

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเพื่อจะพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

1. ความหมายของมัลติมีเดีย
2. ประโยชน์ของมัลติมีเดียต่อการศึกษา
3. คุณค่าของมัลติมีเดีย
4. ประเภทของมัลติมีเดีย
5. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
6. ลักษณะของมัลติมีเดียในการเรียนการสอน
7. รูปแบบของมัลติมีเดีย

การเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ความจำเป็นของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และหลักการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนและการออกแบบมัลติมีเดีย

1. ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์
  2. หลักการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนและการออกแบบมัลติมีเดีย
- การหาประสิทธิภาพ

1. เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ
2. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การวัดและประเมินผล
2. ความหมายของแบบทดสอบ

### 3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

#### 4. การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

#### แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

##### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

##### 2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

#### หอเกียรติภูมิรถไฟและรถไฟไทย

##### 1. ประวัติหอเกียรติภูมิรถไฟ

##### 2. ประวัติศาสตร์การรถไฟไทย

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

##### 1. งานวิจัยในประเทศ

##### 2. งานวิจัยต่างประเทศ

### ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

#### 1. ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย คือ การใช้สื่อหลายประเภทร่วมกัน มีลักษณะเป็นข้อความ มีภาพและเสียงประกอบ หมายถึงสื่อประสมหรือสื่อหลายสื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการเรียน โดยได้รับรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบมากกว่า 1 ช่องทาง หรือการนำสื่อหลายชนิดมาบูรณาการเข้าด้วยกันนั่นเอง

กรีน (Green) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงประกอบสลับกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศที่น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามารวมในระบบ มีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียน และการประเมินผล

ครรชิต มาลัยวงศ์ อธิบายว่า เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เช่น วิดิทัศน์ เสียง ภาพ กราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, 2547, หน้า 1)

ยีน ภู่วรรณ (2546, หน้า 25) กล่าวว่า มัลติแปลว่า หลากหลาย มีเดียแปลว่า สื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลที่ต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิโอ และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547, หน้า 2) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนองานมีชีวิตชีวาภายในการทำงาน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวเท่านั้น

สรุป มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อหลายสื่อมาผสมผสานกัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างการนำเสนองานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้เรียน ซึ่งประกอบด้วยสาร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และสื่ออื่นๆ และมีการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการประเมินผลร่วมด้วยอีกทางหนึ่ง

## 2. ประโยชน์ของมัลติมีเดียต่อการศึกษา

มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวมสารแต่ละชนิดที่มีคุณภาพได้ เช่น เสียงและภาพ จากวิดิทัศน์ช่วยให้การรับรู้ของนักเรียนดีขึ้น มัลติมีเดียสามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน สร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ให้นำตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนด้วยความสนุกสนาน มัลติมีเดียจึงมีประโยชน์ในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. สามารถสื่อความหมายได้รวดเร็วและเข้าใจได้ง่าย
2. ในการควบคุมการนำเสนอ สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ติดตามความต้องการของผู้เขียนบทเรียนได้
3. ในการควบคุมการปฏิบัติการ สามารถสร้างเงื่อนไขของการเข้าสู่ลำดับเหตุการณ์ที่ซับซ้อนได้
4. ในการพัฒนาประสิทธิภาพของงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น งานบันเทิง งานด้านการศึกษา การผลิตสื่อการเรียนการสอน สื่อการฝึกอบรม การนำเสนอโครงการ แนวความคิด ข่าวสารธุรกิจ ทำให้งานต่างๆ มีประสิทธิภาพ สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ในระยะเวลาสั้นๆ ช่วยลดเวลาในการสื่อสาร เป็นต้น

นอกจากนั้น มัลติมีเดียยังจะกลายมาเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษาในอนาคต ทั้งนี้เพราะมัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่ายวัสดุตีพิมพ์ ภาพยนตร์ และวิดิทัศน์ ประกอบกับความสามารถที่จะจำลองภาพของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active Learning) ได้อีกด้วย

พัลลภ ทิพย์สุวรรณค์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้ มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้ การใช้มัลติมีเดียทางการเรียนการสอนก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียน และตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวน

ขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องการออกเสียงและฝึกพูด เป็นต้น

การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ จากการศึกษาเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหวหรือใช้วีดิทัศน์ ซึ่งจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)

2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อย

จากประโยชน์ดังกล่าว การใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อในการเรียนการสอนจะเป็นการส่งเสริมให้สามารถนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างลึกซึ้งกว่าการบรรยายปกติ และตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน ทั้งยังเป็นการเพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอนและเปิดโอกาสทางการศึกษาอีกด้วย

### 3. คุณค่าของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2536, หน้า 83) การใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนเป็นการเพิ่มทางเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน การจำลองสถานการณ์เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการปฏิบัติจริง โดยสามารถทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้ และเรียนหรือฝึกซ้ำได้ด้วย มัลติมีเดียจึงมีส่วนช่วยด้านการศึกษาดังนี้

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับตนเอง

3. ช่วยลดระยะเวลาในการเรียนการสอน มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อความกระชับ เข้าใจง่าย และมีการประเมินผลทันที

4. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนในต่างสถานที่ได้รับความรู้รวดเร็ว และต่อเนื่อง เพราะสามารถใช้มัลติมีเดียได้ทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการ

5. ช่วยปรับปรุงเอกสารเดิมที่มีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในลักษณะต่างๆ

นอกจากนั้น มัลติมีเดียที่ผลิตออกมายังมีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้อย่างมีคุณภาพ ใช้เวลาในการสืบค้นน้อย ถูกต้อง และแม่นยำ มีความคงทนของข้อมูลมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อประเภทอื่น

#### 4. ประเภทของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2544, หน้า 6) ได้แบ่งสื่อออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สื่อมัลติมีเดีย 1 (Multimedia I) เป็นสื่อมัลติมีเดียที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือมัลติมีเดียในชุดการเรียน หรือชุดการสอน โดยผู้เรียนและสื่อไม่มีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กัน และมีลักษณะเป็น “สื่อหลายแบบ” ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

2. สื่อมัลติมีเดีย 2 (Multimedia II) เป็นสื่อมัลติมีเดียที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง โดยใช้คอมพิวเตอร์ในสื่อมัลติมีเดียนี้ได้สองลักษณะ คือ

2.1 ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่างๆ ในการทำงาน เช่น การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในสถานีงานสื่อมัลติมีเดีย ควบคุมการเสนอภาพสไลด์มัลติวิชั่น และการเสนอในรูปแบบของแผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) การใช้ในลักษณะนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของเครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ และเครื่องเล่นแผ่นซีดีรอม ให้เสนอภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษรที่ปรากฏอยู่บนจอภาพคอมพิวเตอร์ รวมถึงควบคุมเครื่องพิมพ์ในการควบคุมข้อมูลต่างๆ ของบทเรียน และผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อมัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น Tool Book และ Authorware และนำเสนอเพิ่มข้อมูลที่ผลิตแล้วแก่ผู้เรียน โปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้จะช่วยในการผลิตเพิ่มบทเรียน ผูกอบรม หรือการเสนองานในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยในแต่ละบทเรียนจะมีเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียงรวมอยู่ในแฟ้มเดียวกัน บทเรียนที่ผลิตเหล่านี้ เรียกว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ “CAI”

การนำเสนอข้อมูลของสื่อมัลติมีเดีย 2 นี้ จะเป็นในลักษณะสื่อหลายมิติที่เน้นเชิงโต้ตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลบนจอภาพได้หลายลักษณะ คือ ทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง และถ้าหากต้องการทราบข้อมูลมากกว่านี้ ผู้ใช้เพียงแค่คลิกที่คำสั่ง หรือสัญลักษณ์ที่ทำเป็นปุ่มในการเชื่อมโยงก็จะมีภาพ เสียง หรือข้อความอธิบายปรากฏขึ้นมา สื่อมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีของสื่อหลากหลายสื่อ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง (Audio Technology) ซึ่งรวมทั้งเสียงพูด และเสียงดนตรี ตั้งแต่การประเมินผล การแสดงผล การจัดการต่างๆ เช่น การบีบอัดสัญญาณ การสื่อสาร การส่งสัญญาณ

2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับวิดีโอ (Video Technology) อันได้แก่ การจัดเก็บ การประมวลผล การปรับแต่ง การใช้งาน การเรียกหา สืบค้น การส่งกระจาย มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ การเข้าและถอดรหัส การส่งข้อมูล และการทำงานร่วมกับสื่ออื่นๆ

3. เทคโนโลยีรูปภาพ (Image Technology) เป็นการพัฒนาและประยุกต์ใช้ภาพ การจัดการฟอร์แมตคลังภาพ การค้นหา การสร้าง และตกแต่งภาพ

4. เทคโนโลยีข้อความ (Text Technology) เกี่ยวกับข้อความหรือตัวอักษร ทั้งการใช้และลักษณะรูปแบบของข้อความต่างๆ

5. เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหว และภาพสามมิติ (Animation & 3D Technology) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแสดงผล ด้านภาพเคลื่อนไหว ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ การสร้างภาพเสมือนจริง (VR – Visual Reality) การสร้าง ตกแต่ง ประมวลผล การใช้งาน

6. เทคโนโลยีการพัฒนา (Authoring System Technology) คือ เทคโนโลยีที่ได้พัฒนาเพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับงานพัฒนามัลติมีเดียในรูปแบบของซอฟต์แวร์ ช่วยในการนำข้อมูลหรือการสร้างเครื่องมือใหม่ๆ

7. เทคโนโลยีกับระบบการศึกษา เป็นการศึกษาเพื่อนำเอาเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาประยุกต์ ใช้กับระบบการศึกษาในรูปแบบของ CAI- Computer Aided Instruction, CBT-Computer Based Training ตลอดจนงานประชาสัมพันธ์ โฆษณา สร้างภาพยนตร์

8. เทคโนโลยีการผลิต (Publishing Technology) เป็นการนำเอามัลติมีเดียมาใช้ในงานพิมพ์ เพื่อเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงานพิมพ์ มีรูปแบบที่โดดเด่น และนำเสนอ หรือพิมพ์สื่อได้หลายรูปแบบ เช่น งาน DTB-Desktop Publishing, CD-ROM Title & Publishing

9. เทคโนโลยีการกระจาย (Broadcasting & Conference) ส่งเกี่ยวกับการเผยแพร่ข้อมูล เผยแพร่สัญญาณ เช่น Conference, Multicasting Backbone เป็นต้น

10. เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล (Storage Technology) เนื่องด้วยข้อมูลด้านมัลติมีเดียมักจะมีขนาดโต ทำให้ต้องเกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งเกี่ยวกับรูปแบบของสื่อ รูปแบบการบีบอัดข้อมูล รูปแบบการบันทึกข้อมูล

11. เทคโนโลยี WWW & Hyper Text โดยจะช่วยให้เกิดการเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบที่นิยมมากที่สุด และเร็วที่สุด ผ่านระบบ WWW และมีระบบโต้ตอบด้วยเทคโนโลยี Hyper Text & Hyper Media

12. เทคโนโลยีคลังข้อมูล (Media Archives) ซึ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลปริมาณมาก และเรียกคืนภายหลัง เช่น Photo Image Server, AVI Archives

จากประเภทของมัลติมีเดียที่กล่าวถึงมา มัลติมีเดียที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง เป็นในลักษณะสื่อหลายมิติที่เน้นเชิงโต้ตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลบนจอภาพได้หลายลักษณะ และสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

#### 5. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียสามารถจำแนกองค์ประกอบของสื่อต่างๆ ได้เป็น 5 ชนิด ประกอบด้วยข้อความหรือตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพวิดีโอ (Video) แล้วนำมาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อใช้สำหรับการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกกระทำต่อมัลติมีเดียได้ตามต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ได้ทำการเลือกรายการและตอบคำถามผ่านทางจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นระบบคอมพิวเตอร์ก็ทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ย้อนกลับผ่านทางจอภาพให้ผู้ใช้เป็นอีกครั้ง เป็นต้น (ทองแท้ ทองลิ้ม, 2541., หน้า 35– 38)

นอกจากนี้ ยังมีการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นๆ อีกมากมาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องมือและรูปแบบที่จะนำมาประยุกต์ใช้งาน ตัวอย่างเช่น การสร้างปุ่มเมนูหรือข้อความที่มีสีแตกต่างจากข้อความปกติ เมื่อผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับส่วนนี้ ระบบก็จะเชื่อมโยงไปยังส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือวิดีโอ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ล่วงหน้าแล้ว ดังนั้น จึงถือได้ว่าการปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าส่วนอื่นๆ เช่นกัน

### 1. ข้อความหรือตัวอักษร (Text)

ข้อความหรือตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้ว ยังสามารถกำหนดลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย

### 2. ภาพนิ่ง (Still Image)

ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ ซึ่งมักจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่างๆ

### 3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของอะตอมในโมเลกุล หรือการเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อสร้างสรรจินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทาง ซึ่งอาจมีปัญหาก่อขึ้นอยู่บ้างเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่า

### 4. เสียง (Sound)

เสียงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอจะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเสียงมีอิทธิพลต่อผู้ใช้มากกว่าข้อความหรือภาพนิ่ง ดังนั้น เสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียซึ่งสามารถนำเสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี ซีดีวีดี เทป และวิทยุ เป็นต้น

### 5. วิดีโอ (Video)

วิดีโอเป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัลสามารถนำเสนอข้อความหรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบกับ

เสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม แม้ปัญหาหลักของการใช้วิดีโอในระบบมัลติมีเดียคือ การสิ้นเปลืองทรัพยากรของพื้นที่บนหน่วยความจำเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการนำเสนอวิดีโอด้วยเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Real-Time) จะต้องประกอบด้วยจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที (Frame/Second) ถ้าหากการประมวลผลภาพดังกล่าวไม่ได้ผ่านกระบวนการบีบอัดขนาดของสัญญาณมาก่อน การนำเสนอภาพเพียง 1 นาทีอาจต้องใช้หน่วยความจำมากกว่า 100 MB ซึ่งจะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินขนาด และมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ด้อยลง แต่เมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถบีบอัดขนาดของภาพอย่างต่อเนื่องจนทำให้ภาพวิดีโอสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจนกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia System)

จากองค์ประกอบของมัลติมีเดียดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าสื่อมัลติมีเดียที่ผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และบรรลุผลตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 6. ลักษณะของมัลติมีเดียในการเรียนการสอน

6.1 สามารถแสดงข้อมูลบนจอรับภาพ จากลักษณะดังกล่าวเราสามารถสร้างบทเรียนที่มีทั้งตัวหนังสือ และรูปภาพได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย เมื่อเราสร้างขึ้นมาแล้วยังไม่เป็นที่พอใจก็สามารถลบข้อมูลบางส่วนออก ต่อเติมบางส่วนเข้าไป นอกจากนี้ยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย

6.2 สามารถบันทึกเวลา เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีวงจรมานาฬิกาสามารถจับเวลา และบันทึกเวลาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้เรียนทุกคนจะได้รับความยุติธรรมในเรื่องการจับเวลาและบันทึกเวลา เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีแก่ผู้เรียน

6.3 สามารถติดตามเวลาในการจัดการเรียนการสอนบางประเภท เช่น การใช้เวลาในการแก้ปัญหาเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีผลในการประเมินผลที่จะให้คะแนนได้อย่างสมบูรณ์ และยุติธรรม ผู้เรียนสามารถรู้ผลได้ทันที ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงทำให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อม สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้เรียน

6.4 สามารถช่วยในการตัดสินใจและช่วยในการเลือกกิจกรรม เราสามารถสร้างแบบฝึกหัดข้อทดสอบ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนทำได้จำนวนมาก เราสามารถให้คอมพิวเตอร์เลือกกิจกรรมนั้นๆ โดยไม่ซ้ำแบบกันเลย ผู้เรียนคนเดียวมาทำเวลาต่างกันก็จะได้รับกิจกรรมที่ต่างกันออกไป หรืออาจต้องการให้ทุกคนทำกิจกรรมเหมือนกันได้

6.5 สามารถตอบสนองกลับมาด้วยเวลาที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจในบทเรียน ผู้เรียนสามารถเริ่มเรียนตรงที่ไม่เข้าใจได้ทันที หรือถ้าตอบถูก ทำกิจกรรมได้ถูกต้อง เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะรายงานผลทันที ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน

6.6 สามารถเก็บข้อมูล เรื่องราว และภาพ บทเรียนต่างๆ ที่สร้างขึ้น เมื่อผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้เรื่องอะไร บทใด เครื่องสามารถดึงเอาบทเรียนนั้นออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้จะเก็บบทเรียนแล้ว ยังสามารถเก็บพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้โดยที่ผู้สอนไม่ต้องเฝ้าสังเกตการณ์อยู่เลย

6.7 การแสดงข้อมูลที่เก็บเอาไว้ นอกจากจะแสดงทางจอภาพแล้วยังสามารถนำไปพิมพ์ลงกระดาษได้ และการเก็บข้อมูลอาจเก็บในลักษณะหนึ่ง แต่เวลาแสดงอาจแสดงได้อีกแบบหนึ่ง ตามที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องการ เช่น บางครั้งมองไม่เห็นภาพชัดเจนก็ให้ขยายใหญ่ขึ้น

6.8 การใส่ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่จำเป็นต้องใส่เรียงลำดับ วิธีการนี้เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนจากผู้สร้างหลายคน เมื่อคนหนึ่งทำเสร็จก็สามารถป้อนข้อมูลเข้าได้โดยไม่ต้องรอ และเครื่องสามารถจัดรูปเล่มใหม่ได้

6.9 สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว บทเรียนบางบทต้องคำนวณยุ่งยาก เมื่อผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีต่างๆ ดีแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องเน้นคำนวณตัวเลขมากเกินไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่หากใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย ผู้เรียนเพียงแต่กำหนดว่ามีลักษณะอะไร อย่างไร ก็จะได้คำตอบทันที

6.10 สามารถสร้างแบบจำลอง (Simulation) ปัจจุบันการเรียนการสอนต้องมีการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความชำนาญสูง เช่น การฝึกบิน เนื่องจากเครื่องบินมีราคาแพง หากผิดพลาดจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง หรืออาจเสียชีวิต จึงใช้คอมพิวเตอร์แทน เรียกว่า แบบจำลองการบิน หรือ การสอนการรักษาคนไข้ คอมพิวเตอร์จะจำลองแบบคนไข้ให้ผู้เรียนได้ทดลองรักษา อาการอาจจะหายหรือคนไข้ตาย การเรียนการสอนแบบนี้ เมื่อผู้เรียนได้ฝึกเรียนจนผ่านการอบรมอย่างเป็นทางการแล้วจึงใช้เครื่องมือจริง แบบนี้จะลดอัตราการเสียชีวิตด้วย

6.11 สามารถมีเสียงบรรยายประกอบในโปรแกรมได้

6.12 สามารถเก็บความลับและควบคุมการทำงาน เป็นการเก็บบทเรียนให้ได้ใช้สำหรับผู้บริหารที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยสามารถกำหนดได้ว่าเมื่อผู้เรียนผ่านบทแรกมีคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงสามารถเริ่มบทเรียนต่อไป

ลักษณะของมัลติมีเดียที่ดี ควรประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ คือ

1. มีความสะดวกในการใช้
  2. มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว
  3. มีครบตามจำนวนผู้เรียน
  4. เคยมีการทดลองใช้มาแล้วหลายครั้ง
  5. สามารถยืดหยุ่นได้
  6. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล
  7. ใช้สื่อการสอนหลายอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน และสอดคล้องกับเนื้อหา
  8. จัดการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ หรือตามจุดประสงค์การเรียนรู้
7. รูปแบบของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 244-248) กล่าวถึงการออกแบบมัลติมีเดียโดยใช้รูปแบบการนำเสนอ ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสอนหรือทบทวน (Tutorial)

เป็นบทเรียนซึ่งนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบของเรื่องราว ข้อความ ภาพ เสียงหรือในทุกรูปแบบรวมกันที่เรียกว่า มัลติมีเดีย ผู้เรียนสามารถตอบคำถามและทบทวนบทเรียนในบทนั้นหรือจะเรียนบทต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และบทเรียนทบทวนยังสามารถบันทึกรายชื่อผู้เรียนและวัดระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนได้

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัดที่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรืออย่างเฉพาะเจาะจง เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในขั้นสูงต่อไป เพื่อวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาที่ครูสอนไปแล้ว โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำอีก พบได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะและการคำนวณ และวิชาภาษาอังกฤษหรือการฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูด อ่าน ฟัง และเขียน ตัวโปรแกรมจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบได้หลายรูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละช่วงการสอน มีการใช้หลักจิตวิทยา เพื่อกระตุ้นให้ผู้ทำแบบฝึกหัดนั้นอยากทำและตื่นเต้น เช่น การสอดแทรกภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ เป็นต้น ระดับความยากง่ายจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ และสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษได้อีกด้วย

### 3. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ได้นำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองสถานการณ์จริง ขึ้น ให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนักอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ การแนะนำเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญ และคล่องแคล่วในบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมการสาธิต (Demonstration) อยู่ด้วย เพื่อแสดงให้ผู้เรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างสถานการณ์จำลองจึงมีความสำคัญในการเรียนการสอนที่สามารถจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจง่าย การใช้ Simulation จะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด ส่วนมากจะใช้ในการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เมื่อพบกับสถานการณ์จริง

### 4. การแก้ปัญหา (Problem Solving)

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ เป็นการนำเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีการแก้ปัญหานั้น เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ มีวิธีการพิจารณาได้ 2 วิธี คือ ตัวโปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและแก้ปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ อาจเป็นปัญหาทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากฐานข้อมูลหรือแหล่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สร้างขึ้นได้ อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ผู้สอนสร้างไว้สำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักสำคัญคือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งผิดวัตถุประสงค์ แต่ควรเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่างๆ ได้หลายวิธี เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

### 5. เกมการศึกษา (Educational Games)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนได้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจและอยากเรียนรู้ได้ง่าย นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น เกมการศึกษามีลักษณะคล้ายกับการสร้างสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้เรียนให้เข้าแข่งขันไปด้วย อาจไม่มีการสอนโดยตรง แต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ นอกจากนี้้อาจออกแบบให้ใช้ในวงโคจรหนึ่งของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชันสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

## 6. แบบทดสอบ (Test)

บทเรียนชนิดนี้ ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกได้ปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบ โดยผ่านคอมพิวเตอร์และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์สามารถรับคำตอบและจัดบันทึกผล ตรวจให้คะแนน ประมวลผลและเสนอผลให้นักเรียนทราบในทันทีที่ผู้เรียนสำเร็จ

## 7. บทสนทนา (Dialogue)

เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียง ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหา

## 8. การสาธิต (Demonstration)

การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตของคอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะนำมาใช้เพื่อสาธิตให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม สี และเสียงด้วยเหมาะสมอย่างยิ่งในการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์

## 9. การไต่ถาม (Inquiry)

บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เองเพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

## 10. การค้นพบ (Discovery)

เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด มีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ เป็นการใ้การเรียนรู้แบบอุปนัย โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง

## 11. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination)

คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ความต้องการนี้ มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการ

สอน ผู้เรียนและองค์ประกอบ หรือภารกิจต่างๆ ซึ่งบทเรียนทางคอมพิวเตอร์หนึ่งๆ อาจมีหลายลักษณะ เช่น เพื่อการสอน เกม การโต้ถาม การทดสอบ การสาธิต การแก้ปัญหา เป็นต้น ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์มักเป็นในรูปแบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน

จากรูปแบบการนำเสนอของมัลติมีเดียที่มีความหลากหลาย ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการนำเสนอโดยการให้บทเรียนสอนหรือทบทวน (Tutorial) ซึ่งเป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบที่รวมกันเรียกว่า มัลติมีเดีย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ง่าย โดยมีการตอบคำถามและทบทวนบทเรียนในบทนั้นหรือจะเรียนบทต่อไปก็ได้ นอกจากนี้ยังมีการวัดระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้อื่นๆ ให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย

### การเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 1. ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles, 1975, p.52) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Direct Learning) เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคน มีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะแจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็น บุคคลและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้นั้น

ศิริพันธ์ สามีญ (2541, หน้า 21) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเรียนที่มีกระบวนการเป็นระบบ ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือถูกกระตุ้นให้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการของตน กำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ที่จะพัฒนาทักษะการเรียน วางแผนการเรียนโดยเลือกและออกแบบยุทธศาสตร์การเรียนให้บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ การกำหนดสื่ออุปกรณ์การเรียน แหล่งความรู้และบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิธีการและเกณฑ์การประเมินผล ทั้งนี้ โดยมีอิสระในการเรียนและเป็นไปด้วยความสมัครใจ ซึ่งอาจได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นหรือไม่ก็ได้

สมคิด อิสระวัฒน์ (2541, หน้า 35) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการไขว่คว้าหาความรู้อย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเป็นบุคคลซึ่งมีความกระหายใคร่รู้ ทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่ได้ และจะดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใครมาบอก ตนเองจะเป็นผู้คิดริเริ่มวางแผนการศึกษาไปจนจบกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงเป็นการเรียนที่เกิดจากความสมัครใจของตน มิใช่การบังคับ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งเกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนเอง ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจวางแผนการเรียนด้วยตนเองว่าจะเรียนความรู้เรื่องใด อย่างไร และจะประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## 2. ความจำเป็นของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ศิริพันธ์ สามัญ (2541, หน้า 44) ได้กล่าวถึงเหตุผลที่สนับสนุนความจำเป็นของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. มีหลักฐานที่ยืนยันแน่ชัดว่าคนที่คิดเรียนรู้ด้วยตนเอง (Proactive Learner) จะเรียนได้มากและดีกว่าผู้ที่นั่งคอยให้ครูสอน (Reactive Learner)

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับธรรมชาติของกระบวนการพัฒนาทางจิตวิทยาที่สำคัญของการบรรลุผลภาวะถึงการพัฒนาความสามารถ การเพิ่มความรับผิดชอบต่อชีวิตของเราเอง กลายเป็นการชี้นำตนเองได้มากขึ้น การคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ต้องเปลี่ยนไปเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับโลกใหม่ การเรียนรู้ คือ การมีชีวิตอยู่ เราต้องเรียนรู้ทุกสิ่ง ทุกอย่างจากสิ่งที่ทำ ศึกษาจากประสบการณ์การเรียนรู้ คือการใช้ประโยชน์จากแหล่งต่างๆ ในหรือนอกสถาบันการศึกษาเพื่อความเจริญงอกงามและการพัฒนาตนเอง

3. การพัฒนาการศึกษาแผนใหม่ เช่น หลักสูตรใหม่ ห้องเรียนเปิด โรงเรียน nongraded school ศูนย์การเรียนรู้ การเรียนอิสระ หลักสูตรการเรียนสมัยใหม่ หลักสูตรนอกปริญญา มหาวิทยาลัยเปิด และอื่นๆ ให้ความรับผิดชอบสูงอยู่ที่ตัวผู้เรียน มีความคิดริเริ่มที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ แต่ที่ผ่านมาเราไม่ได้เรียนรู้ที่จะเรียนโดยปราศจากครูผู้สอน จึงทำให้ผู้เรียนที่ขาดทักษะหรือประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเองท้อแท้ วิตกกังวล และล้มเหลวบ่อย เนื่องจากเหตุผลที่ว่าเราไม่ได้เรียนรู้ที่จะเรียนโดยปราศจากครูผู้สอน ซึ่งเรียกเหตุผลนี้ว่า ความตระหนักแห่งอนาคต (Future Shock) ความจริงง่ายๆ ก็คือ เรากำลังก้าวสู่โลกแปลกใหม่ การเปลี่ยนแปลงคือคุณลักษณะที่ถาวร และความจริงนี้เป็นพื้นฐานการนำไปใช้สำหรับการศึกษาและการเรียนรู้ ดังนั้นไม่เป็นการเหมาะสมอีกต่อไปแล้วที่จะกำหนดการศึกษาเพียงเพื่อวัยหนุ่มสาวเท่านั้น การศึกษาหรือการเรียนรู้ต้องหมายถึง กระบวนการตลอดชีวิต การเรียนรู้ในวัยหนุ่มสาวเป็นอันดับแรก เพื่อให้เป็นทักษะการศึกษาค้นคว้า การศึกษาหลังจากโรงเรียนเป็นการเจาะจงในการหาความรู้ ทักษะความเข้าใจ เจตคติและค่านิยมที่จำเป็นในการดำรงชีวิตให้เหมาะสมในโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว สิ่งนี้บอกให้เราเห็นว่าวัตถุประสงค์ของการศึกษาไม่ใช่การถ่ายทอดสิ่งที่รู้ๆอีกต่อไปแล้ว แต่วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาก็คือการพัฒนาทักษะในการศึกษาค้นคว้า

ดังนั้น ความจำเป็นในการเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วได้เป็นอย่างดี สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการในการพัฒนาของมนุษย์

### 3. ลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541, หน้า 37) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเองได้ดี ดังนี้

1. สมัครงใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to learn) ผู้เรียนจะเรียนเพราะความสนใจความอยากรู้ มิใช่เรียนเพราะมีใครบังคับหรือเพราะความจำใจ

2. ตนเองต้องเป็นข้อมูลของตนเอง (Self-resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีประเมินผลการเรียน ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manager of Change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ "วิธีการที่จะเรียน" (Know how to learn) ผู้เรียนจะทราบขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้ว่าเขาจะไปจุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร สเคเจอร์ (Skager, 1978) ได้อธิบายลักษณะของผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

3.1 ยอมรับตนเองหรือมีทัศนคติในทางบวกต่อตนเอง

3.2 สามารถวางแผนการเรียนด้วยตนเอง

3.2.1 รู้ถึงความต้องการในการเรียนของตน

3.2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายที่เหมาะสม

3.2.3 รู้แผนงานที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

3.3 มีแรงจูงใจภายใน

3.4 มีการประเมินผลตนเอง

3.5 เปิดกว้างต่อประสบการณ์

3.6 ยึดหยุ่นในการเรียนรู้

สมคิด อิศระวัฒน์. (2541, หน้า 35) ได้กล่าวถึงลักษณะของคนซึ่งมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. เปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ความสนใจในการเรียน ชอบศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุด มีความพยายามทำความเข้าใจในเรื่องที่ยาก

2. ชอบมองตนเองว่าเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความสามารถที่จะเรียนเมื่อต้องการเรียนรู้ว่าเมื่อไรจะเรียน สามารถหาวิธีการเรียนและรู้ว่าจะไปหาข้อมูลที่ต้องการได้ที่ไหน

3. มีความคิดริเริ่มและสามารถเรียนรู้ได้โดยอิสระ

4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

5. มีความรักในการเรียน ได้แก่ ความสนุกสนานในการค้นคว้าหรือมี ความปรารถนาที่จะเรียนรู้

6. มีความคิดสร้างสรรค์ มองอนาคตในแง่ดี ได้แก่ มีความต้องการที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต คิดว่าปัญหาเป็นสิ่งท้าทาย และรู้ว่าตนเองต้องการที่จะเรียนรู้อะไรเพิ่มเติม สามารถใช้ทักษะหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหา

ศิริพันธ์ สามัญ (2541, หน้า 47) ได้กล่าวถึงทักษะที่ต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนี้

1. การเข้าใจความแตกต่างในการสนับสนุนผู้เรียน การเรียนรู้แบบครูชี้แนะและแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตนเองว่าเป็นผู้ไม่อยู่ในอาณัติใครและการเป็นผู้เรียนรู้ด้วยแนวทางของตนเอง

3. ความสัมพันธ์ของเพื่อนร่วมเรียนเป็นแหล่งวินิจฉัยความต้องการวางแผน การเรียนรู้และการเรียนรู้ให้ช่วยเหลือจากผู้อื่น

4. มีความสามารถในการวินิจฉัยความต้องการที่จะเรียนจริงๆ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5. สามารถแปลความต้องการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปแบบที่สามารถสอบวัดได้

6. ความสามารถในการสัมพันธ์กับครูซึ่งเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้ช่วยเหลือหรือปรึกษาและผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้

7. ความสามารถในการระบุทรัพยากรบุคคลและวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

8. ความสามารถเลือกยุทธศาสตร์ในการใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้และแสดงยุทธศาสตร์ด้านความชำนาญ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

9. ความสามารถในการเก็บรวบรวมและทำหลักฐานต่างๆ เกี่ยวกับความสำเร็จให้มีคุณค่าในการเรียนรู้ที่มีจุดประสงค์ต่างกัน

จากลักษณะของผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่า ผู้ที่จะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีจะต้องมีความสมัครใจที่จะเรียน มีเป้าหมายในการเรียนเพื่อการวางแผนกระบวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองด้วยความกระตือรือร้น ตระหนักในความสามารถของตนเอง โดยสามารถใช้แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสื่อวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงทรัพยากรบุคคลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อีกด้วย

## ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

### 1. ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547, หน้า 20-22) กล่าวถึงหลักการทางจิตวิทยาการศึกษาไว้ ดังนี้

#### 1. ทฤษฎีทางจิตวิทยา

##### 1.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล

เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันทางด้านความเชื่อ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา ผู้เรียนแต่ละคนจึงมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็ต่างกัน ดังนั้น การออกแบบมัลติมีเดียจึงต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับความยากง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งมัลติมีเดียมีลักษณะที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

##### 1.2 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

เป็นทฤษฎีที่เกิดจากความเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ และการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ

การเสริมแรงเป็นการทำให้ผู้ถูกเสริมแรงมีความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือทำกิจกรรม เป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียน นำไปสู่การเรียนรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ออกแบบโปรแกรมให้มีลักษณะดังนี้

1.2.1 แบ่งบทเรียนออกเป็นส่วนย่อยที่เรียกว่าเฟรม โดยในแต่ละเฟรมประกอบไปด้วยเนื้อหาหรือภาพประกอบ

1.2.2 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก

1.2.3 ผู้เรียนต้องเข้าใจและตอบคำถามในแต่ละเฟรมได้อย่างถูกต้องก่อนศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อไป

1.2.4 การเสริมแรงจะเกิดขึ้นทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถาม

1.2.5 ไม่มีการกำหนดเวลาในการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ



## 2. หลักการทางจิตวิทยา

### 2.1 หลักการรับรู้

เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ การออกแบบจึงต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับเพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถ และความสนใจ

### 2.2 หลักการจำ

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจำและนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้ที่ได้นั้นไว้อย่างเป็นระบบระเบียบ และการทำซ้ำหลายครั้ง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำและนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง การออกแบบมัลติมีเดียจึงต้องมีเนื้อหาที่ให้ข้อมูลซ้ำได้ เพื่อช่วยในการจดจำของผู้เรียน

### 2.3 หลักการมีส่วนร่วม

การเรียนรู้เกิดจากการทำ การมีปฏิริยาโต้ตอบ มัลติมีเดียจึงต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับโปรแกรม

### 2.4 หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้

การถ่ายโอนการเรียนรู้ที่ได้นั้น ต้องมีความใกล้เคียงกับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง การออกแบบมัลติมีเดียจึงต้องมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงให้ได้มากที่สุด ซึ่งผู้สร้างบทเรียนควรศึกษาสภาพความเป็นจริงมาประกอบด้วย

### 2.5 หลักการสร้างแรงจูงใจ

การสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอก เช่น ค่าจ้าง รางวัล การติชม เป็นต้น อีกส่วนคือ แรงจูงใจภายใน เช่น ความสนใจ อยากรู้ อยากเรียน เป็นต้น จากการวิจัยพบว่า แรงจูงใจภายในมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกและมีความสุข มัลติมีเดียสามารถสร้างแรงจูงใจได้ด้วยการมีกิจกรรมที่ทำทาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน หรือสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นมากขึ้น

## 2. หลักการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนและการออกแบบมัลติมีเดีย

### 2.1 หลักการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน

สุคนธ์ ภูริเวทย์ (2544, หน้า 126 – 128) กล่าวถึงการออกแบบการสอนของ โรเบิร์ต การ์เย (Robert Gagne) ที่ได้ออกแบบขั้นตอนการสอนไว้ 9 ประการ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบมัลติมีเดีย ดังนี้

### 2.1.1 การเร่งเร้าความสนใจ

ก่อนการเริ่มเนื้อหาของบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน สื่อที่สร้างขึ้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอและมีความน่าสนใจ มีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนในการศึกษาเนื้อหาต่อไป หลักสำคัญคือ ควรให้ผู้เรียนสนใจอยู่ที่จอภาพ ไม่มีความพะวงในส่วนอื่นๆ หากต้องมีการตอบสนองควรใช้วิธีการง่ายๆ เช่น กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีส่วนที่ต้องพิจารณาประกอบด้วย คือ เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทนำเรื่อง ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคพิเศษเข้าช่วยในเวลาสั้นๆ การใช้สีตัดกับฉากหลัง และเลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพและเหมาะกับเนื้อหาบทเรียน

### 2.1.2 การบอกวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบความคาดหวังของบทเรียน เป็นการแจ้งให้ทราบถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนผลานความคิดในส่วนย่อยของเนื้อหาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การบอกวัตถุประสงค์ของมัลติมีเดียมักเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถวัดและสังเกตได้ง่ายต่อการวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย แต่จะมีส่วนที่ต้องคำนึงถึง คือ บอกโดยการให้ประโยคสั้นๆ ได้ใจความ อ่านเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงการใช้คำยาก ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ซึ่งทำให้ผู้เรียนสับสน ควรบอกถึงการนำไปใช้งาน รวมถึงใช้การนำเสนอที่น่าสนใจเพื่อนำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ

### 2.1.3 การทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมมีความจำเป็นอย่างยิ่งก่อนนำเข้าสู่ความรู้ใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปจะให้การทดสอบก่อนเรียนมาประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนความรู้เดิมและเตรียมความพร้อมสำหรับความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังเป็นการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองระดับความสามารถของผู้เรียนได้อีกด้วย สิ่งที่ต้องใช้ในการพิจารณา คือ แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่เท่านั้น ควรใช้เวลาสั้นๆ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา และหากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมก็ควรมีสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว ซึ่งอาจเป็นภาพประกอบก็ได้ ช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น

#### 2.1.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่

มีหลักสำคัญในการนำเสนอคือ ควรใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและเกิดการจดจำได้ดี ด้วยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ประเด็นที่ใช้ประกอบการพิจารณา คือ เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้ได้มากที่สุด โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือสิ่งที่เป็นปฏิกริยาต่อเนื่อง ใช้สัญลักษณ์หรือการเปรียบเทียบในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความอธิบาย เน้นส่วนของข้อความสำคัญในเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน และควรมีตัวอย่างที่กระชับและเข้าใจง่าย

#### 2.1.5 การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดีหากมีการจัดระบบในการนำเสนอเนื้อหาและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงต้องค้นหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ พยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์คำตอบได้ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในส่วนย่อยและส่วนใหญ่ นำเสนอตัวอย่างที่ต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดอย่างชัดเจน

#### 2.1.6 การกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนมีส่วนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะช่วยให้มีความจำดีขึ้น ซึ่งมัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความได้เปรียบเพราะผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้ ช่วยให้มีการประสานความจำ โดยมีข้อแนะนำ คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองต่อเนื้อหาได้ตลอดบทเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิมพ์หรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และควรคำนึงถึงการตอบสนองที่อาจมีข้อผิดพลาดจากรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ

#### 2.1.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ

จากการวิจัยพบว่า มัลติมีเดียจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น หากบทเรียนมีความท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจนว่าผู้เรียนอยู่ในส่วนใดของบทเรียนและห่างจากเป้าหมายเพียงใด และหากมีการนำเสนอด้วยภาพจะยิ่งเร้าความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ ควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน ใช้เสียงที่

แตกต่างกันในการให้ข้อมูลย้อนกลับ อาจใช้การให้คะแนนหรือแสดงภาพในการบอกระยะห่างจากเป้าหมาย และพยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

### 2.1.8 การทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่ เรียกว่า การทดสอบหลังเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนเอง ถือเป็นความจำเป็นสำหรับสื่อช่วยสอนทุกประเภท นอกจากนี้จะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรตามเรียงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยมีข้อพิจารณาต่างๆ เช่น ชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบให้ชัดเจน ซึ่งประกอบด้วย คะแนน เกณฑ์ในการวัดผล ระยะเวลาที่ให้ และรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้อง แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมให้ตรงตามวัตถุประสงค์ หลีกเลี่ยงการตอบคำถามแบบอัตโนมัติ แบบทดสอบควรมีหลายประเภท เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ เป็นต้น

### 2.1.9 การสรุปและการนำไปใช้

เป็นส่วนสำคัญที่บทเรียนจะต้องสรุปเนื้อหาในประเด็นสำคัญ รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ของตนเองหลังการศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมา และยังคงชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้อีกด้วย

## 2.2 การออกแบบมัลติมีเดีย

ฤทธิชัย ช่ออนมิ่ง (2547, หน้า 37-39) กล่าวว่า การสร้างมัลติมีเดียให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น นอกจากจะคำนึงถึงความสามารถทางการเรียนและวัยของผู้เรียนที่ต่างกันแล้ว ยังต้องคำนึงถึงส่วนต่างๆ ที่จะนำมาประกอบเพื่อเรียกความสนใจของผู้เรียนในการนำเสนอเนื้อหาส่วนต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 องค์ประกอบด้านข้อความ ต้องคำนึงถึงความสามารถในการอ่านของผู้เรียน และลักษณะการใช้ตัวอักษร โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

1) ความหนาแน่นของข้อความ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นำเสนอที่เป็นข้อมูลช่วยให้เกิดความเข้าใจบทเรียน

2) สีข้อความ เนื่องจากสีเป็นองค์ประกอบของหน้าจอ ช่วยกระตุ้นความสนใจในการอ่าน การใช้สีที่เหมาะสมจะทำให้อ่านง่ายและสบายตา ซึ่งจะต้องพิจารณาคู่ไปกับการใช้สีพื้นหลังด้วย

3) การวางรูปแบบข้อความ ต้องมีความสมดุลกัน แก่ไขได้ง่าย มีความเป็นวิชาการ แต่ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.2.2 องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก ควรนำเสนอภาพให้เป็นระเบียบและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัย เลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก โดยมีความชัดเจน เรียบง่าย

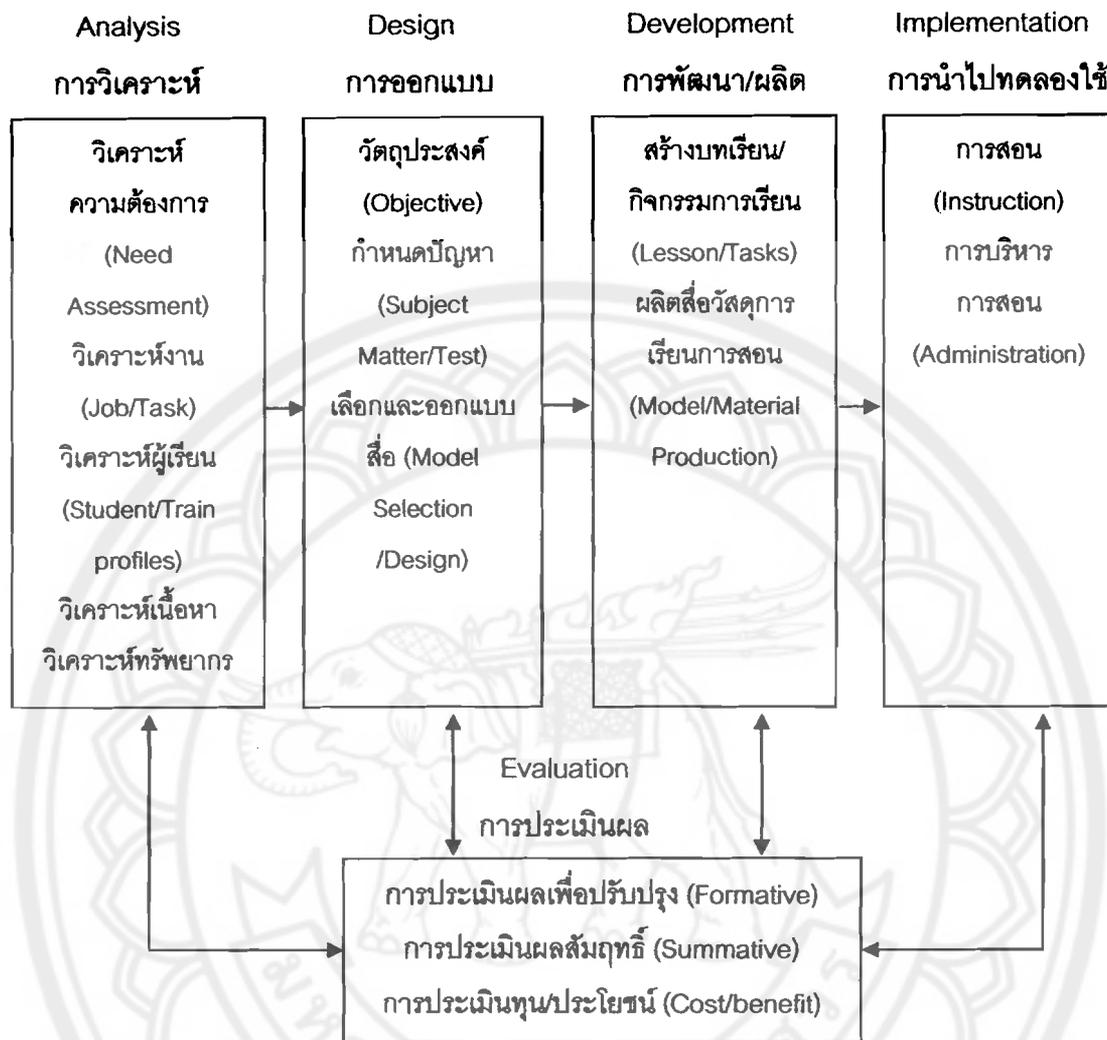
2.2.3 องค์ประกอบด้านเสียง เป็นองค์ประกอบที่มีความจำเป็นในการสร้างมัลติมีเดีย จำแนกได้ ดังนี้

1) เสียงบรรยาย ควรมีระดับเสียงให้เหมาะกับวัยของผู้เรียน มีลีลา น้ำเสียงน่าฟัง ชัดเจน จูงใจ แต่ควรมีสวนให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังหรือไม่ เนื่องจากการบรรยายอาจทำให้ผู้เรียนสับสนได้

2) เสียงประกอบ เป็นส่วนช่วยให้บทเรียนมีชีวิตชีวา ให้ความรู้สึกลึกซึ้งกับสถานการณ์จริง ควรเลือกให้มีความสอดคล้องกับภาพ เข้ากับเนื้อหา และมีความยาวเหมาะสม

2.2.4 การควบคุมหน้าจอ เป็นการออกแบบการควบคุมการดำเนินเนื้อหา ควรควบคุมได้ง่ายและสอดคล้องกับกิจกรรมและความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้ จะต้องสร้างส่วนที่มีการแนะนำการใช้ไว้ในส่วนแรกของบทเรียนด้วย

นอกจากนี้ยังมีระบบการออกแบบการสอน ADDIE Model เป็นระบบที่นำมาใช้ในการออกแบบและผลิตสื่อการสอน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนการทำงานที่ครอบคลุมภาระงานได้ทุกด้านในการสร้างสื่อ เพื่อให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังภาพระบบนี้



ภาพ 1 ระบบ ADDIE Model

ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

1. วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในด้านกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อสนับสนุนนโยบายของรัฐและโรงเรียน ด้านการสร้างเสริมจิตสำนึกและการบำเพ็ญประโยชน์เพื่อสังคม

2. วิเคราะห์ปัญหาและประเมินความต้องการสื่อมัลติมีเดียที่จะออกแบบและสร้างจากแหล่งข้อมูลหนังสือ เอกสาร และวิทยากรของหอเกียรติภูมิรถไฟ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์จัดหมวดหมู่และจัดประเภทตามลำดับเหตุการณ์

3. วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน

4. วิเคราะห์งานและลักษณะการนำเสนอ โดยศึกษางานและกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนามัลติมีเดียจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และพบว่ารูปแบบการนำเสนอโดยการค้นพบจะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

#### ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

1. กำหนดและลำดับเนื้อหาในการนำเสนอ โดยจัดแบ่งออกเป็นส่วนย่อยตามลำดับเหตุการณ์

2. เขียนโครงสร้างการนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการออกแบบ สร้างสื่อมัลติมีเดีย และนำเสนอ โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา มัลติมีเดียกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียน

3. กำหนดการสร้างสื่อในส่วนต่างๆ การสร้างสตอรี่บอร์ดเพื่อการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

#### ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

1. สร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงการสร้างคู่มือประกอบการเรียนจากมัลติมีเดีย

2. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการนำเสนอ การประเมินมัลติมีเดียในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการวัดผล พิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

3. นำมาแก้ไขและปรับปรุง จากการรวบรวมผลการประเมินคุณภาพของสื่อจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมาะสม กำหนดค่าคะแนนแบบทดสอบเป็นแบบ Rating Scale

#### ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation)

นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยความสมัครใจตามกลุ่มสนใจ แล้วให้ทำแบบวัดความพึงพอใจ นำมาประมวลผลและปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ดังนี้

1. การทดลองใช้กลุ่มเล็ก (1:1) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 คน ได้แก่ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน

เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย (1:3) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองโดยทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ได้แก่ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหาอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว

3. การทดลองใช้ภาคสนาม หลังจากการปรับปรุงบทเรียนให้มีความพร้อมของเนื้อหาแล้ว การทดลองจะต้องมีการใช้มัลติมีเดียให้เหมือนจริง โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จะได้จากการสุ่มกลุ่ม โดยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อที่จะนำมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 นำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

4. การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง หลังจากการทดลองภาคสนามแล้ว จึงนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ ที่ได้ มาปรับปรุงมัลติมีเดียให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 50 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยมีหน่วยการสุ่ม คือ ห้องเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

#### ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

นำผลการประเมินในด้านต่างๆ มาวิเคราะห์ผลในขั้นสุดท้าย แล้วนำมาอภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ต่อไป

ดังนั้น ระบบการออกแบบการสอนรูปแบบ ADDIE Model ได้จัดวางขั้นตอนต่างๆ ได้เหมาะสม สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการสร้างและพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดี

#### การหาประสิทธิภาพ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 504) ได้ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) กล่าวว่า ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

## 1. เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ)และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1.1 การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรมเรียกว่ากระบวนการ (Product)ของผู้เรียน ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคลได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

1.2 การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1$  /  $E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจบสื่อการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% การทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

การกำหนดเกณฑ์  $E_1$  /  $E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

จะเห็นได้ว่าการศึกษารั้วนี้ ผู้ศึกษาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) จากการนำเอาคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกแบบฝึกหัดรวมกันคูณด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ก็คือการนำคะแนนรวมของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

## 2. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อการสอนขึ้นเป็นต้นแบบต้องนำสื่อการสอนไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 แบบเดี่ยว (1:1) คือทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้ เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จ และนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลอง แบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น

2.2 แบบกลุ่มเล็ก (1:3) ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คนโดยใช้ เด็กอ่อน ปานกลาง และ เด็กเก่งอย่างละ 3 คน แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จ และปรับปรุง คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น อีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.3 ภาคสนาม (1:10) ทดลองกับผู้เรียนทั้งหมด คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการ ปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ถึง 5% ก็ให้ยอมรับ

### การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. การวัดและประเมินผล

1.1 การวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนด หรือหาจำนวน หรือปริมาณแทนคุณลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือแทนพฤติกรรม ความสามารถของบุคคลโดยใช้ เครื่องมือช่วยในการวัด ผลการวัดจะอยู่ในรูปของตัวเลข หรือคะแนน ทำให้ผู้รายละเอียดเกี่ยวกับ สิ่งที่วัดว่า มีจำนวนเท่าใด เช่น กระดานดำยาว 3 เมตร เด็กชาย ก. ได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 30 คะแนน

1.2 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ขบวนการในการตัดสินใจ การวินิจฉัย การตีราคา หรือ สรุป คุณลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือพฤติกรรมของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง อย่างมี หลักเกณฑ์โดยอาศัยข้อมูลและรายละเอียดจากการวัดเป็นหลักและใช้วิจารณ์ฐาน ประกอบการ พิจารณา เช่น การประเมินว่า กระดานดำนี้สั้นหรือยาว เด็กคนนี้สอบได้ หรือสอบตก เก่ง-อ่อน ดี- เลว หรือได้เกรดอะไร

จากความหมายของการวัดผลและประเมินผล แสดงว่าเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง คือ เมื่อมีการวัดผลหรือมีการทดสอบแล้วจะได้รายละเอียดในด้านต่างๆในรูปของปริมาณหรือจำนวน แล้วจึงนำเอาผลนั้นมาพิจารณา สรุปหรือประเมินผล ในรูปของคุณภาพ ผลการประเมินจะถูกต้อง เหมาะสมเพียงใดขึ้นอยู่กับผลการวัดเป็นประการสำคัญ กล่าวคือ ถ้าผลการวัดถูกต้อง การ ประเมินผลก็จะเชื่อถือได้ตรงตามความเป็นจริง ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลการวัดผิดพลาด การ ประเมินก็ย่อมผิดพลาดคลาดเคลื่อนด้วย

#### 2. ความหมายของแบบทดสอบ

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2524, หน้า 141) ให้ความหมายของแบบทดสอบ ว่า หมายถึงชุดของคำถามที่สร้างอย่างมีระบบ ใช้วัดพฤติกรรมของนักเรียน อาจจะวัดทางสมอง (Cognitive Domain) ทางอารมณ์ (Affective Domain) และทางด้านของความเคลื่อนไหวทาง ร่างกาย (Psychomotor Domain) ก็ได้

เกษม สหรัยทิพย์ (2531, หน้า 32) ให้ความหมายของแบบทดสอบหมายถึงชุดของคำถาม รายการหรืองานใดๆ ที่ใช้เป็นสิ่งเร้าในการกระตุ้น หรือชักนำให้ผู้ถูกสอบหรือผู้เรียนได้แสดงคุณลักษณะ คุณสมบัติ พฤติกรรมและสิ่งต่างๆ ตามจุดประสงค์ของการทดสอบ

จากความหมายของแบบทดสอบพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดคำถามที่สร้าง เพื่อกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่สังเกต และวัดผลออกมา

### 3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ภัทรา นิคมานนท์ (2540, หน้า 61-63) กล่าวว่าแบบทดสอบมีความแตกต่างกันสามารถจำแนกได้ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์จะสามารถแบ่งแบบทดสอบได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้วัดหลังจากมีการเรียนการสอนแล้ว
2. แบบทดสอบวัดความถนัดใช้วัดก่อนมีการเรียนการสอน

แต่ถ้าจำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จะจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย ใช้วัดความสามารถหลายๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในด้านความคิดเห็น ด้านการใช้ภาษา
2. แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อ ความสามารถเพียงเรื่องเดียวทำได้โดยการกากบาท แรกเงาที่บ ทำวงกลมโยงเส้น เขียนเครื่องหมายถูก-ผิด แบบทดสอบที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย โดยจะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และเกณฑ์การผ่านของการวัดผลทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน

### 4. การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

พิเชษฐ พึ่งสุนทรศิริมาศ (2540, หน้า 30) กล่าวว่าการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วางแผนเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับบทเรียนหนึ่งๆ ว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะให้ผู้เรียนแสดงออกหลายรูปแบบ เช่น ด้านสติปัญญา ด้านทักษะปฏิบัติ หรือทางด้านจิตใจ ซึ่งแต่ละด้านยังแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ กัน ผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้น เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมด แล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่จำเป็นและเหมาะสมนำไป

ออกข้อสอบต่อไป โดยให้สามารถวัดผลการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 กำหนดรูปแบบของข้อสอบพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ โดยเป็นการกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดว่าเน้นทางด้านใด คือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย โดยรูปแบบในการวัดของแบบทดสอบจะแตกต่างกันไป เช่น ด้านพุทธิพิสัย อาจใช้แบบทดสอบข้อเขียน ส่วนทักษะพิสัย อาจจะใช้วิธีการปฏิบัติหรือใช้ข้อเขียน นอกจากนี้ในแต่ละพิสัยยังแบ่งระดับความยากออกไปอีก ดังนั้น รูปแบบของข้อสอบ ต้องกำหนดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบที่แสดงพฤติกรรมตามสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป

1.3 การเตรียมงานและลงมือเขียนแบบทดสอบ เป็นการเตรียมและเขียนข้อสอบเป็นฉบับร่าง เมื่อได้รูปแบบของข้อสอบแล้วก็มาถึงขั้นเตรียมข้อสอบโดยเขียนเป็นฉบับร่างก่อน ซึ่งจะต้องเขียนให้มากข้อไว้กว่าความต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อที่คาดว่าจะถูกต้องเหมาะสม แล้วไปทำการทดลองใช้เพื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาข้อสอบมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นความพยายามที่จะตอบปัญหาว่าข้อสอบนั้นมีความยากง่ายเพียงใด และมีความเชื่อมั่น เพียงตรงต่อการวัดหรือไม่ เพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อสอบที่ได้เป็นแบบสอบมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งมีการดำเนินการ ดังนี้

### 2.1 ค่าความยากของข้อสอบ

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540, หน้า 116-119) กล่าวว่า เป็นการหาสัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบนั้นถูกต้องกับจำนวนนักเรียนที่ตอบทั้งหมด ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้สอบหวังว่า นักเรียนเก่งจะทำข้อสอบได้แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนสอบได้คะแนนน้อย แต่ผลของคะแนนอาจไม่เป็นไปตามคาด เพราะข้อสอบที่ถามอาจมีความยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้นจึงหาค่าดัชนีความยากของข้อสอบค่าระดับ ความยากจะมีช่วงห่างที่จะบอกได้ถึงระดับความยากง่ายของข้อสอบนั้น โดยทั่วไปมี 5 ระดับ ดังนี้ 0.85 - 1.00 แปลว่า ง่ายมาก, 0.61 - 0.84 แปลว่า ค่อนข้างง่าย, 0.41 - 0.60 แปลว่า ยากง่ายปานกลาง, 0.15 - 0.40 แปลว่า ค่อนข้างยาก, 0.00 - 0.14 แปลว่า ยากมาก ข้อสอบที่ถือว่าใช้ได้อยู่ที่ระหว่างค่อนข้างง่าย จนถึงค่อนข้างยาก 0.20 - 0.80

### 2.2 ค่าอำนาจจำแนก

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540, หน้า 120-122) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง การวิเคราะห์คุณลักษณะของข้อสอบให้แยกคนเก่งมาก เก่ง ปานกลาง อ่อน และอ่อน

มากหรืออื่นๆ นั่นคือ คนเก่งย่อมจะได้คะแนนสูงกว่าแตกต่างกันไปตามความสามารถ ข้อสอบที่กำหนดแยกแยะให้เห็นความแตกต่างได้เพียงใดนั้น คือ ข้อสอบที่อำนาจจำแนกได้เพียงนั้น เราจะใช้ผลจากการวิเคราะห์ระดับความยากและอำนาจจำแนกเพื่อเลือกข้อสอบดีๆ ไว้ใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป การคำนวณค่าอำนาจจำแนกได้จากค่าความ แตกต่างระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูกได้คะแนนในกลุ่มสูงและสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูก ในกลุ่มต่ำ ค่าอำนาจจำแนกแบ่งได้ 4 ระดับ คือ ต่ำกว่า 0.20 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนกน้อย ต้องปรับปรุง 0.20 - 0.40 แปลว่า มีอำนาจจำแนกบ้าง 0.40 - 0.60 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนก บ้างพอสมควร และ 0.60 ขึ้นไป แปลว่า มีอำนาจจำแนกสูงดีมากใช้เป็นข้อสอบได้ ค่าที่นับว่าเหมาะสมอยู่ในช่วง 0.20 - 1.00 นับว่าเป็นข้อสอบดี

### 2.3 ความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยง

ภัทธา นิคมานนท์ (2540, หน้า 121-126) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องเชื่อมั่นได้ว่าผลจากการวัดคงที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปมา จะวัดกี่ครั้ง ก็ตาม ผลจากการวัดย่อมเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกัน สอดคล้องกัน แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้จะสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ปกติในการสอบแต่ละครั้งคะแนนที่ได้มักไม่คงที่ แต่ถ้าอันดับที่ เหมือนเดิมก็ยังถือว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบของคนกลุ่มเดิมหลายๆ ครั้ง การหาค่าความ เชื่อมั่นได้จึงยึดหลักการสอบหลายๆ ครั้ง แล้วหาความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการสอบ หลายครั้งนั้น ถ้าคะแนนของเด็กแต่ละคนคงที่หรือขึ้นลงตามกัน แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง ค่าความเชื่อมั่นคำนวณได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ทั้ง 2 ชุด จากการสอบนักเรียนกลุ่มเดิม 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบเดียวกัน ความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1.00 วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นทำได้หลายวิธีเช่น การสอบซ้ำ, ใช้แบบทดสอบคู่ขนาน,วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ

### 2.4 ค่าความตรง (Validity)

สุมาลี จันทร์ชลอ (2542, หน้า 119-120) กล่าวว่า ความตรง ของการวัดเป็นการสอดคล้องระหว่างคะแนนหรือผลจากการวัดกับเป้าหมายจุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการสอบวัด ความตรงของแบบทดสอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์และความตรงตามโครงสร้าง

การใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการจึงจำเป็น ต้องใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งผ่านกระบวนการอย่างมีระบบ เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อย่อยๆ หลายๆ ข้อรวมกัน ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ในด้านระดับความ

ยากมีอำนาจจำแนกและมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และเมื่อนำทุกข้อมารวมกันเป็นฉบับ เครื่องมือทั้งฉบับนั้นต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

## แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจดังนี้

อุทัย นิรัญโต (2525, หน้า 216) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ทำให้ทุกคนเกิดความสบายใจ เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการของเขา ทำให้เขาเกิดความสุข

วิภา เกิดเจริญ (2548, หน้า 9) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกต่อการตอบสนองความต้องการในด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกของบุคคลในเชิงประเมินค่า ซึ่งจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทัศนคติอย่างแยกกันไม่ออก

วิกเตอร์ เอช. วรูม (Victor H. Vroom, 1964 อ้างอิงใน วิภา เกิดเจริญ, 2548, หน้า 7) กล่าวว่า ทัศนคติและความพึงพอใจในสิ่งหนึ่งสามารถใช้แทนกันได้ เพราะหมายถึงผลที่ได้จากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้น ทัศนคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ

วอลแมน (Wolman, 1978, p.95 อ้างอิงใน วิภา เกิดเจริญ, 2548, หน้า 7) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ต้องการ หรือแรงจูงใจ

จากความคิดเห็นของนักวิชาการ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสบายใจ เป็นไปตามระดับความชอบต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เนื่องจากมีสิ่งตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการ เป็นผลรวมทางทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ

### 2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สมพงษ์ เกษมสิน (2519, หน้า 298 – 301) บุคคลจะเกิดความพึงพอใจได้นั้น จะต้องมี การจูงใจ ได้กล่าวถึงการจูงใจว่า การจูงใจเป็นการชักจูงให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม โดยมีมูลเหตุความต้องการ 2 ประการ คือ ความต้องการทางร่างกายและความต้องการทางจิตใจ

นอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื้อหาความมาจากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

2. ความต้องการมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคง มีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงาน และมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม

3. ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจ การได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น

5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตน เป็นความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการระดับสูง เป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน ออลพอร์ต (Allport, 1935 อ้างอิงใน วิภา เกิดเจริญ, 2548, หน้า 9) ให้แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติในด้านองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นลักษณะทางความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ ความรู้สึกทางบวก ได้แก่ ชอบ พอใจ เห็นใจ และ ความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พอใจ กลัว รังเกียจ

2. องค์ประกอบด้านความคิด (Cognitive Component) เป็นการที่สมองของบุคคลรับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับ เกิดเป็นความคิดเกี่ยวกับวัตถุ บุคคล หรือสภาพการณ์ขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับทศนคติที่มาของทัศนคติออกมาว่า ถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะตอบสนองต่อที่มาของทัศนคติ

จากแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบของทัศนคติ ซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายด้วยเหตุผลเสมอไป เพราะเป็นเพียงปฏิกิริยาด้านความรู้สึกที่ตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลที่แสดงออกมา โดยประเมินเป็นความรู้สึกทางบวกหรือทางลบที่มีต่อสิ่งเรานั้นๆ

## หอเกียรติภูมิรถไฟและรถไฟไทย

### 1. ประวัติหอเกียรติภูมิรถไฟ

หอเกียรติภูมิรถไฟตั้งอยู่ในพื้นที่ของสวนจตุจักร ซึ่งเป็นสวนสาธารณะในความดูแลของกรุงเทพมหานคร มีลักษณะเป็นโรงเก็บรถไฟขนาดใหญ่ ภายในเก็บรักษาหัวจักรรถไฟ ตู้รถไฟ

ไม้สักทองในสมัยรัชกาลที่ 5 ตู้รถไฟขนส่งสินค้าในยุคต่อมา รวมไปถึงข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของระบบการคมนาคมขนส่งของไทยตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 จนถึงปัจจุบัน และยังมีส่วนจัดแสดงขบวนรถไฟจำลองไว้เพื่อให้ผู้สนใจได้เล่นตามความเหมาะสม

หอเกียรติภูมิรถไฟก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2534 โดยคุณสรรพสิริ วิริยศิริ ประธานชมรมเรารักรถไฟ ตามอุดมการณ์ที่ว่า รวมคนที่มีความรักในสิ่งเดียวกัน เพื่อใช้ความรักนั้นสร้างสรรค์เพื่อส่วนรวม (สรรพสิริ วิริยศิริ, 2535, หน้า 1) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการสนับสนุนกิจการรถไฟในด้านที่ถูกต้อง และส่งเสริมในการค้นคว้าเกียรติภูมิของคนรถไฟในอดีตมาเผยแพร่สู่ผู้สนใจในกิจการรถไฟในยุคนี้

ปัจจุบันนี้ หอเกียรติภูมิรถไฟเปิดให้เข้าชมในวันเสาร์-อาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 10.00-16.00 น. โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น มีเพียงการขอรับบริจาคจากผู้เข้าชมเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บดูแลรักษาในด้านต่างๆ เท่านั้น ทั้งนี้ หอเกียรติภูมิรถไฟอยู่ในความดูแลของคุณจุลลิสริ วิริยศิริ ซึ่งเป็นทายาทของผู้ก่อตั้งโดยตรง

## 2. ประวัติศาสตร์การรถไฟไทย

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระนางเจ้าวิคตอเรียแห่งเกรทบริเทน ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มิสเตอร์แฮร์รี สมิธ ปาร์ค เป็นราชทูตนำเครื่องบรรณาการมาถวายพระเจ้าแผ่นดินไทย โดยมีรถไฟจำลองย่อส่วนมาจากของจริง ประกอบด้วยรถจักรไอน้ำและรถพ่วงครบขบวน เดินบนรางด้วยแรงไอน้ำ ทำนองเดียวกับรถไฟใหญ่ที่ใช้อยู่ในเกาะอังกฤษ รวมมากับของถวายอย่างอื่น ดังทรงมีพระราชประสงค์จะให้ เป็นเครื่องดลพระราชหฤทัยพระเจ้าแผ่นดินให้ทรงมีพระราชดำริในการสถาปนากิจการรถไฟขึ้นในราชอาณาจักรไทย ซึ่งก่อให้เกิดความสนใจในพระราชสำนักและผู้พบเห็นในสมัยนั้นมาก แต่เนื่องด้วยการคลังที่ไม่มั่นคงนักและยังไม่มี ความจำเป็นด้านการคมนาคมในประเทศ จึงยังไม่ก่อกำเนิดกิจการรถไฟ

ต่อมาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เหตุการณ์ด้านการเมืองที่สืบเนื่องมาจากนโยบายการขยายอาณานิคมของอังกฤษและฝรั่งเศส แผ่มาครอบคลุมบริเวณแหลมอินโดจีน พระองค์ท่านทรงตระหนักถึงความสำคัญของการคมนาคมโดยเส้นทางรถไฟ เพราะการใช้ทางเกวียนและแม่น้ำลำคลองเป็นเส้นทางคมนาคมหลักนั้นไม่เพียงพอแก่การรักษาพระราชอาณาเขต ราษฎรที่อยู่ห่างไกลจากเมืองหลวงมีจิตใจโน้มเอียงไปทางประเทศใกล้เคียง เห็นสมควรที่จะสร้างทางรถไฟขึ้นในประเทศเพื่อติดต่อกับมณฑลชายแดนก่อนส่วนอื่น เป็นการสะดวกแก่การปกครอง และป้องกันการถูกรุกรานจากประเทศอื่น ทั้งยังเป็นการเปิดภูมิประเทศให้ประชาชนได้เข้าบุกเบิกพื้นที่ว่างเปล่าก่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ

เมื่อทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการสำรวจเส้นทางรถเดินแล้ว จึงมีการตั้งกรมรถไฟขึ้นในปีพุทธศักราช 2433 อยู่ในสังกัดกระทรวงโยธาธิการ โดยมีพระเจ้าน้องยาเธอ เจ้าฟ้ากรมขุนนครานุวัติวงศ์ ทรงเป็นเสนาบดี และนาย เค.เบทเก ชาวเยอรมัน เป็นเจ้ากรมรถไฟ จนเมื่อการก่อสร้างทางรถไฟสายนครราชสีมาได้เสร็จเรียบร้อย พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จพระราชดำเนินไปเปิดการเดินรถไฟสายนี้ ระหว่างกรุงเทพฯ – อยุธยา ให้เดินรถเป็นครั้งแรก การรถไฟฯ จึงถือเอาวันที่ 26 มีนาคม เป็นวันสถาปนากิจการรถไฟตั้งแต่นั้นมา (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2540, หน้า 50)

เมื่อถึงรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพิจารณาเห็นว่ากิจการรถไฟของกรมรถไฟสายเหนือและกรมรถไฟสายใต้ ซึ่งแยกกันอยู่นั้นไม่สะดวกแก่การบังคับบัญชาและบริหารงาน จึงมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้รวมกิจการรถไฟทั้ง 2 กรม เรียกว่า “กรมรถไฟหลวง” และโปรดเกล้าฯ ให้พระเจ้าน้องยาเธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน ดำรงตำแหน่งผู้บัญชาการกรมรถไฟหลวงพระองค์แรก

ในสมัยที่พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน ทรงเป็นผู้บัญชาการกรมรถไฟหลวงอยู่นั้น ทรงเห็นว่าการใช้รถจักรไอน้ำลากจูงขบวนรถนั้น อาจมีการได้รับอันตรายจากลูกไฟที่กระจัดกระจายออกมาได้ จึงทรงส่งรถจักรดีเซลไฟฟ้าคันแรกมาใช้ ซึ่งในปัจจุบัน การรถไฟฯ ได้นำมาติดตั้งที่ตึกบัญชาการรถไฟ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาหาความรู้ และเนื่องจากพระองค์เป็นผู้ให้กำเนิดรถจักรดีเซลในไทย รถจักรดีเซลทุกคันที่ใช้การอยู่ในขณะนี้ จึงประดับเครื่องหมาย “บุรฉัตร” อันเป็นพระนาม ติดที่ข้างซ้ายของรถจักรดีเซลเพื่อเป็นการรำลึกถึงและเทิดพระเกียรติพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน สืบไป

ส่วนการรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวและพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอานันทมหิดลนั้น ประเทศไทยประสบกับสภาวะเศรษฐกิจฝืดเคือง อีกทั้งยังเผชิญกับสงครามโลกครั้งที่ 2 ทำให้กิจการรถไฟไม่ก้าวหน้าเท่าที่ดำเนินการวางแผนไว้

สำหรับการรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มีการบูรณะฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิมในช่วงต้นรัชกาล หลังจากนั้นจึงมีการปรับปรุงองค์กรของกรมรถไฟหลวงให้มีอิสระเพื่อการบริหารงานในเชิงธุรกิจ ในสมัยรัฐบาลของจอมพล ป. พิบูลสงคราม กรมการรถไฟหลวงจึงเปลี่ยนฐานะมาเป็นรัฐวิสาหกิจ ประเภทสาธารณูปโภค ภายใต้การใช้ชื่อว่า “การรถไฟแห่งประเทศไทย” และดำเนินงานเพื่อประชาชนมาจนถึงปัจจุบัน (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2545)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จุฑามาศ ชัญญะพิเชฏจ์ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.91/88.12 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

สำราญ ไสยอด (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกความคิดสร้างสรรค์จากการใช้กรอบแนวคิดด้านเนื้อหาในการคิดและองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด เพื่อกำหนดจุดประสงค์ในเชิงพฤติกรรม และกิจกรรมของแบบฝึกหัดในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อนำไปใช้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับมาก 2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พนารัตน์ แสงวิจิตร (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.71/85.44 สรุปได้ว่า สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรได้

วิมลศรี ศาสตรสกุล (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วิภา เกิดเจริญ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของศูนย์กลางการเรียนรู้ไอซีทีแห่งชาติ ผลการศึกษาพบว่า เหตุปัจจัยที่ประชาชนมีความพึงพอใจจำแนกตามกิจกรรมที่ให้บริการ พบว่า ปัจจัยที่สำคัญคือ ด้านระบบการให้บริการในเรื่องความสะดวกในเงื่อนไขของการรับบริการ ด้านกระบวนการให้บริการในเรื่องของความรวดเร็วใน

ขั้นตอนของการให้บริการ และด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการคือ ความเอาใจใส่ในงานของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ

ปราโมทย์ พงศ์พิสุทธิโกศล (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สมุนไพรที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐาน สำหรับนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 พบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สมุนไพรที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐาน สำหรับนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาในระดับดีมาก และในด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.78/91.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ตอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

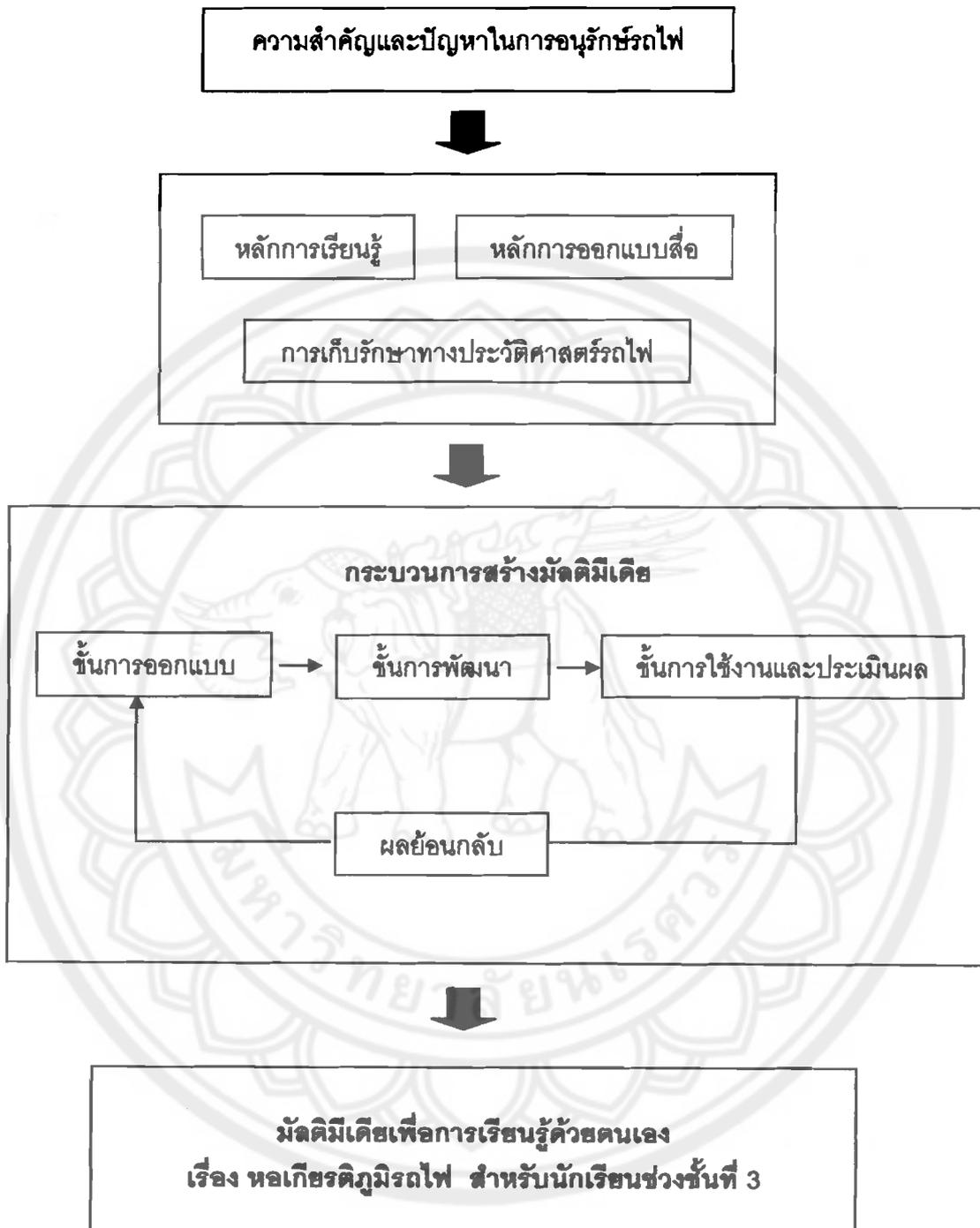
## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

เคททิงเจอร์ (Kettinger, 1989) ได้ทำการศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำเอาคอมพิวเตอร์ใช้ในห้องเรียน ซึ่งพบว่าสามารถนำไปใช้ได้หลายกรณี เช่น ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ใช้ประกอบกับการทำปฏิบัติการค้นคว้า และยังพบว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น สนใจในการเรียนมากขึ้น

เลวาคอฟ (Levacov, 1994) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ซีดีรอม การวิจัยนี้พบว่า สถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ ซีดีรอมชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ ช่วยเพิ่มความเหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรม การเรียนที่แตกต่างกัน และข้อมูลในรูปแบบการเรียนที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ สถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ยัง (Young, 1997) ได้วิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับเตรียมการ ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจ และช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่นำเสนอเนื้อหาได้หลายรูปแบบ และมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นกลุ่มสนใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง



ภาพ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย