

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง หลักการอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทย สำหรับสามเณร สำนักเรียนวัดพระศรีรัตนมหาธาตุฯ จังหวัดพิษณุโลกในครั้งนี้ ได้ศึกษาทฤษฎี หลักการรวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาด้านการใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีและหลักการดังต่อไปนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดีย
  - 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
  - 1.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย
  - 1.3 โปรแกรมสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย
  - 1.4 การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน
  - 1.5 รูปแบบการนำเสนอของมัลติมีเดีย
  - 1.6 การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย
2. ทฤษฎีทางการเรียนรู้สำหรับเด็กที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย
  - 2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง
  - 2.2 การจดจำ
  - 2.3 ความเข้าใจ
  - 2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน
  - 2.5 แรงจูงใจ
  - 2.6 การควบคุมบทเรียน
  - 2.7 การถ่ายโยงการเรียนรู้
  - 2.8 การตอบสนองแตกต่างรายบุคคล
3. หลักการอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทยสำหรับสามเณร
  - 3.1 หลักการอ่านภาษาบาลี
  - 3.2 การสะกดแบบไทยและบาลี
  - 3.3 การอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทย

4. หลักการออกแบบของ ADDIE model มีขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
  - 4.2 ขั้นการออกแบบ (Design)
  - 4.3 ขั้นการพัฒนา (Development)
  - 4.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
  - 4.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย
  - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียในต่างประเทศ

## 1. บทเรียนมัลติมีเดีย

### 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) ตามความหมายของศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.2542 หมายถึง สื่อหลายแบบ สื่อประสม และได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

พัลลภ พิริยะสุวรรณศ์ (2542: 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความสีสัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์วีดิทัศน์และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสน่อออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ เป็นต้น

ไพโรจน์ เบาลใจ (2548: 73) ได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ว่า การใช้สื่อหลายชนิดรวมกันในการสอน อาจมีภาพและเสียง มีตัวหนังสือ ส่วนภาพก็มีทั้งภาษานิ่งและภาพเคลื่อนไหวแอนิเมชันและส่วนของเสียงก็มีทั้งเสียงบรรยาย สนทนา เสียงเพลง และเสียงประกอบ

นงลักษณ์ ไหว้พรหม (2543: 9) ได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดีย อาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียง ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานเป็นการสื่อสารทางมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544: 21) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ประกอบด้วยอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

พอลลิสเซน และเฟรเทอร์ (Paulissen ; Frater. 1994: 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดีแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์เสียงดนตรีและคำพูด เพื่อสื่อความหมาย

ไฮนิช, โมเลนดา และรัสเซล (Heinich ; Molensa ; Russell. 1993: 32) ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย คือในโลกของคอมพิวเตอร์นั้น หากกล่าวถึงมัลติมีเดีย จะหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมเอาสื่อหลายๆ อย่างมารวมไว้ด้วยกัน เช่น ตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพนิ่งและภาพวีดิทัศน์

เจฟฟาโคลท์ (Jeffcoate 1995) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึงระบบสื่อสารข้อมูลหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพนิ่ง เสียง และวีดิทัศน์

เฮล (Hall 1996) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี ลัคนภาพกราฟิก (graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (audio sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (full motion video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (keyboard) เมาส์ (mouse) หรือตัวชี้ (pointer) เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ หรือ ทำกิจกรรมรวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตัวเองได้ สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในมัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์ อันเป็นเทคโนโลยีแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ น่าสนใจและเร้าความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

จากการที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมาย มัลติมีเดีย สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายในการนำเสนองานที่เป็นข้อความ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ โดยมีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงามและมีเสียงประกอบไปพร้อมๆ กันในการนำเสนองานที่เป็น

ข้อความและถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสนอออกมาตามต้องการได้ ซึ่งระบบจะได้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

### 1.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การฝึกอบรม บันเทิงและการศึกษา บทบาทที่กล่าวคือจะเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ไปอย่างมาก เช่น ผลพิเศษต่างๆ ในวิดีโอเกม สถานการณ์จำลอง และวีดิทัศน์ และที่สำคัญคือการสอนที่อยู่ในระบบการศึกษาโดยเฉพาะการสร้างสถานการณ์เหมือนจริง (Virtual Reality) (Hall. 1996: 154)

มัลติมีเดียได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมทางการแพทย์ การทหาร และอุตสาหกรรม และยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียงข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และสามารถที่จะจำลองภาพการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตรง (Hatfield and Bitter. 1994: 110) ได้นำเสนอคุณสมบัติเด่นของมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์]
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาเพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหามีศักยภาพ
5. ยอมให้ผู้ใช้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ
6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
7. มีสิ่งที่จะช่วยพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า
9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ

### 1.3 โปรแกรมสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย

บัณฑิต พุฒเศรณี (2551: 3) กล่าวว่า โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานมัลติมีเดียหรืองานนำเสนอต่างๆ โดยความสามารถเป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันทั่วไปคือ การนำมาสร้างเป็นสื่อการสอนบนคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ จะคล้ายกับโปรแกรม PowerPoint แต่

การทำงานของโปรแกรมประยุกต์ จะมีลักษณะที่โดดเด่นกว่า คือ สามารถสร้างการโต้ตอบและวัด ประเมินผลของผู้ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ โดยที่ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางการเขียน โปรแกรมก็สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาได้อย่างง่ายดาย โปรแกรมประยุกต์จะ ทำงานอยู่ในรูปแบบของเส้น Flow line ซึ่งคล้ายกับการเขียนโฟลว์ชาร์ต เมื่อต้องการสร้างผลงานก็ เพียงแต่แทรกเม้าส์นำไอคอนของออบเจกต์ต่างๆ ไม่ว่าจะป็นภาพ ข้อความ เสียงวีดีโอ หรือปุ่ม โต้ตอบ มาวางไว้บนเส้น Flow line จากนั้นก็จะปรากฏผลงานที่ต้องการขึ้นมาทันทีด้วยลักษณะ การทำงานดังกล่าวจึงเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการและพัฒนา สร้างผลงานที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

#### 1.4 การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิด อย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถ ตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะ ประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดีคือ การ ออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทาย ความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บุปผชาติ ทัพทิกธรม์ (2550: 37) ได้กล่าวถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์ใน มัลติมีเดียว่าเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมี กิจกรรมระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วน การแพร่หลายและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ดูซุ่มกันทุกวันนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทาง เดียวการสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับแตกต่างของ การสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิด หรือเกิดการเรียนรู้ รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

การใช้เมนู (Menu Driver) ลักษณะที่เห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การ จัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละ หัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันทีเช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึก หรือวิดีโอ เป็นต้น

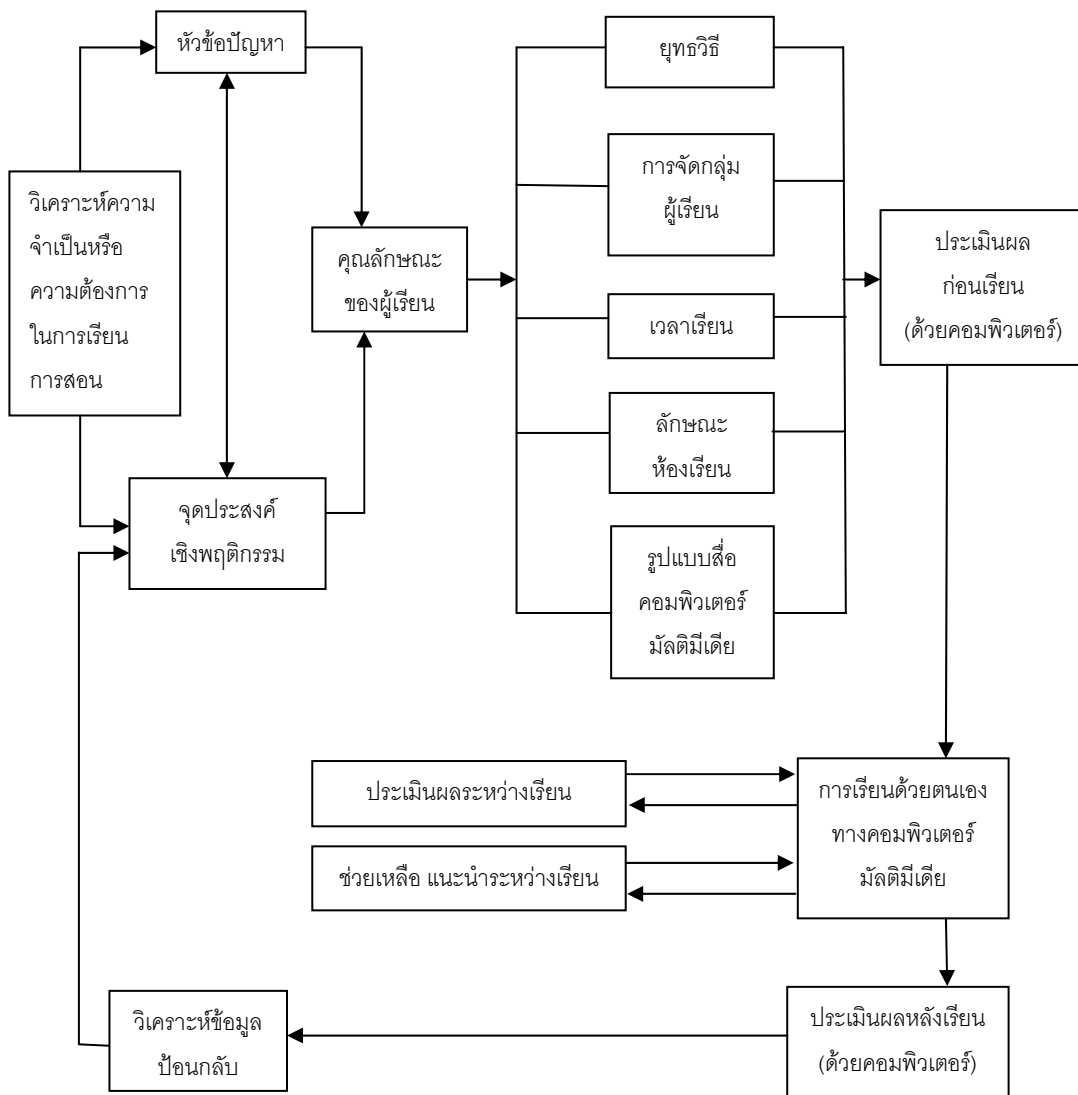
การใช้แบบฝึก (Exercise Driven) มักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภท ฝึกฝนและฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอน (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะ

นี่คือ ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปที่ละก้าวทีละขั้น

การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้บทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญ ซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยกลับได้

การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

พัลลภ พิริยะสุวรรณศ์ (2542: 79) ได้กล่าวถึง การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบว่า จากการศึกษาแนวคิดการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของ แฮนนาฟินและเพคต์ (Hannafin ; Peck. 1998: 63-85) กาเย่ และบริกส์ (Gangne ; Briggs. 1988: 47) และจากการศึกษาระบบการเรียนการสอนของ เคมพ์ (Kemp. 1971: 149) สามารถนำประยุกต์เพื่อออกแบบระบบการสอนใหม่ ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพ 1 แนวการออกแบบระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

ที่มา: พัลลภ พิริยะสุวรรณ

บอร์บูค (Borsbook, 1991: 151) แนะนำการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จริงๆ โดยกำหนดเป็นหลักสำคัญ 7 ข้อ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลดังนี้

1. ตอบสนองทันทีทันใด
2. การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน
3. มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย
4. มีการป้อนกลับ

5. มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา ฯลฯ

6. มีการสื่อสาร 2 ทาง

7. สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใด หรือขอความช่วยเหลือ  
ชเวียร์ และมิซานชุก (Schwier ; Misanchuk. 1994: 180) กล่าวถึงหลักการ  
ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ได้อย่างรวดเร็วและ  
สะดวก

2. ถ้าการเข้าถึงข้อมูลช้า ควรมีคำว่า “รอสักครู่” “กำลังอ่านข้อมูลอยู่” เป็นต้น  
เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบ

3. ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนได้อย่างเหมาะสม

4. ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดหรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนได้และมี  
ข้อความให้การช่วยเหลือไปตามความต้องการ

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้น  
แตกต่างกันและเป็นไปตามความต้องการ

6. ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่  
ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์ด้วย

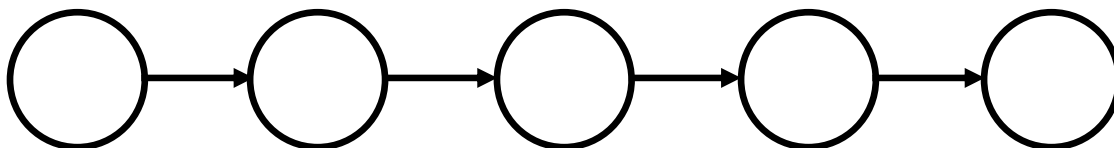
7. สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มากและหลากหลาย  
เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้น

### 1.5 รูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดีย

รูปแบบของการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี  
(ธนะพัฒน์ ถึงสุข; ชเนนทร์ สุขวาริ. 2548: 107-112)

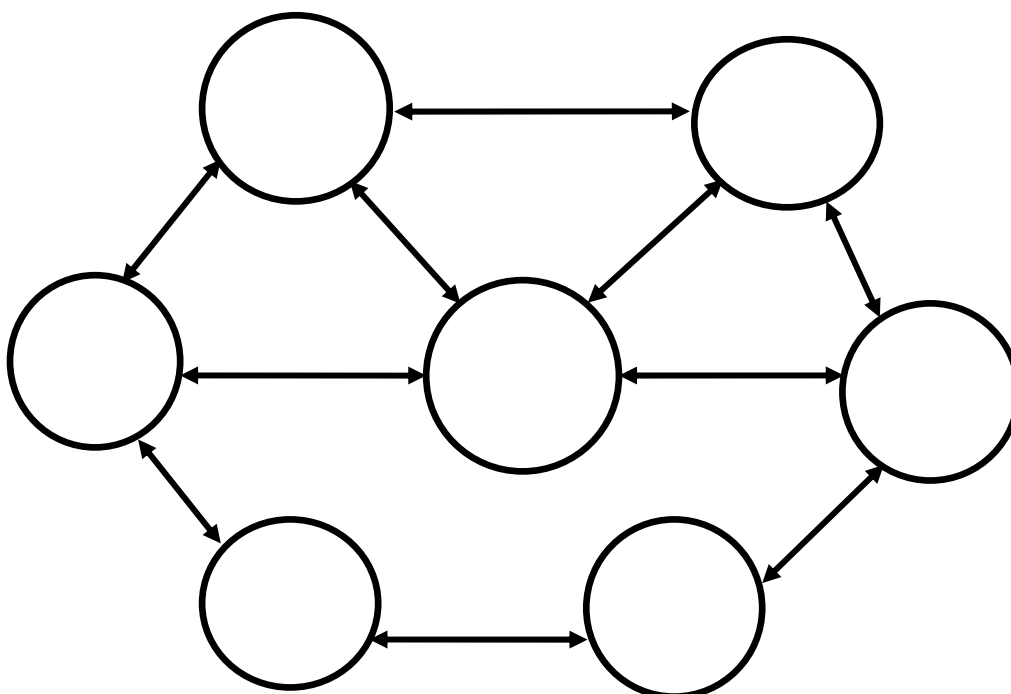
1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมี  
โครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้  
การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วย  
รูปวีดิทัศน์ หรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่ม  
ความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค  
และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย





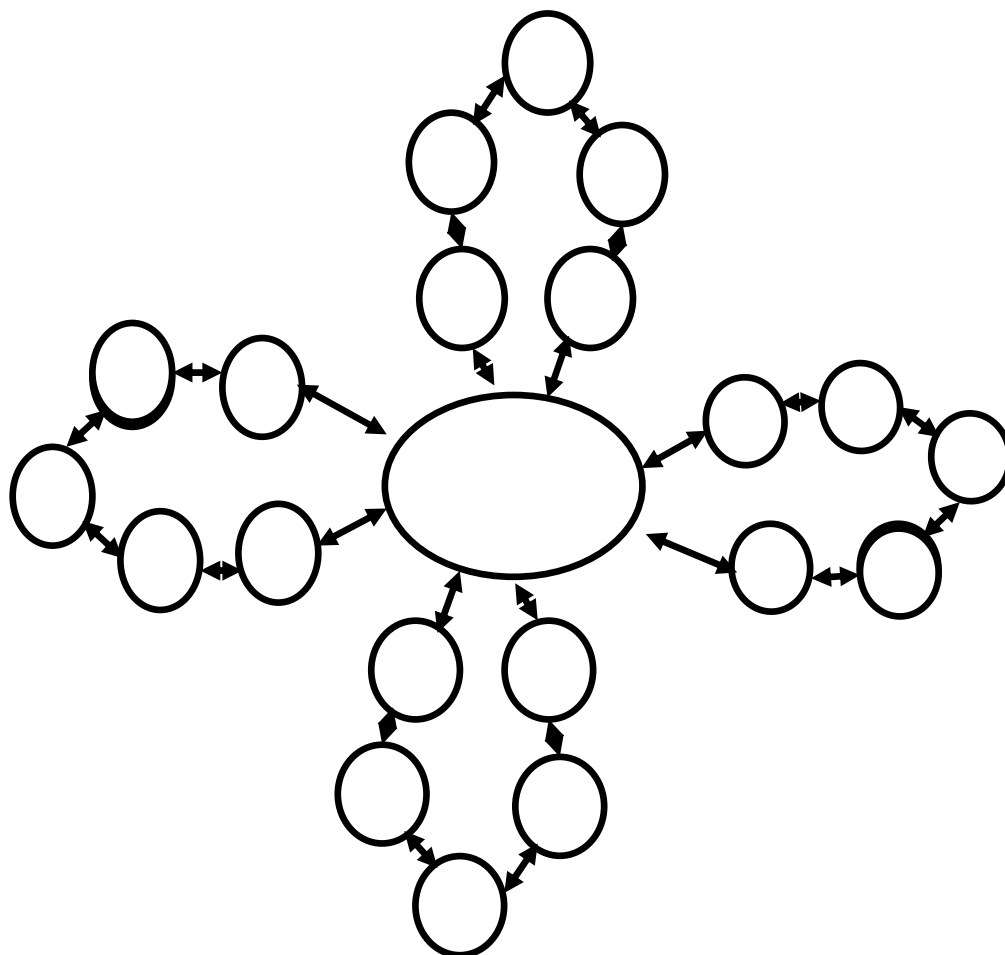
ภาพ 2 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. รูปแบบอิสระ (Freeform Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอทัศน์ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้นำเพื่อให้ผู้ใช้ไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



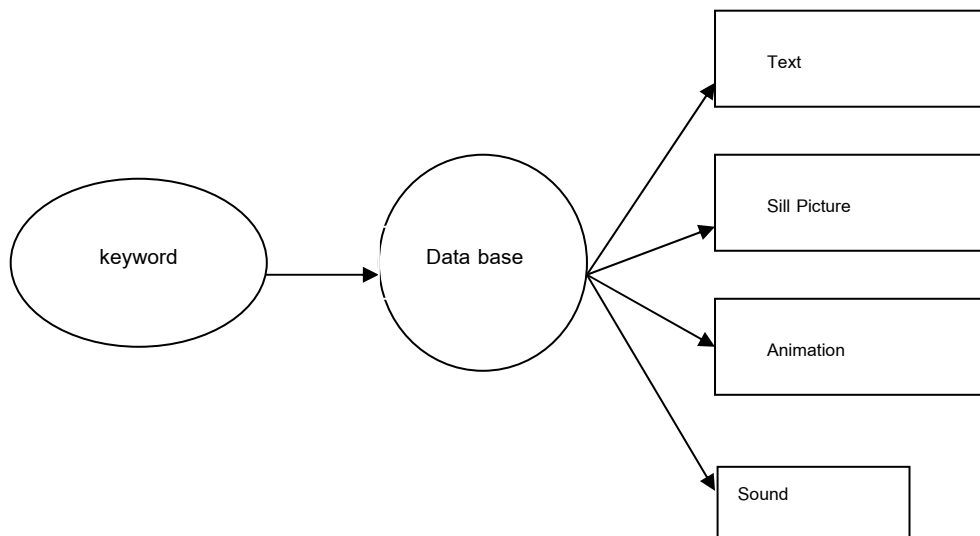
ภาพ 3 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอมีเดียแบบวงกลมแบบเส้นตรง ชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



ภาพ 4 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

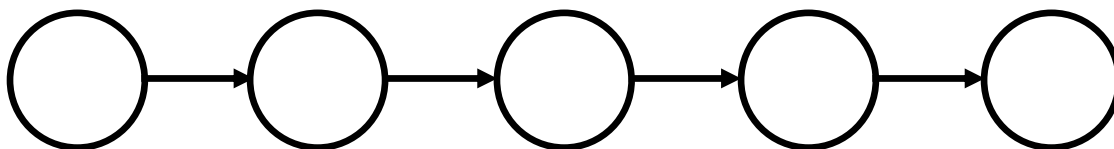
4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหารูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมีเดียมีเดียเข้าไป



ภาพ 5 รูปแบบฐานข้อมูล

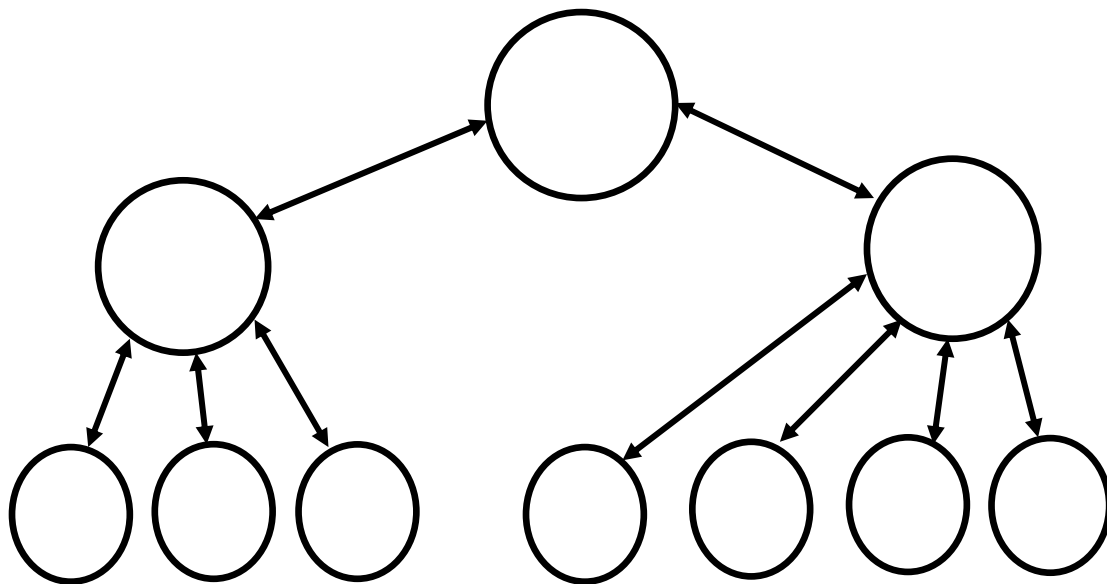
5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียผสมผสาน 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรตชีดได้อีกด้วย Vaughan. (1996: 378-389) ได้กล่าวถึงรูปแบบพื้นฐานที่นิยมใช้ในการสร้างมัลติมีเดีย มี 4 รูปแบบ คือ

5.1 แบบเส้นตรง (Linear) ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง ดังรูป



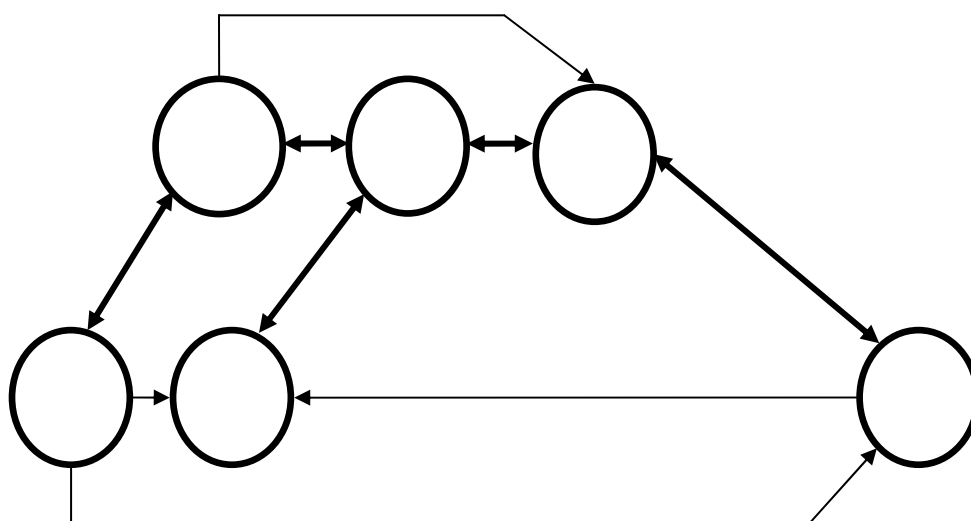
ภาพ 6 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

5.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นรูปแบบแบบกิ่งไม้ ซึ่งมีโครงสร้างแบบ  
 ธรรมชาติผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางที่แตกแขนงออกมาตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะดังรูป



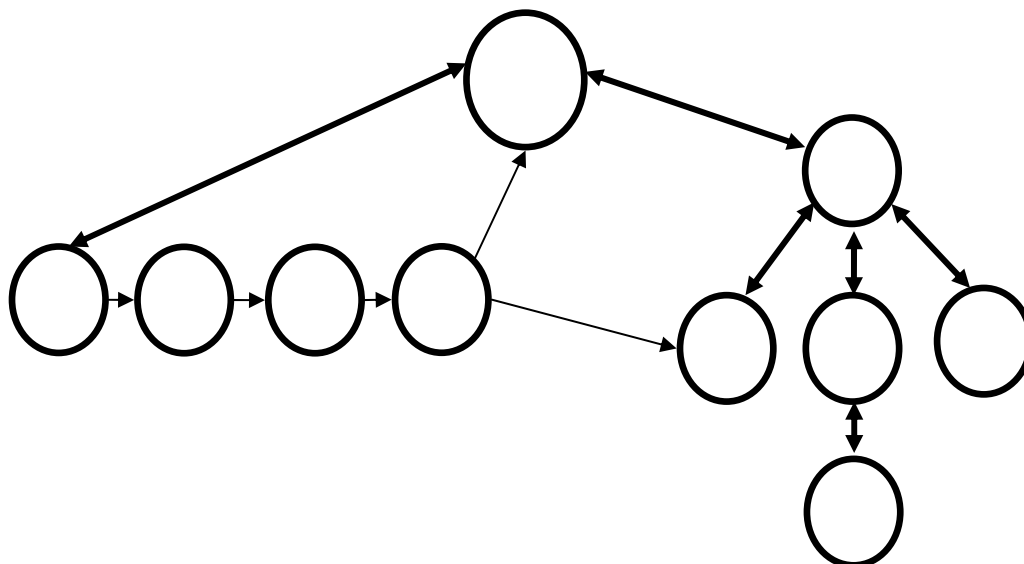
ภาพ 7 แบบลำดับชั้น (Hierarchical)

5.3 แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) เป็นรูปแบบอิสระผู้ใช้เดินทางไปตาม  
 เส้นตรง ต่างๆ อย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขต มีลักษณะดังภาพ



ภาพ 8 แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear)

5.4 แบบประสม (Composite) คล้าย ๆ กับแบบ Nonlinear ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ขณะเดียวกันอาจจะมีการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงหรือแตกแขนงในบางเนื้อหา มีลักษณะผังดังภาพ



ภาพ 9 แบบประสม (Composite)

### 1.6 การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

การนำมัลติมีเดียมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นการประยุกต์ความรู้ เป็นภาพและเสียง เพื่อนำเสนอจากหลายสื่อผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน่าสนใจ เช่น การนำภาพจากวีดีโอมาเพิ่มเติม เทคนิคการนำเสนอที่แปลกตาด้วยโปรแกรมต่างๆ โดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สร้างแบบฝึกทักษะในการบทเรียนที่มีประโยชน์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน และการถ่ายทอดความรู้อย่างสมบูรณ์นี้เอง ทำให้สามารถมีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ราคาถูกลง ดังนั้นก่อนการผลิตจึงต้องวางแผน โดยผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้การผลิตบทเรียนออกมาตรงตามเป้าหมายที่วางไว้และมีประสิทธิภาพสูงสุด (Paulissen and Frater. 1994: 30) ลินสตรอม (Lindstrom. 1994) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. ตั้งจุดหมายในการผลิตต้องกำหนดจุดมุ่งหมายหลักการในการผลิต และจุดหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ละหัวข้อ ซึ่งจะช่วยจำกัดเนื้อหาที่ใช้ในการผลิต
2. เตรียมเนื้อหา ในขั้นตอนนี้จะเตรียมโดยทำเป็นลักษณะโครงร่างเนื้อหาหรือเตรียมเป็นเนื้อหาโดยละเอียดก็ได้

3. การวางโครงเรื่อง เป็นการนำเอาเนื้อหาที่กำหนดเรื่องราวใหม่ตามลำดับเหตุการณ์ลำดับหัวข้อ ความยากง่าย เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปเขียนบท หรือ กำหนดภาพหรือประมวลเรื่องราวทั้งหมด

4. การเขียนบท โดยการทำบัตรเรื่อง (Storyboard) โดยต้องจินตนาการภาพที่เห็นได้ต้องไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเข้าใจและสื่อได้ตรงเป้าหมายที่สุด จากนั้นนำมาลำดับเรื่องราวให้เหมาะสม และนำมาเขียนบท (Script) เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างข้อความ ภาพและเสียง

5. กำหนดตารางการดำเนินการผลิต เป็นขั้นตอนของการแรงงานออกมาเป็นงานของแต่ละด้านให้ชัดเจน และสะดวกต่อการผลิต

6. การเขียนคู่มือการใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง โดยคู่มือจะต้องบอกรายละเอียด เช่น เกี่ยวกับตัวสื่อ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาเป็นอย่างไร กิจกรรมอุปกรณ์ที่จะต้องนำมาประกอบการเรียน เป็นต้น

7. ทดลองใช้สื่อกับกลุ่มเป้าหมาย หลังจากผ่านกระบวนการผลิตแล้วจะต้องหาคุณภาพหรือจุดบกพร่องของสื่อแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบวัดผลและประเมินผล 2 แบบ คือ วัดผลในตัวเอง เพื่อต้องการทราบถึงความรู้สึกรู้สึกของกลุ่มเป้าหมายในด้านของข้อดีและข้อเสียของสื่อ และวัดผลในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของสื่อ โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

8. ปรับปรุงสื่อที่ผลิตขึ้น หลังจากที่มีการประเมินผลแล้ว นำสื่อมาปรับปรุงจนได้สื่อที่สมบูรณ์เพื่อไว้ใช้ในการเผยแพร่ต่อไป

9. ผลิตเพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณชน เมื่อได้สื่อที่มีคุณภาพแล้วจึงนำไปเผยแพร่ในรูปแบบของการให้ยืม จำหน่าย หรือแจกจ่ายไปตามหน่วยงานต่างๆ และหากมีวิธีการที่ยั่งยืนก็ควรจัดฝึกอบรมการใช้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอน นอกจากนี้เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2548: 292) ได้กล่าวถึงหลักการ และทฤษฎีการผลิตชุดการสอนซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้โดยมีหลักและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นการนำหลักทางจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เช่น ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) จากความแตกต่างดังกล่าวผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียน ได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ

10. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-Media Approach) คือ การนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบความพยายามอันนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนเดิม ที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

11. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

11.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

11.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง

11.3 การมีแรงเสริม คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ที่ตนทำได้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้อง ก็จะทราบได้ว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไรเพื่อไตร่ตรองพิจารณาให้เกิดความเข้าใจซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนคนอื่น

11.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตน

12. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบมีการตรวจเช็คทุกชั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดีมีการทดลองปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกไปใช้

## 2. ทฤษฎีทางการเรียนรู้สำหรับเด็กที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย

ในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย นั้นการศึกษาถึงทฤษฎีทางการเรียนรู้ทฤษฎีเป็นเรื่องจำเป็นทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ทฤษฎีทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

### 2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้องอย่างไรก็ดี หากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้น มัลติมีเดีย ที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุดการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน (ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่

ละกลุ่มด้วย เช่น ผู้เรียนที่เป็นเกิดอาจไม่ชอบที่จะใช้บทเรียนที่วาดภาพเหมือนจริงหรือบทเรียนที่เต็มไปด้วยรายละเอียดฉีก ในขณะที่ยุ่เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ต้องการที่จะเห็นบทเรียนที่มีลักษณะหรือตัวอย่างที่เหมือนจริง และต้องการที่จะขอดูรายละเอียดของบทเรียนมากกว่า) การใช้สื่อประสมและการใช้ลูกเล่นภาพ (Visual Effects) ต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็น การใช้เสียง การใช้ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอการวางตำแหน่งของสื่อ ต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้ง การเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย รายละเอียดการออกแบบหน้าจอจะกล่าวไว้ในส่วนของการออกแบบหน้าจออีกครั้งหนึ่ง

การรับรู้ในตัวกระตุ้นที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนให้ความสนใจกับสิ่งเร้าที่ถูกต้องตลอดทั้งบทเรียน ไม่ใช่เพียงแค่ช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ผู้พัฒนายังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้เรียนความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับ มัลติมีเดีย ความเร็วช้าของการเรียน ฯลฯ การรับรู้และการให้ความสนใจของผู้เรียนนับว่ามีความสำคัญมากเพราะมันจะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่าง ๆ

## 2.2 การจดจำ

สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้นั้น จะถูกเก็บเอาไว้และดึงกลับมาใช้ในภายหลังแม้ว่ามนุษย์จะสามารถเก็บความจำได้มาก แต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรารับรู้นั้นได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุมโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่รับรู้นั้นมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ ๆ ในภาษาอื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือหลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition) เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีแล้ว วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบ และแสดงให้ผู้เรียนดูนั้นเป็นสิ่งที่ง่าย และมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพราะ การจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยในการดึงข้อมูลความรู้นั้นกลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่าการระลึก (Recall) จากงานวิจัยต่าง ๆ เราสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้น (Linear) ลักษณะแตกกิ่ง (Branching) และลักษณะโยงใย (Hypertext or Hypremedia)



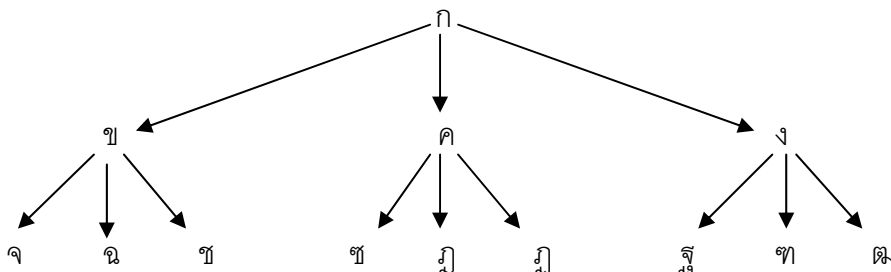
2.2.1 ลักษณะเชิงเส้น (Linear) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะเชิงเส้นนี้เป็นแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ตายตัว เช่น ก ไป ข ไป ค และ ค ไป ง ตามลำดับไปเรื่อย ๆ ซึ่งการจัดโครงสร้างเนื้อหาในลักษณะนี้จะเป็นไปตามลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในส่วนขอทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประเภทของความรู้อาจจะแบ่งคร่าว ๆ ได้เป็น 3 ลักษณะ คือความรู้ในลักษณะ Procedural Knowledge หรือความรู้ที่อธิบายว่าทำอย่างไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับความรู้ที่ชัดเจน Declarative Knowledge (Knowing about) หรือความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไรและ Conditional Knowledge ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการรับการเรียนรู้ที่ตายตัวดังนั้น นักออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย จึงสามารถที่จะออกแบบบทเรียนที่เกี่ยวกับความรู้ในประเภทของ Procedural Knowledge เช่น ความรู้เกี่ยวกับการทำอาหาร ความรู้เกี่ยวกับการซ่อมรถยนต์ ฯลฯ ในลักษณะของเชิงเส้นได้มัลติมีเดีย ในยุคแรก ๆ นั้นจะยึดแนวการจัดโครงสร้างของข้อมูลในลักษณะ เชิงเส้นนี้เป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้บทเรียนมัลติมีเดีย ที่ได้รับการพัฒนาออกมาเหมือน ๆ กันหมดและค่อนข้างน่าเบื่อ นอกจากนี้ในปัจจุบันยังพบว่าผู้ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ที่ยังไม่ค่อยมีประสบการณ์มักจะใช้การออกแบบเชิงเส้นมากเกินไปจนเกิดความจำเจ ดังนั้นผู้ออกแบบควรเลือกนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเชิงเส้นนี้ให้เหมาะกับลักษณะของเนื้อหาเท่านั้น



ภาพ 10 ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาเชิงเส้น

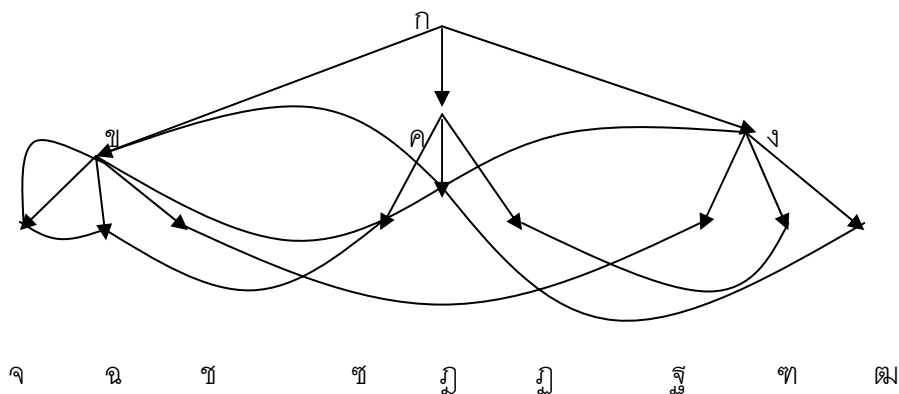
2.2.2 ลักษณะแตกกิ่ง (Branching) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะแตกกิ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีปัญหานิยมและเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่แตกกิ่ง กล่าวคือ เป็นการแตกกิ่งก้านสาขาออกไป จากจุดหนึ่งแตกสาขาออกไปเป็นจุดย่อย จากจุดย่อยแต่ละจุดก็แตกออกไปเป็นจุดย่อย ๆ ไปได้เรื่อย ๆ การจัดโครงสร้างเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่งนี้ เหมาะสมกับ

ความรู้ในลักษณะ Declarative Knowledge และ Conditional Knowledge หรือความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร เมื่อไรและทำไม ซึ่งเป็นความรู้ประเภทที่ไม่ต้องการเรียนรู้ที่ตายตัว ซึ่งตรงกันข้ามกับ Procedural Knowledge เป็นองค์ความรู้ที่ต้องการเรียนรู้ที่ชัดเจน การจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่งเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในของมนุษย์ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนทุกคนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่าบทเรียนที่ออกแบบในลักษณะเชิงเส้น เพราะผู้เรียนจะสามารถเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบตามความสามารถ ความถนัดความสนใจของตน



ภาพ 11 ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาแบบแตกกิ่ง

2.2.3 ลักษณะโยงใย (Hypertext or Hypermedia) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะโยงใยในเป็นแนวคิดที่เกิดจากความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน (Cognitive Flexibility) และเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหมดที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ (Schema) ซึ่งโหมดข้อมูลความรู้นี้จะนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) โดยการสร้างความหมายด้วยการถ่ายโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะโยงใยเป็นการวางระเบียบเนื้อหาในลักษณะของใยแมงมุมซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน (Crisscrossing) เชื่อมโยงกันอยู่ ซึ่งโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนนี้อาจเป็นโครงสร้างหลักโดยรวมหรือเป็นเพียงโครงสร้างภายในซึ่งมีโครงสร้างหลักภายนอกในลักษณะของเชิงเส้น หรือแตกกิ่งก็ได้



ภาพ 12 ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาแบบโยงใย

การจัดระเบียบเนื้อหาเป็น 3 ลักษณะดังนี้เป็นกรแบ่งตามโครงสร้างของเนื้อหาภายใน ซึ่งถือว่าการออกแบบเนื้อหาในระดับมหัพภาค (Macro Level) หรือในระดับกว้างและเหมาะสำหรับการแบ่งโครงสร้างของ มัลติมีเดีย ประเภทติวเตอร์ อย่างไรก็ตามสำหรับบทเรียนที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น เช่น บทเรียน มัลติมีเดีย ประเภทสถานการณ์ เกมแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทดสอบนั้น จำเป็นต้องมีการออกแบบเนื้อหาในระดับจุลภาค (Micro Level) ซึ่งเป็นการแบ่งตามโครงสร้างของการลำดับหน้าจอหรือเฟรมที่ปรากฏและจะมีความละเอียดมากกว่าในแบบมหัพภาค นอกจากการจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะต่างๆ แล้ว การให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติซ้ำๆ (Repetition) ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจดจำได้ดี การฝึกปฏิบัติซ้ำไปซ้ำๆ นั้นเหมาะสำหรับเนื้อหาความรู้ซึ่งเราไม่สามารถจัดลำดับเนื้อหาได้ ตัวอย่างที่ดีของการออกแบบให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติซ้ำไปซ้ำมาได้แก่ การออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย ประเภทแบบฝึกหัดที่สอนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศหรือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เบื้องต้น เป็นต้น

### 2.3 ความเข้าใจ

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้ขึ้นมาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนที่ถูกต้องนั้นใช้แต่เพียงการจำและการเรียกสิ่งที่เรารู้กลับคืนมา หากรวมไปถึงความสามารถที่จะแยกแยะ ประยุกต์ ประเมินและใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย คือ หลักการเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎและการเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตนโดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็น

ตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียน มัลติมีเดีย และกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

## 2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นใช้เพียงแต่การสังเกตหากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงแสดงความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในผู้เรียน หนึ่งในข้อได้เปรียบสำคัญของ มัลติมีเดีย ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่า มัลติมีเดีย มากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้เกิดบทเรียนที่น่าเบื่อหน่าย การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ของผู้เรียน

## 2.5 แรงจูงใจ

แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ มัลติมีเดีย ประเภทสถานการณ์จำลองและเกม เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจเนื่องจากลักษณะพิเศษของ มัลติมีเดีย ทั้ง 2 ประเภท นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย ได้แก่

1. ทฤษฎีของ Lepper (Extrinsic and Intrinsic Motivation) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกม สนุก ๆ หลังจากการเรียนรู้หรือการได้ค่าจ้างตอบแทน อย่างไรก็ตามงานวิจัยของ Lepper พบว่าแรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลงเนื่องจากเป้าหมายของการเรียนนั้นได้แก่รางวัลที่จะได้รับมากกว่าการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้ามแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่ดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน Lepper ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบเรียน มัลติมีเดีย ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

1.1 การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน

1.2 ใช้ลูกเล่นในการนำเสนอ (Visual Techniques)

1.3 จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

1.4 ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน

1.5 มีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียน

1.6 ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

1.7 ให้กำลังใจในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนทำผิด

การสร้างแรงจูงใจนี้สามารถทำได้ทั้งในระดับมหัพภาค (Macro Level) และจุลภาพ (Micro Level) กล่าวคือ ทั้งในระดับของกลยุทธ์ในการพัฒนาบทเรียนโดยรวม เช่น เป้าหมายของการเรียน รูปแบบการสอบ ประเภทของปัญหาความยากง่ายของปัญหา เป็นต้น และในระดับการออกแบบคุณลักษณะต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการให้ผลย้อนกลับหรือการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

2. Malone (Challenge, Curiosity, Control, Fantasy) ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่า ปัจจัย 3 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น และจินตนาการต่อมาเขาก็ได้เพิ่มปัจจัยที่ 4 ได้แก่ ความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

2.1 ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนมีลัทธิมีเดีย ควรที่จะมีกิจกรรมที่ซึ่งท้าทายผู้เรียนกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

2.2 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

2.2.1 ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูกกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่ และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

2.2.2 ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (Cognitive Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญาคือความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอนที่เป็นข้อยกเว้นแตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์เป็นต้น เหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ฯลฯ เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นั้น

2.3 ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) มัลติมีเดีย ที่ดีจะต้องออกแบบให้มีความชัดเจนกล่าวคือผู้เรียนจะสามารถเห็นผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนเนื้อหาเดียวกันโดยวิธีที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ต่างกันนี้เป็นผลมาจากความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันและ มัลติมีเดีย ที่ดีจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเลือกลำดับการเรียนของตนหรือระดับความยากง่ายของการเรียนได้ตามความถนัด ความสามารถและความสนใจของผู้เรียนได้

2.4 จินตนาการ (Fantasy) จินตนาการ คือการที่ผู้เรียนวาดภาพของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งหรือสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง แม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับ มัลติมีเดีย ประเภทเกม หากผู้พัฒนาสามารถใช้การสร้างจินตนาการในการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย ประเภทอื่น ๆ เช่น ติวเตอร์ได้ การให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูล ความรู้ที่กำลังเรียนอยู่ได้

3. Keller and Suzuki (Arouse, Relevant, Confidence, Satisfaction) ได้เสนอ 4 ปัจจัย (คล้ายคลึงกับ Malone) ในการสร้างแรงจูงใจซึ่งเรียกว่า ARCS Model หรือ “อาร์คสโมเดล” ได้แก่ การเร้าความสนใจความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน

3.1 การเร้าความสนใจ (Arouse) การเร้าความสนใจจะต้องไม่จำกัดเฉพาะในช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้เกิดผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียน วิธีหนึ่งที่เร้าความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน (Curiosity) นั่นเอง ซึ่งสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในส่วนทฤษฎีของ Malone

3.2 ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา คือ การทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่สิ่งที่ตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง เช่น การใช้ตัวอย่างที่มีบริบทตรงกับความสนใจและสาขาของผู้เรียน เป็นต้น

3.3 ความมั่นใจ (Confidence) การให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองควรความคาดหวังในการเรียนและโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนด้วย ซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของ Malone ในเรื่อง Challenge และ Control

3.4 ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้นทำได้โดยการจัดหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่ง

ที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริง และจัดหาผลย้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนได้แสดงความก้าวหน้า และให้คำปลอบใจเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด ทั้งนี้ต้องอยู่บนฐานของความยุติธรรมด้วยสรุปได้ว่า แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกแบบบทเรียน CAI สามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่พอดี การให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนนั้นสามารถจูงใจผู้เรียนได้ แต่หากมากเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียแทนได้

## 2.6 การควบคุมบทเรียน

ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ได้แก่การออกแบบการควบคุมบทเรียนซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination) งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าการปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดผลที่ดีเสมอไป การที่ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีอำนาจในการเลือกที่จะเรียนโดยอิสระ เช่น เลือกที่จะเรียนเนื้อหาใด ไม่เรียนเนื้อหาใด เรียนเนื้อหาใดก่อน เนื้อหาใดหลัง ออกจากบทเรียนเมื่อใด ทำแบบฝึกหัด มากน้อยเพียงใด ผ่านเกณฑ์เท่าใดนั้น จะทำให้เกิดผลดี ภายใต้งैอนไซ (Milheim & Martin. 1991) ดังต่อไปนี้ คือ

2.6.1 เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ใหญ่

2.6.2 เมื่อผู้ใช้เป็นผู้มีผลการเรียนดี

2.6.3 เมื่อเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทักษะที่สูง (เปรียบเทียบกับเนื้อหาที่เป็นลักษณะการนำเสนอความจริงธรรมดา)

2.6.4 เมื่อเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย

2.6.5 เมื่อมีการเสริมคำแนะนำไว้ในบทเรียน เช่น คำแนะนำในการตัดสินใจต่าง ๆ

2.6.6 เมื่อมีการให้โอกาสการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2.6.7 เมื่อมีการให้ผู้ใช้เลือกที่จะเปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมเองได้

2.6.8 เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบท เพื่อประเมินว่าผู้ใช้ควบคุมการเรียนได้มีประสิทธิภาพหรือไม่ ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน (Combination) และบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

## 2.7 การถ่ายโยงการเรียนรู้

โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากมัลติมีเดีย นั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริงและการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกจริงก็คือ การถ่ายโยง การเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (realism) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนมัลติมีเดีย ในการฝึกอบรมใด ๆ การถ่ายโยงการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

## 2.8 การตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล

ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนมัลติมีเดีย การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนอง ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของมัลติมีเดีย บทเรียนมัลติมีเดีย ที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกันไป ทั้งในด้านของบุคลิกภาพสติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดีย นั้น ผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากและออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การจัดหา ความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งหมายรวมถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนเรียน จะได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือมีส่วนของการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

สรุปได้ว่า จิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ที่ได้อธิบายไว้ในส่วนนี้มีรากฐานมาจากจิตวิทยาพุทธิพิสัย (Cognitive Psychology) โดยทฤษฎีด้านพุทธิพิสัยทั้ง 8 ข้อนี้ถือได้ว่าเป็นแนวคิดซึ่งมีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ที่ดีและมีประสิทธิภาพและสมควรที่ผู้ออกแบบทุกคนควรจะยึดถือเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

## 3. หลักการอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทยสำหรับสามเณร

### 3.1 หลักการอ่านภาษาบาลี

ภาษาบาลีเป็นภาษาที่ใช้ในพระไตรปิฎก ปัจจุบันการประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ ยังนิยมใช้ ภาษาบาลีอยู่ เพื่อสามเณรจะได้ศึกษาหลักธรรมได้เข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยการให้หลักการดังนี้



## 3.1.1 สระ

สระที่ใช้ในภาษาบาลีมี 8 ตัว คือ อ อา อิ อี อุ อู เอ โอ เมื่อประกอบกับพยัญชนะ (สระอะ) จะไม่ปรากฏรูปแต่จะอ่านออกเสียงสระอะ เช่น วร อ่านว่า วะ-ระ

## 3.1.2 พยัญชนะ

พยัญชนะ ในภาษาบาลีมี 33 ตัว โดยแบ่งออกเป็นหมวดหรือวรรค ดังนี้

วรรค กะ ก ข ค ฆ ง	วรรค ฉะ จ ฉ ฐ ฒ ญ
วรรค ฎะ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ	วรรค ตะ ต ถ ท ฒ
วรรค ปะ ป ผ ฝ ภ ม	เศษวรรค ย ร ล ว ส ห ฬ และ (-)

พยัญชนะทุกตัว อ่านออกเสียง อะ เช่น กะ ฆะ ฉะ ตะ ปะ

## 3.1.3 เครื่องหมายต่าง ๆ

1) ( ° ) เรียกว่า นิคหิต เป็นวงกลมเล็ก ๆ ที่เขียนบนพยัญชนะอ่านออกเสียงแม่ กง คือใช้ (ง สะกด) เช่น ตั = ตัง วิสั = วิสัง

2) ( . ) เรียกว่า พินทุ เป็นจุดที่เขียนไว้ใต้พยัญชนะตัวใด พยัญชนะตัวนั้นเป็นตัวสะกด ไม่ออกเสียง เช่น ภาณุเต = ภาณุ+เต สิกฺขา = สิก + ขา บางครั้งใช้ พินทุ เพื่อเป็นตัวควบกล้ำในกรณีนี้ให้อ่านออกเสียงกึ่งมาตรา เช่น พุยาธิ = พยา + ธิ

3) การอ่านภาษาบาลี สะกดแบบบาลี มีดังนี้

ก. พยัญชนะตัวใดที่เขียนโดด ๆ โดยไม่มีสระให้อ่านออกเสียงสระอะ พยัญชนะที่มีสระอื่นกำกับก็ออกเสียงตามนั้น เช่น

ยาจาม	อ่านว่า	ยา-จา-มะ
สห	อ่านว่า	สะ-หะ

ข. เมื่อมีพินทุอยู่ใต้พยัญชนะตัวใด พยัญชนะตัวนั้นเป็นตัวสะกด ไม่ออกเสียงเช่น

ภาณุเต	อ่านว่า	ภาณุ-เต
อตุถิ	อ่านว่า	อตุ-ถิ
จันโท	อ่านว่า	จัน-โท

ค. บางครั้งใช้พินทุ จุดใต้พยัญชนะ เพื่อให้ตัวควบกล้ำ ในกรณีนี้ อ่านออกเสียงกึ่งมาตรา เช่น

พุยาธิ	อ่านว่า	พยา-ธิ
พฺราหฺมณ	อ่านว่า	พฺราม-มะ-ณะ

ง. ในการสะกดแบบบาลี มีการใช้ นิคหิต ถือเป็นพยัญชนะออกเสียง แมงก คือใช้เป็นตัว (ง สะกด) เช่น

มย

อ่านว่า

มะ-ย้ง

### 3.2 การสะกดแบบไทยและบาลี

การอ่านภาษาบาลีจากคำอาราธนาศีล 5 อาราธนาธรรม โดยมีการสะกดแบบบาลี แบบไทยและคำแปล ดังนี้

คำอาราธนาศีล 5

การสมาทานศีล หมายถึง การรับศีลจากพระภิกษุ คือ ต้องงดเว้นจากการประพฤติผิดต่างๆ เมื่อพระภิกษุกล่าววาระโม 3 จบ และให้ไตรสรณคมน์แล้ว ผู้รับศีลต้องกล่าวคำสมาทานศีล 5 ดังนี้

สะกดแบบบาลี

- ปาณาติปาตา เวรมณี สิกขาปทํ สมาธิยามิ
- อทินฺนาทานา เวรมณี สิกขาปทํ สมาธิยามิ
- กาเมสุมิจฺจจารา เวรมณี สิกขาปทํ สมาธิยามิ
- มุสาวาทา เวรมณี สิกขาปทํ สมาธิยามิ
- สุราเมรยมชฺชูปมาทภูฐานา เวรมณี สิกขาปทํ สมาธิยามิ

สะกดแบบไทย

- ปาณาติปาตา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาธิยามิ
- อะทินนาทานา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาธิยามิ
- กาเมสุมิจจจารา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาธิยามิ
- มุสาวาทา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาธิยามิ
- สุราเมระยมะชชูปะมาทภูฐานา เวระมะณี สิกขาปะทัง สะมาธิยามิ

คำแปล

- งดเว้นจากการฆ่าสัตว์
- งดเว้นจากการลักทรัพย์
- งดเว้นจากการประพฤติผิดในกาม
- งดเว้นจากการพูดเท็จ
- งดเว้นจากการดื่มของมึนเมา

คำอาราธนาธรรม

การอาราธนาธรรม คือคำขอให้พระภิกษุแสดงธรรม

การอาราธนาธรรม หมายถึง การร้องขอหรือเชิญเชิญพระสงฆ์ให้แสดงธรรม เพื่อชี้แนะแนวทางการประพฤติชอบตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา การอาราธนาธรรม จะกระทำเมื่อพุทธศาสนิกชนประสงค์จะฟังธรรม และกระทำต่อจากการรับศีล ฉะนั้นเมื่อพระสงฆ์ให้ศีลจบแล้ว พุทธศาสนิกชนควรพนมมือพร้อมกล่าวคำอาราธนาธรรมดังนี้

#### สะกดแบบบาลี

- พุรหฺมา จ โลกาทิปติ สหฺมปติ
- กตฺตอญฺชลี อนฺธิวํ อยาจถ
- สันตีธ สตฺตปาปฺปรชฺชชชาติกา
- เทเสตุ ฐมฺมํ อนุกมฺปิมี ปชฺ

#### สะกดแบบไทย

- พรหฺมา จะ โลกาทิปติ สะหฺมปะติ
- กัตถัญชลี อันธิวะรัง อยะจาถะ
- สันตีธะ สัตตปาปะระชชชชาติกา
- เทเสตุ ฐมฺมัง อะนุกมฺปิมี ปะชัง

#### คำแปล

แท้จริงท้าวสหัมบดีพรหม พรหมผู้เป็นอธิบดีของโลกได้กระทำอัญชลีกรกราบทูลวิงวอนพระผู้มีพระภาคเจ้า ผู้ประเสริฐว่า สัตว์ทั้งหลายผู้มีฤดี คือ กิเลสในดวงตาเบาบางยังมีอยู่ในโลกนี้ ขอพระผู้มีพระภาคเจ้าได้โปรดแสดงธรรมเพื่ออนุเคราะห์แก่หมู่สัตว์นี้ด้วยเถิด

### 3.3 การอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทย

พุทธศาสนสุภาษิต หมายถึง ถ้อยคำดี ๆ ในพระพุทธศาสนา แต่มิได้หมายความว่าเฉพาะคำที่พระพุทธองค์ตรัสไว้เท่านั้น แม้สุภาษิตแทบทั้งหมดจะเป็นพระพุทธพจน์ก็ตามหรือคำพูด คำสอน ที่ปรากฏในคัมภีร์พระไตรปิฎก

สุภาษิต แปลว่า ถ้อยคำที่กล่าวไว้ดี

1. อุตตนา โจทยตุตตานํ อ่านว่า อัด-ตะ-นา-ใจ-ทะ-ยัด-ตา-นัง (จงเตือนตนด้วยตนเอง) ตน หมายถึง กายและใจของคน แต่กายจะอยู่ในอำนาจของใจ ดังนั้นการเตือนใจตนเองเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะทำให้ละเว้นความชั่ว ประพฤติชอบ ประพฤติดี เพื่อให้ตนมีความสุขความเจริญยิ่ง ๆ ขึ้น ในชีวิตของคนเราหลายครั้งที่ตกอยู่ในความประมาท หลงผิด ทำผิด ทั้งโดยไม่ตั้งใจ และตั้งใจ ซึ่งถือว่าเป็นธรรมดาแต่ถ้าเราโชคดีได้อยู่ใกล้คนที่หวังดีต่อเรา เช่น พ่อ แม่ พี่ น้อง ญาติและเพื่อน คอยช่วยเหลือตักเตือน ให้เราหยุดคิดไม่ทำผิด แต่บุคคลเหล่านี้ไม่ได้อยู่กับเราตลอดเวลา เรา

จึงควรมีสติที่จะพยายามเตือนตนเอง เพราะเป็นสิ่งที่แน่นอนที่สุดการเตือนตนด้วยตนเอง เป็นสิ่งที่ยากแต่ก็ทำได้โดยการฝึก ค่อย ๆ ทำเรื่องเล็ก ๆ ไปก่อนเพื่อให้เกิดความเคยชิน เช่น ไม่ประหยัด ก็ต้องคอยเตือนว่า จะไม่มีเงิน จะไม่มีกิน จะเดือดร้อน แล้วอนาคตจะเป็นอย่างไร

2. วิริเยน ทุกุขมจเจติ อ่านว่า วิ-ริ-เย-นะ ทุก-ขะ-มั-จ-เจ-ติ (คนล่วงทุกข์ได้เพราะความเพียร) ทุกข์ หมายถึง ความยาก ความลำบาก ความเดือดร้อน ความไม่สบายกายไม่สบายใจความเพียร หมายถึง ความพยายามในการต่อสู้กับความยากลำบากความเดือดร้อน ความไม่สบายกายสบายใจและอื่น ๆ อย่างไม่ย่อท้อความเพียรจึงเป็นเหตุให้พ้นทุกข์ได้ในทุกสถานการณ์ เช่น เรียนหนังสือไม่เก่ง เป็นทุกข์ก็ต้องพยายามอ่านหนังสือให้มาก ตั้งใจเรียน ก็จะเรียนได้ ความทุกข์ก็จะหมดไป พระพุทธองค์จึงตรัสไว้ว่าคนจะล่วงทุกข์ได้เพราะความเพียร

3. ทท มิตตานิ คนถติ อ่านว่า ทะ-ทัง มิต-ตา-นิ คัน-ถะ-ติ (ผู้ให้ยอมผูกไมตรีไว้ได้) ให้ หมายถึง การสละแบ่งปันในสิ่งของของตนที่ควรให้แก่คนที่ควรให้ เป็นการแสดงน้ำใจ หรือ เชื้อเพื่อเผื่อแผ่ การให้มี 3 อย่าง คือ

3.1 อนุเคราะห์ คือ การช่วยเหลือผู้ที่ด้อยกว่า ให้เขามีความสุขสบายยิ่งขึ้น จะทำให้ผู้รับนึกถึงอยู่เสมอ

3.2 สงเคราะห์ คือ การให้ เพื่อแสดงความโอบอ้อมอารีและมีน้ำใจ ผู้รับจะต้องขอบใจ

3.3 บุญ คือการให้ด้วยความเคารพ ระลึกถึง เป็นการให้สิ่งของ พ่อ แม่ ครู- อาจารย์ จะทำให้ผู้ใหญ่รักใคร่เอ็นดูการให้ทุกชนิดล้วนผูกใจคนไว้ได้ เพราะทำให้ผู้อื่น พ้นทุกข์ ระลึกถึง รักใคร่และนับถือ จึงพูดได้ว่า ผู้ให้ยอมผูกไมตรีไว้ได้

4. ธมฺมจาริ สุขํ เสติ อ่านว่า ธัม-มะ-จา-ริ สุข-ขัง-เส-ติ (ผู้ประพฤติธรรมย่อมเป็นผู้เป็นสุข) คำว่า ธรรม หมายถึง หลักธรรมคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้าที่ผู้ปฏิบัติแล้วไม่ตกต่ำ เกิดความเจริญรุ่งเรือง ประพฤติ หมายถึง การปฏิบัติ การกระทำผู้ประพฤติธรรมย่อมอยู่เป็นสุข คือ ผู้ที่ปฏิบัติตามหลักธรรมคำสั่งสอนของพระพุทธเจ้า แล้วประพฤติดี ประพฤติชอบ ก็จะทำให้เกิดความสุข เช่น ผู้ที่ปฏิบัติ ศีล 5 ได้ก็สามารถขจัดความทุกข์มีความสุขทันที

5. ยํ เว เสวติ ตาทิโส อ่านว่า ยัง-เว เส-วะ-ติ ตา-ทิ-โส (คบคนเช่นใดย่อมเป็นเช่นนั้น) คนเราจะอยู่คนเดียวในโลกนี้ไม่ได้ จึงต้องมีการคบค้าสมาคมกับคนอื่น ซึ่งบุคคลที่เรา จะคบด้วยมีอยู่ 2 ประเภท คือ

คนดีหรือบัณฑิต คือ คนที่ประพฤติดีทั้งกาย วาจา ใจ เช่น มีจิตเมตตา  
 เชื้อเพื่อ ไม่ลักขโมย ไม่พูดเท็จ ไม่พูดลับปรับ ไม่อิจฉาวิชาใคร ขยันเรียน ประกอบอาชีพสุจริต  
 เป็นต้น

คนไม่ดีหรือคนพาล คือคนที่ไม่ประพฤติชั่วทั้งกาย วาจา ใจ เช่น คนชอบขโมย  
 ขี้เกียจ พูดจาไม่ไพเราะ ชอบเบียดเบียนผู้อื่น เป็นต้น

การคบ คือการไปมาหาสู่ การสนิทชิดชอบ ให้ความรักความเคารพต่อกัน  
 คนเรามักจะเอาสิ่งใกล้ตัวเป็นแบบอย่าง บางครั้งซึมซาบโดยไม่รู้ตัว เช่น อยู่ใกล้คนสกปรก แรก ๆ  
 รู้สึกรังเกียจอยู่นาน ๆ ก็ค่อยตามกลายเป็นคนสกปรกไปด้วย แต่ถ้าเราอยู่ใกล้คนดี จะทำอะไรก็  
 คอยตักเตือนช่วยเหลือ เราก็จะซึมซับเอาความดีไปด้วย ดังคำสุภาษิตที่ว่า

คบคนพาล	พาลพาไปหาผิด
คบบัณฑิต	บัณฑิตพาไปหาผล
คบคนชั่วพาทัวอัปจน	คบคนดีมีผลจนวันตาย

#### 4. หลักการออกแบบของ ADDIE model มีขั้นตอนดังนี้

##### 4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

- 4.1.1 การกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 4.1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน
- 4.1.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4.1.4 การวิเคราะห์เนื้อหา

##### 4.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

4.2.1 การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะ  
 ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน  
 (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

4.2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง  
 (Storyboard) (ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของ ภาสกร)

4.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบ  
 หน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบ  
 อื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- 1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- 2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

- 3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) ,สีของฉากหลัง (Background) ,สีของส่วนอื่นๆ
- 5) การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

#### 4.3 ขั้นการพัฒนา (Development) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

##### 4.3.1 การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

- 1) การเตรียมข้อความ
- 2) การเตรียมภาพ
- 3) การเตรียมเสียง
- 4) การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

4.3.2 การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่นเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้วในขั้นต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

#### 4.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างมา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

#### 4.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

### 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียในประเทศ

งานที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียในประเทศ นับวันจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะทุกวันนี้นี้มีการนำสื่อมัลติมีเดียเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ดังมีผู้วิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีหลากหลายไว้ดังนี้

จอน เมฆสว่าง (2548 : บทคัดย่อ) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 2 ห้องเรียนห้องเรียนละ 30 คน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและนักเรียนกลุ่มควบคุมให้เรียนด้วยวิธีสอนปกติจากผู้สอน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเมทริกซ์และการประยุกต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01

จุฬารัตน์ มีสูงเนิน (2548 : 61) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคำราชาศัพท์ สารการเรียนรู้หลักการใช้ภาษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องคำราชาศัพท์ สารการเรียนรู้หลักการใช้ภาษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 96.40/94.30 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548 : 62) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 89.89 / 85.61

นันทิยา สุวรรณรัตน์ (2544: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการรับสารและความสนใจการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการ

สอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนและการสอนตามคู่มือครู โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ผล การศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการรับสารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการรับสารของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการ ทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ความสามารถในการรับสารของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและหลังการ ทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. ความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นวลสกุล พวงบุปผา (2544: 69 - 70) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเพื่อใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การจำแนกคำในภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ คือได้ 91.22/88.33

ภาณินี ศรีกาญจน์ (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่อง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องคำราชาศัพท์ และคำ สุภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4) และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผล ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 93.11/92.22

วรัญญา อรุณวัฒนภากุล (2548 : 68) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการสะกดคำ ช่วงชั้นที่



2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) โดยใช้ภาพการ์ตูน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสะกดคำ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) โดยใช้ภาพการ์ตูน มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 90.22/88.29

สุชีรา ยูชูพี (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “รามเกียรติ์ ตอน ศึกกุมภกรรณ” กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ผลปรากฏว่า พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “รามเกียรติ์ ตอน ศึกกุมภกรรณ” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับ ดีมาก และมีประสิทธิภาพ 91.11/90.09

อังสุทร อ่อนสำลี (2548 : บทคัดย่อ) การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราตัวสะกดกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 91.71/93.33

## 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียในต่างประเทศ

บราวน์ (Brown.2008 : 143) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องมัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยเสียง และภาพประกอบในการสอนวิชาต่างๆภายในมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่องเสียง ภาพ ซึ่งเป็นการผลิตมัลติมีเดียที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ออร์มาน (Orman. 2007: 3877) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลของการพัฒนาและส่งเสริมความสัมพันธ์ด้านสื่อแบบผสมผสานทางคอมพิวเตอร์กับเจตคติ และความสำเร็จของผู้เริ่มฝึกหัดחקโซโฟนซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุม 24 คน กลุ่มทดลอง 20 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองจะทำการฝึกซ้อมกับวงดนตรีที่เคยฝึกประจำ วันละ 8-15 นาที และฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ครั้งละ 12-15 นาทีต่อวัน ขณะที่ทำการทดลองจะมีการบันทึกเป็นวิดีโอ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน นักเรียนทุกคนและผู้ควบคุมวงกรอก

แบบสอบถาม ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนจากสื่อแบบผสมผสานทางคอมพิวเตอร์มีความรู้ความเข้าใจสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .001 ทั้งผู้ควบคุมวงและนักเรียนได้ชี้ให้เห็นถึงการตอบสนองของคอมพิวเตอร์ว่าการใช้สื่อผสมผสานที่เหมาะสมและมีประโยชน์ต่อการศึกษายังยิ่ง

ฮอร์ดี้ และโจสต์ (Hordy ; Jost.2005 : 23) ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียเรื่อง การใช้ดนตรีในการออกแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า เสียงดนตรีสามารถ นำเข้าสู่บทเรียนและใช้ดนตรีไปพร้อมกับบทเรียนได้เป็นอย่างดี และดนตรีจะช่วยประกอบกิจกรรม ทางวิชาการ โดยมีมัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอ

เดโล (Delo. 2008 : 20) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยมุ่งที่จะออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนการทดลอง ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่ม การสอนปกติ 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลองซึ่งใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่ เรียนจากกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม

แบกซ์เตอร์ (Baxter.2009 : 8) วิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ก่อนการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนที่มีส่วนในการใช้มัลติมีเดีย พบว่า มัลติมีเดียในปัจจุบันจะประกอบด้วยตัวอักษร ภาพวีดิทัศน์ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย โดยการวิจัยครั้งนี้เขาใช้มัลติมีเดียนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนการเรียนการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้โปรแกรมเสนอ หัวข้อต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนได้ศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหา และ ทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ได้ดี

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียจะเห็นได้ว่า การเรียน แบบใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความสามารถที่จะรับรู้และพัฒนาความสามารถของตนเองได้ เมื่อเทียบการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ และทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกลำบากหนอย ในการเรียนการสอนแบบเดิมที่ เรียนกันโดยผ่านครูผู้สอน และการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียเข้ามาใช้ในการสอนซึ่งเป็นเครื่องมือที่มี ประสิทธิภาพดังจะทำให้การเรียนการสอนมีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น สามารถ นำมาใช้ได้หลากหลายทั้งทางด้านการเรียนการสอนและการให้บริการการศึกษา นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ทุกระดับชั้น ไม่ว่าจะเป็นชั้นอนุบาล จนถึง ระดับอุดมศึกษา และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน เพราะใช้เทคนิคใน การนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่นภาพเคลื่อนไหว เสียง การโต้ตอบ การนำเสนอฉับไว ฯลฯ ผู้เรียนเกิด

ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ให้ข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน บันทึกผลการเรียนและการประเมินผลการเรียนซ้ำๆ ได้หลายครั้งโดยไม่จำกัด

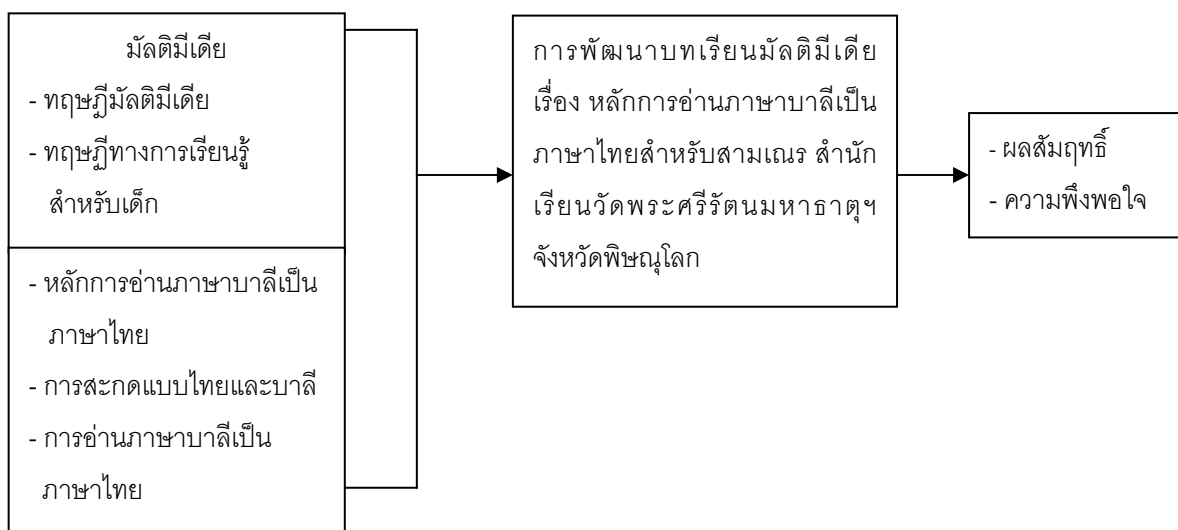
จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ทำให้ได้บทเรียนมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอน และยังเป็นแนวทางในการพัฒนามัลติมีเดียในวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

**กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า**

เอกสารและงานวิจัย ทำให้เรามองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งลักษณะการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยนี้เป็นกระบวนการสร้างมโนทัศน์ (Conceptualization) ผลจากการสร้างมโนทัศน์จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้สิ่งที่ได้ก็คือ กรอบความคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) ซึ่งสามารถเขียนเป็นโมเดลแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดในลักษณะเป็นโครงสร้าง ดังต่อไปนี้

เรื่องการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง หลักการอ่านภาษาบาลีเป็นภาษาไทย สำหรับสามเณร สำนักเรียนวัดพระศรีรัตนมหาธาตุฯ จังหวัดพิษณุโลก

**กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า**



ภาพ 13 กรอบแนวคิดในการวิจัย