นไดค์ที่รู้จักกันดีที่สุด คือ การเอาแมวหิวใส่ในกรงขังนอกกรงมีอาหารทิ้งไว้ให้แมวเห็น ในกรงมีเชือกซึ่งปลายเชือกข้างหนึ่งผูกกับบานประตูไว้ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเมื่อถูกดึงจะทำให้ประตูเปิด ธอร์นไดค์ได้สังเกตเห็นว่า ในระยะแรกๆ แมวจะวิ่งไปวิ่งมา ชวนโน้นกัดนี้ เผอิญไปถูกเชือกทำให้ประตูเปิด แมวออกไปกินอาหารได้ เมื่อจับแมวใส่กรงครั้งต่อไปแมวจะดึงเชือกได้เร็วขึ้นจนกระทั่งในที่สุดแมวสามารถดึงเชือกได้ในทันที ธอร์นไดค์ ได้สรุปว่าการลองผิดลองถูก จะนำไปสู่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองและการเรียนรู้ก็คือการที่มีการเชื่อมโยง (Connection) ระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Responses) การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกมีใจความสำคัญว่า เมื่ออินทรีย์

กระทบสิ่งเร้า อินทรีย์จะลองใช้วิธีตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายๆ วิธี จนพบกับวิธีที่เหมาะสมและถูกต้องกับเหตุการณ์และสถานการณ์ เมื่อได้รับการตอบสนองที่ถูกต้องก็จะนำไปต่อเนื่องเข้ากับสิ่งเร้านั้นๆ มีผลให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยมีหลักเกณฑ์และลำดับขั้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบนี้ คือ

1. มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นสิ่งเร้าให้อินทรีย์แสดงการตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมา
2. อินทรีย์จะแสดงอาการตอบสนองหลายๆ อย่างเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
3. ปฏิริยาตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจจะถูกตัดทิ้งไป
4. เมื่อปฏิริยาตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจถูกตัดทิ้งไปจนเหลือปฏิริยาที่ทำให้เกิดความพอใจ อินทรีย์จะถือเอาปฏิริยาตอบสนองที่ถูกต้องและจะแสดงตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Interaction) นั้นมากระทบอีก

นอกจากนี้ธอร์นไดค์ได้ตั้งกฎแห่งการเรียนรู้ขึ้นอีก 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่าเมื่อการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนอง นำความพอใจมาให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนองที่จะแน่นแฟ้นขึ้น ถ้าความสัมพันธ์นี้สร้างความรำคาญใจมาให้ ความสัมพันธ์นี้จะคลายความแน่นแฟ้นลง หรืออาจจะกล่าวได้ว่าถ้าจะให้ผู้เรียน รู้อะไรต้องมีรางวัลให้ (รางวัลมิได้หมายถึงสิ่งของแต่อย่างใด แต่วรรณทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจ เช่น การให้คำชมเชย เป็นต้น) เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมา ถ้าจะให้พฤติกรรมบางอย่างหายไป เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาจะต้องมีการทำโทษ เมื่อธอร์นไดค์ประกาศกฎแห่งผลออกมาเช่นนี้ มีผู้พยายามทดลองเพิ่มเติม และมีผู้โต้แย้งกันเป็นอันมาก ต่อมาธอร์นไดค์พบว่า การทำโทษมิได้ทำให้การเชื่อมโยงคลายลง ในที่สุดก็สรุปว่าถ้าการทำโทษมีผลอยู่บ้างก็ไม่ได้ทำให้การเชื่อมโยงอันเก่าคลายลงแต่จะเป็นการบังคับให้ผู้เรียนพยายามลองแสดงอาการตอบสนองอย่างอื่น ในที่สุดธอร์นไดค์จึงล้มเลิกกฎแห่งผลที่เกี่ยวกับการลงโทษ แต่ยังคงเหลือกฎแห่งผลในด้านกาให้รางวัลไว้ว่า รางวัลเท่านั้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) จากการสังเกตเมื่อเอาแมวใส่กรง ครั้งหลัง แมวจะหาทางออกจากกรงได้เร็วขึ้น เมื่อทดลองนานๆ เข้า แมวก็สามารถออกจากกรงได้ทันที ตามลักษณะนี้ธอร์นไดค์อธิบายว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองได้สัมพันธ์แน่นแฟ้นขึ้นและความสัมพันธ์นี้จะแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น เมื่อมีการฝึกหัดหรือซ้ำบ่อยๆ และความสัมพันธ์นี้จะอ่อนลงเมื่อไม่ได้ใช้ และธอร์นไดค์เชื่อว่าการกระทำที่ไม่มีรางวัลเป็นผลตอบแทนหลังการ



ตอบสนองนั้นๆ สิ้นสุดลง จะต้องลงเอยด้วยความสำเร็จ มิฉะนั้นการกระทำนั้นๆ ก็ไม่มีความหมาย แต่หลังจากปี ค.ศ.1930 ธอร์นไดค์ ได้แก้กฎแห่งการฝึกนี้ใหม่ เพราะในบางกรณีกฎแห่งการฝึกและกฎแห่งผลไม่สามารถใช้ในสถานการณ์เดียวกันได้ เช่น เมื่อปิดตาแล้ว ทดลองหัดลากเส้นให้ยาว 3 นิ้ว แม้ให้ฝึกหัดลากเส้นเท่าไรก็ตาม ก็ไม่สามารถลากเส้นให้ยาว 3 นิ้วได้ ดังนั้นการฝึกหัดทำ จะมีผลดีต่อการเรียนรู้ด้วยตัวของมันเองไม่ได้ จะต้องมีเหตุผลอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้น ธอร์นไดค์จึงประกาศยกเลิกกฎแห่งการฝึกนี้ แต่เชื่อว่าการฝึกฝนที่มีการควบคุมที่ดีก็ยังมีผลดีต่อการเรียนอยู่นั่นเอง กล่าวคือ ถ้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทราบผลของการเรียนแต่ละครั้งว่ายาวหรือสั้นไปเท่าใด การฝึกหัดก็สามารถทำให้ผู้ฝึกหัดมีโอกาสลากเส้นให้ยาว 3 นิ้วได้

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ธอร์นไดค์ตั้งกฎแห่งความพร้อมนี้ เพื่อเสริมกฎแห่งผล และได้อธิบายไว้ในรูปของการเตรียมตัวและการเตรียมพร้อมในการที่จะตอบสนองกิจกรรมที่ตามมาหลังจากการที่มีการเตรียมตัวพร้อมแล้ว เช่น ในสถานการณ์ของแมวในกรง แมวจะทำอะไรออกมา นั้นแมวจะต้องหิว แมวสามารถเอาเท้าตะปบเชือกที่ห้อยแขวนอยู่นั้นได้ และมีประสาทสัมผัสที่จะรับรู้ว่าได้รับผลพอใจหรือไม่พอใจพฤติกรรมที่แสดงออกไปแล้ว เป็นต้น หรือถ้ามนุษย์พร้อมที่จะเรียนรู้จะไรบางอย่างได้ พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่จำเป็นสำหรับขบวนการการเรียนรู้ นั้น เช่น จะต้องมึร่างกายที่สูงพอ แข็งแรง และอยู่ในสภาวะจะจูงใจที่เหมาะสม

ผู้เรียนจะแสดงหรือไม่แสดงพฤติกรรมอะไรออกมา นั้น ธอร์นไดค์ให้หลักไว้ 3 ข้อ คือ

1. เมื่อหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกมา ถ้าผู้กระทำทำด้วยความสบายหรือพอใจไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงการกระทำนี้ได้
2. ถ้าหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกแต่ไม่ได้แสดง จะทำให้เกิดความไม่สบายใจ
3. ถ้าหน่วยของการกระทำยังไม่พร้อมที่จะแสดงออก แต่จำเป็นต้องแสดงออก การแสดงออกนั้นๆ กระทำไปด้วยความไม่สบายใจไม่พอใจเช่นกัน ถึงแม้ว่าธอร์นไดค์ได้ปรับปรุงแก้ไขและขยายแนวความคิดของเขาอยู่ตลอดเวลา ทำให้กฎแห่งความพร้อมและกฎแห่งการฝึกหย่อนความสำคัญไป ยังคงเหลือเพียงกฎแห่งผลที่เป็นที่ยอมรับกันอยู่ แต่ในกฎนี้ก็เหลือเพียงด้านของรางวัลที่มีผลต่อการเรียนรู้ ส่วนด้านการลงโทษกับการเรียนรู้นั้นถูกตัดทิ้งไป

### ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism)

เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมนุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากจิตวิทยาด้านปัญญาเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงการได้มาซึ่งความรู้และนำความรู้นั้นมาเป็นของตนได้อย่างไร ซึ่งเพอร์กินได้อธิบายว่า Constructivism คือการที่ผู้เรียนไม่ได้รับเอาข้อมูล และเก็บข้อมูลความรู้นั้นมาเป็นของตนทันที แต่จะแปลความหมายของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดยประสบการณ์ของตนและเสริมขยายและทดสอบการแปลความหมายของตนด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของทียาเจย์ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบและประสบการณ์ ทฤษฎี ซึ่งเกิดจากความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคล ได้สร้างความรู้ขึ้นและทำให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล ประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันโดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิดความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่
2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่เข้ากันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะประทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีระดับแตกต่างกันไป เรียกได้ว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมากขึ้นเป็นลำดับ และผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเองมีหลักการว่าการเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับการค้นพบของแต่ละบุคคล และผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายใน ผู้เรียนจะเป็นผู้กระตือรือร้น มีการควบคุมตนเอง และเป็นผู้ที่มีการตอบสนองด้วยจุดมุ่งหมายของการสอนจะมีการยืดหยุ่นโดยยึดหลักว่าไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด ดังนั้น เป้าหมายของการออกแบบการสอนก็ควรจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับการสร้างความคิด หรือปัญญาให้เป็นเครื่องมือสำหรับนำเอาสิ่งแวดล้อมของการเรียนที่มีประโยชน์มาช่วยให้เป็นเครื่องมือ สำหรับนำเอาสิ่งแวดล้อมของการเรียนที่มีประโยชน์มาช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียน การนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเอามาใช้จะต้องคำนึงถึงเครื่องมือ อุปกรณ์การสอนด้วย เพราะทฤษฎีนี้เหมาะสำหรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์

ดังนั้นเครื่องมือทั้ง Hardware และ Software จะต้องเหมาะสมเพื่อสนับสนุน  
ทฤษฎีนี้แนวคิดของทฤษฎีนี้ได้แก่

1. ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล เหตุการณ์ และสิ่งอื่นๆ และ  
ผู้เรียนจะปรับตนเองโดยการดูซึม สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ และกระบวนการของความ  
สมดุล เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อมหรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้
2. ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบ  
หรือตัวแทนหรือสิ่งของปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งอาจแตกต่างกัน  
ไปในแต่ละบุคคล
3. ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่น ครูผู้สอนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง  
เพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริง หรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ แต่อย่างไรก็ตาม  
ความหมายเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
4. ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Regulated Learning)

การออกแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

1. ผู้สอนต้องให้บริบทการเรียนรู้ที่มีความหมายเพื่อสนับสนุนแรงจูงใจภายใน  
ของผู้เรียน และการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน
2. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ รูปแบบนี้  
จะคล้ายกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล คือให้เรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์  
มาก่อนไปสู่สิ่งที่เป็นเรื่องใหม่
3. ให้เกิดความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบอนุमान (Deductive) และอุปมาน  
(Inductive) คือ เรียนจากเรื่องทั่วไปสู่เรื่องเฉพาะเจาะจง และเรียนจากเรื่องเฉพาะหรือตัวอย่าง  
ต่างๆ ไปสู่ หลักการให้มืออย่างสมดุลไม่มากนักน้อยกว่ากัน เพื่อให้รู้วิธีการเรียนในการแก้ปัญหาทั้ง  
2 แนวทาง
4. เน้นประโยชน์ของความผิดพลาด แต่ทั้งนี้การผิดพลาดนั้นจะเกิดประโยชน์ก็  
ต่อเมื่อเป้าประสงค์ของกิจกรรมนั้นชัดเจน เพื่อผู้เรียนจะได้หาวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดไปสู่เป้าประสงค์  
นั้นได้ถูกต้อง

5. ให้ผู้เรียนคาดการณ์ล่วงหน้าและรักษาไว้ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามโอกาส  
 อำนาจเนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้มีการกำหนดแนวทางการคิดอย่างแน่นอนตายตัว ดังนั้น  
 ผู้เรียนอาจแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ได้ตามสภาพแวดล้อมหรือเหตุการณ์ที่อำนาจให้  
 หลักการนี้เหมาะสมสำหรับการออกแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์

### ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธรินิยม (Cognitive Learning Theories)

ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธรินิยมนี้ให้ความสำคัญกับความสามารถในการตั้ง  
 วัตถุประสงค์ การวางแผน ความตั้งใจ ความคิด ความจำ การคัดเลือก การให้ความหมายกับสิ่งเร้า  
 ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มพฤติกรรมนิยมแล้วเห็นว่ามีแตกต่าง  
 กันดังนี้ กลุ่มพุทธรินิยม : อินทรีย์ต้องนำสิ่งเร้ามาคิด วิเคราะห์ และให้ความหมายเพื่อตอบสนองได้  
 อย่างถูกต้องเหมาะสม

### ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการหยั่งรู้ (Insight Learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นการศึกษาทดลองของนักจิตวิทยาชาวเยอรมัน ซึ่งเรียกว่า  
 กลุ่มเกสตาล (Gestalt) ซึ่งประกอบด้วยนักจิตวิทยาที่สำคัญ 3 คนคือ เวย์ทเบอริ์ คอฟฟ์ก้า และ  
 เคอเลอร์ คำว่า เกสตาล (Gestalt) หมายถึง แบบแผนหรือภาพรวม โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้ให้  
 ความสำคัญกับส่วนรวมหรือผลรวมมากกว่าส่วนย่อย ในการศึกษาวิจัยพบว่าการรับรู้ของคนมักจะ  
 รับรู้ส่วนรวมมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาที่เช่นเดียวกัน คนเรา  
 มักจะเรียนอะไรได้เข้าใจก็ต้องศึกษาภาพรวมก่อน หลังจากนั้นจึงพิจารณารายละเอียดปลีกย่อยจะ  
 ทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นได้ชัดเจนขึ้น การเรียนรู้ตามแนวของกลุ่มเกสตาลจะมีลักษณะดังนี้  
 การทดลองของกลุ่มการเรียนรู้ด้วยการหยั่งรู้ผลการทดลองสรุปได้ว่า โดยปกติแล้วคนเราจะมี  
 วิธีการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยอาศัยความคิดและประสบการณ์เดิมมากกว่าการลองผิดลองถูก  
 เมื่อสามารถแก้ปัญหาในลักษณะนั้นได้แล้วเมื่อเผชิญกับปัญหาที่คล้ายคลึงกันก็สามารถแก้ปัญหา  
 ได้ทันที ลักษณะดังกล่าวนี้เกิดขึ้นได้เพราะมนุษย์สามารถจัดแบบ (Pattern) ของความคิดใหม่เพื่อ  
 ใช้ในการแก้ปัญหาที่ตนเผชิญอยู่ได้อย่างเหมาะสม หลักการรับรู้ของมนุษย์เป็นพื้นฐานที่สำคัญใน  
 การเรียนรู้มีผลให้นักการศึกษานำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมาก ทั้งนี้เพราะการรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญ  
 ของการเรียนรู้ การรับรู้ของมนุษย์มีลักษณะเป็นอัตนัย (Subjective) และเห็นความสำคัญของ  
 ส่วนรวมมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อยกฎการรับรู้ที่สำคัญ มี 4 ข้อดังนี้

1. กฎแห่งความใกล้ชิด (Proximity) สิ่งเร้าที่อยู่ใกล้กัน มักจะถูกรับรู้ว่าเป็นพวก  
 เดียวกัน

2. กฎแห่งความคล้าย (Similarity) สิ่งเร้าที่มองดูคล้ายกันจะถูกจัดว่าเป็นพวกเดียวกัน
3. กฎแห่งความสมบูรณ์ (Closure) สิ่งเร้าที่มีบางส่วนบกพร่องไป คนเราจะรับรู้โดยเติมส่วนที่ขาดหายไปให้เป็นภาพหรือเป็นเรื่องที่สมบูรณ์
4. กฎแห่งการต่อเนื่องที่มี (Good Continuation) สิ่งเร้าที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างดี จะถูกรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

### ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Model of Learning)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพุทธินิยมมีความสนใจว่ามนุษย์มีวิธีการรับรู้ข้อมูลใหม่อย่างไร เมื่อได้ความรู้แล้วมีวิธีการจำอย่างไร สิ่งที่เราเรียนรู้แล้วจะมีผลต่อการเรียนรู้ข้อมูลใหม่อย่างไร ด้วยความสนใจดังกล่าว จึงได้ทำการทดลองและตั้งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศขึ้น ซึ่งปัจจุบันนี้กำลังได้รับความสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้มากในวงการศึกษ สิ่งเร้า (Environmental Stimuli) คือสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ในขณะนั้น สิ่งเร้าในแต่ละขณะจะมีมากมาย แต่จากการศึกษาวิจัยของนักจิตวิทยาเรื่องกระบวนการรับสัมผัส พบว่ามนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ ในแต่ละครั้งอย่างมากที่สุดได้ประมาณ 11-12 ชั่วโมง ระบบบันทึกการรับรู้ (Sensory Register) คือ หน่วยบันทึกความจำหน่วยแรกของมนุษย์ ข้อมูลในขณะนี้เป็นข้อมูลชนิดเดียวกับที่ได้รับรู้มา ระยะของความจำจะมีประมาณ 1-3 วินาที เพื่อให้บุคคลตัดสินใจว่ามีความสนใจในข้อมูลนั้นหรือไม่ ข้อมูลที่ไม่ต้องการก็จะสูญหายไป ส่วนข้อมูลที่ต้องการก็จะเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป

ความสนใจ (Attention) ในขั้นนี้จะเป็นการคัดเลือกข้อมูลต่างๆ ที่สนใจเข้าสู่ความจำระยะสั้นในช่วงนี้เรื่องสมาธิ ค่อนข้างมีความสำคัญมาก

การรู้จัก (Recognition) ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรายละเอียดของลักษณะข้อมูลที่สำคัญและนำมาสร้างความสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว

ความจำระยะสั้น (Short – term Memory) เป็นสิ่งที่สำคัญในการเรียนรู้เพราะเป็นความจำที่สามารถนำมาใช้ในการทำงานได้ (Working Memory) ตัวอย่างเช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการใช้ในขณะนั้น การจำในขั้นนี้เหมือนกับการเก็บแฟ้มข้อมูล (File) ซึ่งมนุษย์สามารถเก็บ(จำ) เรื่องต่างๆ ได้ประมาณ 7 เรื่อง ในระยะเวลา 20 วินาที เมื่อได้รับข้อมูลใหม่ ข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่อาจจะรวมกับข้อมูลเดิมหรือข้อมูลเดิมถูกลบออกจนหมดสิ้น

การขยายความคิด (Elaborative Rehearsal) เมื่อเกิดความจำระยะสั้นแล้ว ต้องนำข้อมูลนั้นมาขยายความคิด โดยการจัดหมวดหมู่และให้ความหมายกับข้อมูลเพื่อนำไปสู่ความจำระยะยาว

ความจำระยะยาว (Long – Term Memory) เป็นสุดยอดปรารถนาของการเรียนรู้ ข้อมูล ซึ่งจะต้องมีการจัดระเบียบอย่างดีโดยการแปลความหมาย สร้างความสัมพันธ์เชื่อมช่องว่าง โดยการให้หลักทางตรรกศาสตร์ คือ การหาเหตุผลและสร้างความสัมพันธ์

ระบบควบคุม (Control Process) มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ เป็นตัวควบคุมและเชื่อมโยงความจำระยะสั้น และระยะยาว พร้อมทั้งเป็นตัวกำหนดปริมาณ และคุณภาพของข้อมูล ที่ผู้เรียนจำและสามารถนำออกไปใช้ได้การนำมาใช้บ่อยๆ (Maintenance Rehearsal) การนำข้อมูลมาใช้บ่อยๆ เพื่อเป็นการย้ำในขั้นการจำระยะสั้น และเพื่อใช้สำหรับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

องค์ประกอบของการเรียนรู้ มีอยู่ 4 ประการคือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) คือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกับผู้เรียนเช่น ความรู้เดิม ทักษะสติ แรงจูงใจ รูปแบบความคิด เป็นต้น
2. กิจกรรมของผู้เรียน (Learner Activities) ในส่วนนี้จะเกี่ยวกับกระบวนการใช้สมองของผู้เรียนในขณะที่เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาว่าผู้เรียนจะทำกิจกรรมอะไรบ้าง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เช่น นั่งฟังคำบรรยายด้วยความสนใจ จดโน้ตตาม ชีตเส้นใต้ข้อความสำคัญ เป็นต้น
3. ธรรมชาติของสิ่งที่เรียน (Nature of the Learning Material) คือ ข้อมูลนั้น เป็นข้อมูลประเภทใด เนื้อหาของข้อมูลนั้นมีลักษณะเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาดีมาน้อยเพียงใด เป็นต้น
4. วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้ปวย (Nature of the Criterion) คือ ลักษณะต่างๆ ที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อเรียนรู้แล้ว เช่น ตอบข้อเขียนได้ถูกต้อง สอบปากเปล่าได้ แสดงทักษะต่างๆ ให้ปรากฏ เป็นต้น การเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดของตนเอง (Metacognition) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพต่อผู้เรียนควบคุมตนเองได้ (Self – Regulation) ลักษณะดังกล่าวนี้

ฟลาวเวล ได้เป็นผู้อธิบายไว้โดยเน้นถึงกระบวนการเรียนที่จะต้องอาศัยความสามารถทางปัญญาโดยเขาใช้คำว่า “Metcognition” เพื่ออธิบายว่าผู้เรียนจะต้องรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิด(Thinking Process) ของตนเองถ้าเปรียบเทียบกับกลุ่มการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศคำว่า Metacognition นี้จะเปรียบเทียบกับระบบควบคุม (Control Process)

ซึ่งความรู้ในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความกระจ่าง คือ รู้ว่าจะทำอะไร (What) ทำอย่างไร (How) และทำเมื่อไร (When)

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมของนักจิตวิทยา นักการศึกษา ดังกล่าว สรุปได้ว่า การสร้างสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพในการสร้างให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องคำนึงหลักการพฤติกรรมของมนุษย์ กระบวนการเรียนรู้ และหลักการทางจิตวิทยา ซึ่งโดยภาพรวมจะเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป้าหมายของการเรียนรู้ การลำดับเรื่องสภาพอารมณ์ของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม และรับรู้ความก้าวหน้า การให้แรงเสริม การฝึกทักษะการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน หากสามารถผลิตสื่อประสมโดยมีองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น เชื่อว่าสื่อดังกล่าวจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์

## 2.8 คุณค่าและประโยชน์ของการใช้สื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 116) และยุพิน พิพิธกุล (2524, หน้า 296) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้สื่อประสม สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายเพราะมีการเปลี่ยนสิ่งเร้าอยู่ตลอดเวลา
2. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวาง และเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น
3. เป็นการประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว เพราะได้เรียนจากสื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันหลายๆ อย่าง
4. เป็นแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนทั้งวิธีสอน กลวิธี เทคนิคและการเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนให้ผสมผสานกัน
5. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่งโดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกัน
6. ช่วยให้นักเรียนทั้งเก่งและอ่อนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล

จรรยา เหนียนเฉลย (2546, หน้า 173) กล่าวถึงประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกันและรูปแบบต่างกัน

2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน
3. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล
4. ช่วยดึงดูดความสนใจ เพราะสื่อประสมจะเป็นการผสมผสานกันของสื่อที่มีการนำเอาเทคนิค การผลิตแบบต่างๆ มาใช้ ทำให้น่าสนใจ
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit3/index.html> :

หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม, 10/01/2552) กล่าวว่าการใช้สื่อประสมในการศึกษาจะมีประโยชน์มากมายหลายด้าน อาทิเช่น

1. ดึงดูดความสนใจ บทเรียนสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติที่ประกอบด้วย ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย
2. การสืบค้น เชื่อมโยงจับใจ ด้วยสมรรถนะของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องไปตามลำดับเนื้อหา
3. การโต้ตอบระหว่างสื่อและผู้เรียน บทเรียนสื่อประสมจะมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อให้ผู้เรียนและสื่อมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบ
4. ให้สารสนเทศหลากหลาย ด้วยการใช้ซีดี และดีวีดี ในการให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมาย และหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน
5. ทดสอบความเข้าใจผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล
6. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้ป่วย โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรงจะสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในบทเรียน

ประหยัด จิระวรพงศ์ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit1/mean.html> :

ความหมายลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม 10/01/2552) กล่าวถึงคุณค่าของสื่อประสมว่า สื่อประสมที่ผ่านการทดสอบและปรับปรุงแล้ว จะให้คุณค่าที่น่าเชื่อถือได้หลายประการดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาตามความสามารถและความสนใจจากสื่อหลายประเภท และได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า



2. ช่วยลดเวลาการเรียนรู้ และการสอนทั้งผู้เรียนและผู้สอน แต่ประสิทธิภาพการเรียนรู้ไม่ลดลง

3. ช่วยเพิ่มพูนกระบวนการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ และลดปัญหาการสอบตก

4. ช่วยในการประเมินการสอนและการปรับปรุงการสอน

จะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้สื่อประสมนั้น เป็นวิธีสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในบทเรียนได้อย่างดี โดยครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการเลือกใช้สื่อประสมนอกจากนี้แล้วบทบาทของครูและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง มีความคงทนในการเรียนรู้ทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2.9 ขั้นตอนการออกแบบ และผลิตสื่อประสม

การออกแบบสื่อประสมนำเอามาประกอบกับบทเรียนหนึ่งๆ นั้นไม่ใช่ของง่ายและทำได้โดยทันที จะต้องมีการวางแผนเลือกทดลองใช้ และประเมินผลซ้ำอีกหลายๆ ครั้งเสียก่อน จนกระทั่งแน่ใจจึงนำมาใช้ได้ และยังต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลอื่นอีกด้วย สำหรับการออกแบบสื่อประสมมาใช้ควรดำเนินการเป็นขั้นๆ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ และเริงลักษณ์ มหาวิณิชยมมนตรี, 2519, หน้า 76-77) ดังต่อไปนี้

1. เลือกและกำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน โดยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียนหลังการเรียนไปแล้ว
2. ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ได้ต่อเนื่องเกี่ยวพันกับความรู้ที่นักเรียนควรจะได้รับ
3. เรียงลำดับวัตถุประสงค์ทุกข้อให้เกี่ยวข้องต่อเนื่องกัน และจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน
4. เลือกสื่อที่คิดว่ามีคุณค่ามากที่สุดที่จะสร้างความสนใจ แล้วนำมาจัดลำดับการใช้ตามเนื้อหาที่จะบรรยาย
5. ทบทวนความต่อเนื่องของวัตถุประสงค์ เพื่อจะได้ใช้สื่อให้เหมาะสมกับเวลาจะได้อาจไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโดยกะทันหันระหว่างการสอนซึ่งจะทำให้สับสน
6. เขียนรายละเอียดอย่างย่อๆ ในเรื่องที่จะทำการสอน เพื่อเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญทางสื่อซึ่งจะต้องเตรียม เช่น ผู้เขียนโปรแกรมการสอน ผู้เขียนบท และช่างเทคนิค เป็นต้น

เมื่อดำเนินการออกแบบสื่อประสมที่ต้องการแล้ว จึงดำเนินการผลิตสื่อประสม ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 123) กล่าวว่า การผลิตสื่อประสมมีขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชา หรือ บูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ใน 1 สัปดาห์ หรือสอนได้ในหน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองในการสอนแต่ละหน่วย ควรให้ประสบการณ์อะไรแก่นักเรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดลักษณะและมโนทัศน์ หลักการและมโนทัศน์ที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สารและเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาให้สอดคล้อง
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกมส์ ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criteion Test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากการเรียนรู้โดยสื่อประสมแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไป การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อประสมนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ และไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพราะการเปลี่ยนพฤติกรรมคิดตามระยะเวลา ไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว

9. หาประสิทธิภาพของสื่อประสม เพื่อเป็นการประกันว่า สื่อประสมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์โดยคำนึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้สื่อประสม เป็นขั้นการนำสื่อประสมไปใช้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

จากขั้นตอนการผลิตสื่อประสมดังกล่าว ทำให้มองเห็นเป็นแนวทางในการผลิตสื่อประสมได้เป็นอย่างดี การผลิตสื่อประสมก็คือ การผลิตสิ่งต่างๆ ตามองค์ประกอบของสื่อประสมนั่นเอง

## 2.10 การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม

ชุดการสอนที่ครู- อาจารย์ผลิตขึ้นใช้ในโรงเรียน แต่ละหัวเรื่องนี้นับว่ามีคุณค่าต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างยิ่ง ควรมีการส่งเสริมให้มีการผลิต ให้มากจนครบทุกเนื้อหาวิชา อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นดีมีคุณภาพ จะต้องผ่านการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณลักษณะที่เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ ของชุดการสอนแต่ละประเภทเสียก่อน การประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินโดยผู้ชำนาญการ เป็นการนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดการสอนเป็นผู้ประเมิน ซึ่งมักเป็นคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น ความถูกต้องเชิงเนื้อหา การผลิต การใช้ คุณภาพของสื่อ การออกแบบ เป็นต้น ผู้ชำนาญการที่จะประเมินอาจประกอบด้วยผู้ชำนาญด้านเนื้อหา ผู้ชำนาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ชำนาญการในด้านการวัดผลและประเมินผล

2. การประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ ชุดการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อนำไปสอนนักเรียนแล้วนักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงขึ้น ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด ดังนั้นการประเมินประสิทธิภาพลักษณะนี้จึงต้องนำสื่อการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน ในระดับที่ระบุในสื่อการสอนนั้น การทดลองต้องทำหลายๆครั้ง และนักเรียนมีจำนวนมากที่ต่างสภาพแวดล้อมกัน จึงจะได้ผลที่เป็นมาตรฐานทั่วไป

การประเมินผลประสิทธิภาพชุดการสอน ถ้าเป็นสื่อเดี่ยวผู้ผลิตสื่อการสอนนั้นจะต้องสร้างแบบทดสอบขณะเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน เพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบประสิทธิภาพด้วย ส่วนสื่อการสอนที่เป็นสื่อประสมซึ่งมีแบบทดสอบอยู่แล้ว เมื่อนำไปทดลองใช้จะนำผลของการทำแบบทดสอบต่างๆ มาคำนวณประสิทธิภาพได้เลย

สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนมีความจำเป็น คือ

1. เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก
2. เป็นการช่วยให้ได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ การกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น  $E_1 / E_2$

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียน หลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การจะกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมเป็นเท่าใดนั้น ผู้สร้างสื่อจะเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ 75/75

การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าว ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดสื่อประสมขึ้นเป็นต้นฉบับแล้วนำชุดสื่อประสมไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลางและเด็กเก่ง อย่างละ 1 คน

1.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) คือ ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนเก่งกับอ่อน)

1.3 ทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน

2. การเลือกนักเรียนมาทดลองชุดสื่อประสม นักเรียนที่จะนำมาทดลองใช้ชุดสื่อประสมควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่เราจะนำชุดสื่อประสมนั้นไปใช้ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กก่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่งตามลำดับ

2.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็ก 6-10 คน โดยใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน ห้ามใช้เด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน ๆ ทดลองเวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

2.3 ทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองที่ใช้ครู 1 คน ต่อเด็กนักเรียน 40-100 คน นักเรียนที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน นอกจากนี้สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุม หรือโรงอาหารหรือห้องคอมพิวเตอร์

3. ข้อควรคำนึงในการใช้ชุดสื่อประสม เพื่อให้การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมได้ผลคุ้มค่า ผู้ทดลองควรคำนึงถึง ดังนี้

3.1 ควรเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนที่ใช้ชุดสื่อประสม

3.2 ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าว และใช้เวลาที่นักเรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องพะวักพะวงไปเข้าเรียนชั้นอื่น

4. ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการทดลองชุดสื่อประสมและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน หากนักเรียนไม่คุ้นเคย

5. สำหรับการทดลองภาคสนาม ในชั้นเรียนจริงต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่าง ๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้สอนทดลองสอนแก้ปัญหาเอง หากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้ไปช่วย

6. ไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้ว ครูต้องดำเนินการ 5 ขั้น คือ

6.1 สอบก่อนเรียน

6.2 นำเข้าสู่บทเรียน

6.3 ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม

6.4 สรุปบทเรียน นักเรียนสรุปเองหรือครูและนักเรียนร่วมกันสรุปก็ได้ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้

6.5 สอบหลังเรียน

## 2.11 การใช้สื่อประสม

การนำสื่อประสมไปใช้ มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนที่มีความต้องการที่จะเรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ
3. ชี้นำประกอบกิจกรรม ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนลงมือทำกิจกรรม
4. สรุบบทเรียน นักเรียนและครูร่วมกันสรุบบทเรียน หรือครูนำสรุป ซึ่งอาจทำได้โดยการถาม หรือให้กิจกรรมอื่นที่ทำให้แน่ใจว่า นักเรียนได้เรียนรู้ ความคิดรวบยอดหรือหลักการตามที่กำหนด
5. ประเมินผลการเรียน โดยทำข้อสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินนักเรียนว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักเรียนผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อก็ให้เขียนก้าวหน้าต่อไป

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้สื่อประสมจากการศึกษานำมาสรุปได้ดังนี้

อาชญาสิทธิ์ รักญาติ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพชีวภาพเรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูลสื่อประสม กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน จำนวน 40 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างบทเรียนโมดูลสื่อประสม 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลสื่อประสม 3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูลสื่อประสม โดยมีเครื่องมือในการทดลอง ดังนี้ 1) บทเรียนโมดูลสื่อประสม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตามรายข้อตามจุดประสงค์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า ได้บทเรียนโมดูลสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพ คือสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงขั้นรอบรู้ซึ่งมีค่าเท่ากับ

ร้อยละ 90.89 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติ Paired t-test ทดสอบค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันโดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนทรียะ บันเทิง (2546) ผลการใช้สื่อประสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีความบกพร่องทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 18 คน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนประกอบด้วย เด็กออทิสติก เด็กสมาธิสั้น และเด็กปกติ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อประสมตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนของผู้วิจัย ซึ่งมี 2 วิธี คือ การสอนโดยการใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีแบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest One Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ 2) สื่อประสม ได้แก่ แผ่นใส เกม เอกสารแนะแนวทาง ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์โดยใช้ t-test one group ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ที่สอนโดยการใช้สื่อประสมหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 45% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นนทนา วัชรนาคม(2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการใช้สื่อประสมในการพัฒนาความสามารถทางการฟัง ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับก่อนประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้เลือกแบบเจาะจง คือ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่มีอายุระหว่าง 4-7 ปี ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน จาก ศูนย์การศึกษาพิเศษ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 6 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อประสมที่ใช้ในการฝึกทักษะทางการฟัง ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับก่อนประถมศึกษา 2) เปรียบเทียบความสามารถทางการฟัง ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับก่อนประถมศึกษา

ก่อนและหลังการฝึกทักษะทางการฟังโดยใช้สื่อประสม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติที (t-test) ในการเปรียบเทียบความสามารถทางการฟังผลการศึกษาผลการวิจัยปรากฏว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.85 / 84.16 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/ 80 2. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับก่อนประถมศึกษา มีความสามารถทางการฟังหลังการใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนการใช้สื่อประสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกชัย ถนัดคำ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 เรื่องท้องฟ้าแสนสวย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 41 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อประสม 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ต่อสื่อประสม โดยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มทดสอบก่อน-หลัง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ สื่อประสมซึ่งประกอบด้วย วิดีทัศน์ แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บัตรคำ บัตรภาพ และชุดผลิตภัณฑ์แสงไฟฟ้าจากพลังงานแสง ผลการวิจัยปรากฏว่าได้สื่อประสมที่มีประสิทธิภาพ 84.87/87.81 ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.52 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 52 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุจิตา นุ่มสุวรรณ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้ชุดสื่อประสมกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่มาจากวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองทำการสอนโดยใช้สื่อประสม และกลุ่มควบคุมทำการสอนแบบปกติ จำนวนกลุ่มละ 30 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดสื่อประสมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนของผู้วิจัย ซึ่งมี 2 วิธี คือ การสอนโดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีแบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest Control Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ชุดสื่อประสม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) แบบประเมินชุดสื่อประสม แบบทดสอบย่อย 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) สื่อประสม ได้แก่



สื่อวงล้อคำถาม สื่อกล่องคำถาม สื่อกระดานไฟฟ้า สื่อกระดานแม่เหล็ก พร้อมรูปภาพสถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม วิเคราะห์โดยใช้  $E_1/E_2$  ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม เรื่อง การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.17/82.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิเคราะห์โดยใช้ pool variance t-test ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมนึก ดำน่วย (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่องคุณลักษณะของระบบควบคุม กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยกลุ่มเก่งเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.85 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.55-2.84 และกลุ่มอ่อนเลือกจากนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.30-2.54 รวม 30 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่อง คุณลักษณะของระบบควบคุมวิชาการควบคุมอัตโนมัติ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 สาขาเมคคาทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีสมมุติฐาน ดังนี้ ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพการสอนให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้อย่างไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สำหรับกลุ่มเก่ง 70/70 สำหรับกลุ่มปานกลาง 60/60 สำหรับกลุ่มอ่อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ชุดการสอนแบบสื่อประสม 2) แบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.95/83 สำหรับกลุ่มเก่ง 75/74.5 สำหรับกลุ่มปานกลาง และ 68.04/67.25 สำหรับกลุ่มอ่อน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรณะ กองกุลศิริ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสื่อประสม เรื่อง การควบคุมการเรียงกระแสไฟฟ้าสลับ 1 เฟส กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยวิธีแบ่งกลุ่มคัดเลือก คือ ผลการเรียนมากกว่า 2.5 เป็นกลุ่มเก่ง จำนวน 10 คน ผลการเรียน 2-2.49 เป็นกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน ผลการเรียนต่ำกว่า 2 เป็นกลุ่มอ่อน จำนวน 10 คน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยมีการตั้งสมมุติฐานว่า

ชุดการสอนที่สร้างใช้สอนอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สำหรับกลุ่มเก่ง 70/70 สำหรับกลุ่มปานกลาง 60/60 สำหรับกลุ่มอ่อน โดยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ทดสอบก่อน-หลัง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดการสอนแบบสื่อประสมซึ่งประกอบด้วย ชุดการทดลองแบบสาธิต และซอฟต์แวร์จำลองเป็นหลัก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัย ปรากฏว่า ได้ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพของกลุ่มเก่ง 80/83.33 กลุ่มปานกลาง 69.83/71.66 และกลุ่มอ่อน 63.33/68.33 การวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของ นักศึกษา โดยใช้สถิติ t-test แบบ Paired Sample Test ปรากฏว่านักเรียนที่ผ่านการเรียนโดยใช้ ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีผลก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นทุกกลุ่มตัวอย่าง

กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนาน โดยการสอนแบบใช้สื่อประสม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 38 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน จากการสอนโดยการใช้สื่อประสมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ 1) ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้สื่อประสม 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนาน วิจัยนี้มีแบบแผนการ ทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ ใน การวิจัยได้แก่ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน และสื่อประสมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน ผลการวิจัย ปรากฏว่า เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ match-paired t-test พบว่าการเรียนโดยการใช้สื่อประสมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ 60 % โดยใช้ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 % ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

พรพีระ สังข์กระแสร์ (2548) ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการเรียนกับแผนการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม จำนวน 48 คน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จำแนกนักเรียนในแต่ละแผนการเรียน เป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เลื่อนักเรียนในแผนการเรียนที่เน้นวิทย์-คณิต กลุ่มความสามารถสูง 12 คน ความสามารถต่ำ 12 คน และแผนการเรียนที่เน้นศิลป์-ภาษา กลุ่มความสามารถสูง 12 คน ความสามารถต่ำ 12 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุด-สื่อประสม ระหว่างแผนการเรียนที่เน้น วิทย์-คณิต และแผนการเรียนที่เน้น ศิลป์-ภาษา 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดสื่อประสม ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงและความสามารถทางการเรียนต่ำ 3) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการเรียน กับแผนการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสม และ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ตัวแปรต้นได้แก่ 1) แผนการเรียน จำแนกเป็น 2 แผน คือ 1.1) แผนการเรียนวิทย์-คณิต 1.2) แผนการเรียนศิลป์-ภาษา 2) ความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ 2.1) ความสามารถทางการเรียนสูง 2.2) ความสามารถทางการเรียนต่ำ ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ 2) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ วิจัยนี้มีแบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มทดสอบก่อนหลัง (Two Group Pretest Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จำแนกตามแผนการเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนด้วยคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลว่านักเรียนที่อยู่ในแผนการเรียนที่เน้นวิทย์ - คณิต มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนในแผนการเรียนที่เน้นศิลป์ - ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มี

แผนการเรียนและระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนสองทาง ( Two – Way ANOVA ) ได้ผลว่านักเรียนที่มีความสามารถทางเรียนสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและแผนการเรียนของนักเรียน 4) ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ อยู่ในระดับดี ซึ่งเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ของเบส

อัจฉรา เบญจเจ็ด (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อประสมเรื่องคำควบกล้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 19 ห้องเรียน จำนวน 27 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพ 80/80 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาชุดสื่อประสม 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดสื่อประสม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) สื่อประสม ซึ่งประกอบด้วย หนังสือภาพ บัตรคำ แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการเรียนรู้ แบบสังเกตคุณลักษณะรายจุดประสงค์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากสื่อประสม ผลการวิจัยปรากฏว่า สื่อประสมมีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 90.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 80.65 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้เท่ากับ 0.5457 นักเรียนมีความพึงพอใจสื่อประสมอยู่ในระดับมาก

สุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนาสุธา (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 จำนวน 8 คน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสม วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนแบบ

สื่อประสม ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐวิชาวชิชาคณิตศาสตร์ วิชานี้มีแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทศซึ่งมีผลลัพท์ไม่เกิน 100 2) แผนการสอนการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศ ซึ่งมีผลลัพท์ไม่เกิน 100 3) สื่อประสม 4) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 5) แบบทดสอบระหว่างเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อประสม วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกเลข 2 หลัก โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีประสิทธิภาพ 86.45/82 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทศซึ่งมีผลลัพท์ไม่เกิน 100 โดยหาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ผลคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 82.5 อยู่ในระดับดีมาก 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทศ ซึ่งมีผลลัพท์ ไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อ่อนและหลังการทดลองด้วยสื่อประสม โดยใช้สูตร The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test ได้ผลว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อ่อนที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อประสมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นพมาศ สิงห์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านโนนแย้ จำนวน 29 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) หาดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ สื่อประสม เรื่องอักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน มีแบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest One Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 2) สื่อประสม เรื่องอักษรนำ ได้แก่ บทเรียนที่นำเสนอด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint บัตรคำ แบบฝึกทักษะ และแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจ ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ได้นำคะแนนผลการทดลองมาวิเคราะห์ โดยใช้  $E_1/E_2$  ผลปรากฏว่า

สื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำการพัฒนาขึ้น ปรากฏว่ามีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.17/82.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำการวิเคราะห์โดยใช้สูตร E.I. ผลปรากฏว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำการพัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.6761 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 67.61 3) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ผลปรากฏว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง อักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำการพัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

จากงานวิจัยที่ค้นคว้างานวิจัย สามารถสรุปเป็นประเด็นต่างๆได้ดังนี้

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการใช้สื่อการสอนแบบสื่อประสมกับการสอนแบบปกติและการสอนแบบอื่น ผลการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 1 เรื่อง ได้แก่งานวิจัยของ สุจิตา นุ่มสุวรรณ(2547)

2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนแบบสื่อประสมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลของการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่งานวิจัยของ นนทนา วัชรธนาคม(2546) สุนทรียะ บันเทิง(2546) กนิษฐา เชาววิวัฒน์กุล(2548) สุนิย์นารถ เลียมวัฒนาสุธา(2550) นพมาศ สิงห์(2550)

สรุปว่า ผลการวิจัยเป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ทำการทดลองดูผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนด้วยสื่อการสอนแบบสื่อประสม พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ได้ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียน

3. งานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติในการเรียนจากสื่อการสอนแบบสื่อประสมนำมาใช้ในการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีขึ้นเมื่อใช้สื่อประสมในการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ เอกชัย ถนัดคำ(2547) พรพีระ สังข์กระแสน์(2548) อัจฉรา เบ็ญเจ็ด(2549) นพมาศ สิงห์(2550) สรุปว่า งานวิจัยที่ใช้สื่อการเรียนแบบสื่อประสมส่วนใหญ่ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติทางการเรียนสูง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อการสอนแบบสื่อประสมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงขั้นที่ตั้งไว้ และสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนได้ตามจุดประสงค์ จำนวน 9 เรื่อง ได้แก่ อาชญาสิทธิ์ รักญาติ (2546) นนทนา วัชรธนาคม(2546) เอกชัย ถนัดคำ(2547) สุจิตา นุ่มสุวรรณ(2547) ขจร อินทร์วงษ์(2547) สรณะ กองกุลศิริ(2547) อัจฉรา เบ็ญเจ็ด(2549) สุณีย์นารถ เลี่ยมวัฒนาสุธา(2550) นพมาศ สิงห์(2550) สรุปว่า งานวิจัยที่ใช้สื่อการเรียนแบบสื่อประสมส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูง คือสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นได้

จากการวิจัยที่ค้นคว้าสรุปในภาพรวมได้ว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้ได้ผลดี จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่หลังจากนักเรียนเรียนด้วยสื่อการสอนแบบสื่อประสมแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้สื่อการสอนแบบสื่อประสม

## กรอบแนวคิดการวิจัย

