

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง Parts of Speech ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับภาษา
  - 1.1 พัฒนาการทางภาษา
  - 1.2 การเรียนรู้ภาษา
2. กระบวนการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้
  - 2.1 กระบวนการเรียนรู้
  - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้
3. การเรียนและการสอนภาษาอังกฤษ
  - 3.1 แนวคิดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ
  - 3.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้
4. ความสำคัญของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ
5. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 6.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI
  - 6.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI
  - 6.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI
  - 6.4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI
  - 6.5 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI
  - 6.6 การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีเพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



6.7 การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

6.8 ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

## ความรู้เกี่ยวกับภาษา

### พัฒนาการทางภาษา

ภาษามนุษย์เริ่มต้นด้วยการร้องไห้เมื่อแรกเกิดก่อนที่จะมีความคิดและการสื่อสาร พัฒนาการทางภาษาจะเริ่มต้นด้วยการเคลื่อนไหวของร่างกาย และความพยายามที่จะออกเสียงและพัฒนาการขั้นต่อ ๆ ไป คือ การเข้าใจคำศัพท์ แต่ยังไม่สามารถสื่อสารได้ (ปราสาท อิศรปริดา, 2523, หน้า 144-145) พัฒนาการของเด็กเป็นเรื่องของแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันออกไป เราเพียงแต่จะทราบว่าโดยเฉลี่ยแล้วเด็กปกติจะมีพัฒนาการตามที่กล่าวไว้ในหนังสือของนักจิตวิทยาพัฒนาการเท่านั้น ถ้าต้องการทราบพัฒนาการของเด็กเฉพาะ คนเราก็ต้องศึกษาเด็กคนนั้นอย่างละเอียด จึงจะรู้ว่าที่แตกต่างไป ส่วนเฉลี่ย ระดับวุฒิภาวะไม่ใช่เพียงสิ่งเดียวที่เป็นตัวกำหนดพัฒนาการทางด้านภาษามีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าภาวะแวดล้อมมีส่วนช่วยให้เกิดพัฒนาการทางภาษาอย่างมาก ถ้าทารกมีโอกาสฝึกทำเสียงต่าง ๆ โดยมีผู้ใกล้ชิดทำเสียงหรือร้องเพลงให้ฟังจะช่วยให้ทารกทำตามเสียงตาม เท่ากับเป็นการฝึกหัดเด็กทารกใช้เสียงตอบ และได้เปล่งเสียงบ่อยขึ้น อีกประการหนึ่งบรรยากาศทั่วไปที่ทารกได้รับการเลี้ยงดูก็มีผลต่อพัฒนาการทางภาษา การเริ่มรับภาษาแม่ หรือการพัฒนาการภาษาแม่โดยทั่วไป (ศรีวิไล ดอกจันทร์, 2528, หน้า 111-119) ซึ่งสอดคล้องกับ Wilkins (1985, pp. 112-120) ที่กล่าวว่า การรับและการเรียนภาษา (language acquisition and language learning) เป็นการที่เด็กเรียนภาษาโดยใกล้ชิดกับภาษา โดยได้รับการฟังจากภาษาที่พ่อแม่ใช้ต่อเด็ก ต่อผู้อื่น และจะมีขั้นหนึ่งที่แสดงออกมาโดยไม่ได้รับการสอนหรือแนะนำ ซึ่งการรับรู้ภาษาของเด็กใน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	
ห้องสมุดงานวิจัย	
วันที่	8 ส.ย. 2555
เลขทะเบียน	246298

ขั้นแรกจะเห็นว่า เป็นภาษาพูดที่ปรากฏอยู่กับสิ่งแวดล้อม ไม่เหมือนกับการสอนภาษา  
ในโรงเรียน

### การเรียนรู้ภาษา

การเรียนรู้ภาษาไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ภาษาแรก หรือภาษาที่สอง ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการเรื่องวิธีการรับรู้ (perceptual strategy) ซึ่งประกอบด้วย การจำแนกความแตกต่าง (discrimination) การระลึกได้ (recognition) การบูรณาการ (integration) และการเก็บรักษา (storage) ซึ่งคนที่เรียนภาษาที่สองจะเกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้ (transfer of learning) หรือการถ่ายทอดภาษา (language transfer) จากภาษาแรกไปสู่ภาษาที่สองใน 2 ลักษณะ คือ การถ่ายทอดทางบวก (positive transfer) จะเกิดขึ้นเมื่อโครงสร้างหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่งของทั้งสองภาษานั้นเหมือนกัน ผู้ที่เรียนภาษาที่สองจะนำเอาลักษณะหรือโครงสร้างที่เหมือนกันจากภาษาหนึ่งมาใช้ในภาษาที่สอง ทำให้สามารถเรียนรู้โครงสร้างในภาษานั้นได้อย่างรวดเร็ว การถ่ายทอดทางลบ (negative transfer) จะเกิดขึ้นเมื่อ โครงสร้างหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่งของทั้งสองภาษานั้นใกล้เคียงกัน แต่ไม่เหมือนกัน ผู้เรียนภาษาที่สองจะนำเอาโครงสร้างที่ใกล้เคียงกันจากภาษาที่หนึ่งมาใช้ในภาษาที่สอง ซึ่งเป็นการใช้ภาษาที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม จะเกิดการถ่ายทอดทางลบ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้กฎเกณฑ์ทางสังคมที่แฝงอยู่ในตัวภาษา (ปิยะธัญ ด่านวิวัฒน์, 2540, หน้า 37-39) การเรียนรู้ (learning) มีความหมาย 2 ประการ คือ (1) กระบวนการเรียนรู้ (learning process) หมายถึง การดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน หรือการใช้วิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และ (2) ผลการเรียนรู้ (learning outcome) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึก หรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ หรือการใช้วิธีการเรียนรู้ การเรียนรู้มีลักษณะเป็นทั้งผลลัพธ์อันเป็นเป้าหมายปลายทาง (ends) และวิธีการนำไปสู่เป้าหมาย (means) ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองเป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน หากบุคคลมีกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพและเหมาะสม บุคคลนั้นย่อมมีโอกาสที่จะเกิดความรู้

ความเข้าใจ เกิดความรู้สึกหรือเจตคติไปในทางที่เหมาะสมและเกิดการเปลี่ยนแปลง ทางด้านการกระทำหรือพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม (ทิสนา เขมมณี, 2545, หน้า 1)

สรุปได้ว่า ภาษานั้นมีการพัฒนาโดยเริ่มต้นจากความพยายามที่จะออกเสียงและ พัฒนาต่อไป คือ การเข้าใจคำศัพท์ แต่ยังไม่สามารถสื่อสารได้ ซึ่งพัฒนาการของเด็ก แต่ละคนจะมีความแตกต่างกันออกไป โดยภาวะแวดล้อมมีส่วนช่วยให้เกิด การพัฒนาการทางภาษา และในการเรียนรู้ภาษาต้องมีความสามารถในวิธีการรับรู้ การเรียนรู้มีลักษณะเป็นทั้งผลลัพธ์และวิธีการนำไปสู่เป้าหมาย เพราะการแสวงหา ความรู้ที่ดีและเหมาะสมจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดี และ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม

## กระบวนการและการจัดการเรียนรู้

### กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้นักจิตวิทยา นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์สามารถศึกษาค้นคว้าและ ทดลอง จนกระทั่งได้ข้อความรู้เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้นจนสามารถอธิบาย ได้เป็นกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ลึกซึ้ง เช่น ลักษณะกระบวนการทำงานของสมอง กระบวนการคิด การเกิดเจตคติ ค่านิยม เป็นต้น และเนื่องจากกระบวนการเรียนรู้เป็น วิธีการ ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีสาระที่เรียนรู้ควบคู่ไปด้วยกันเสมอ เช่น เด็กอาจจะต้องใช้วิธีการเรียนรู้โดยการถาม การอ่าน หรือการคิด แต่เด็กไม่สามารถอ่าน หรือคิดลอย ๆ ได้ จำเป็นต้องมีเรื่องที่ถาม เรื่องที่อ่าน หรือเรื่องที่คิดด้วย ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้จึงต้องควบคู่กันไป เมื่อผู้เรียน ใช้กระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้ในการเรียนรู้ เนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่เกิดตามมาคือ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียน ผลการเรียนรู้จึงมี 2 ส่วน คือ (1) ส่วนที่เป็นสาระคือความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติเกี่ยวกับสาระที่เรียน และ (2) ส่วนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้อันเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้แต่การที่

มนุษย์สามารถมีชีวิตเจริญขึ้นเรื่อย ๆ ได้นั้นก็สืบเนื่องมาจากการที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วด้วยการสอนของผู้รู้ หากผู้สอนสอนได้ดีผู้เรียนก็จะเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้เพื่อช่วยให้ตนเองเกิดการเรียนรู้ แต่กระบวนการสอนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้บุคคลอื่นเกิดการเรียนรู้ ส่วนกระบวนการสอน (teaching or instructional process) ในความเป็นจริงมีความหมายที่แตกต่างไปจากกระบวนการเรียนรู้ แต่มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกระบวนการเรียนรู้ เพราะกระบวนการสอนเป็นขั้นตอนและวิธีดำเนินการช่วยใ้บุคคลอื่นเกิดการเรียนรู้ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความคิด ความเชื่อ เกี่ยวกับกระบวนการการเรียนรู้ของมนุษย์ กล่าวได้ว่าคนเราทุกคนมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีทั้งการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่มีใครสอน และมีทั้งการเรียนรู้ที่เกิดจากการสอนจากบุคคลอื่น บุคคลใช้กระบวนการเรียนรู้ หรือวิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อาจได้มาจากความคิดหรือความชอบของตนหรือจากผู้สอนในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ การเรียนรู้เนื้อหาสาระใดด้วยกระบวนการ หรือวิธีการที่เหมาะสมกับสาระนั้น ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี กล่าวคือ เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระนั้น ๆ อย่างกระจ่าง และเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กันไป ในอดีตเชื่อกันว่ากระบวนการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลรับรู้สิ่งต่าง ๆ เข้าไปในสมอง สมองจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นมา กระบวนการเรียนรู้นั้นถ้ามีความสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน และเป็นไปอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน หรือทำทาสติปัญญาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่เบื่อหน่าย โอกาสที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีย่อมมีมาก (ทิสนา แจมมณี, 2545, หน้า 1-14)

### **ทฤษฎีการเรียนรู้**

กระบวนการเรียนรู้ตามหลักทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสอน สามารถนำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Breuner (อ้างถึงใน ทิสนา แจมมณี, 2545, หน้า 17-25) ซึ่งทฤษฎีนี้อธิบายว่า มนุษย์เลือกที่จะรับรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ และกระบวนการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง และเชื่อว่าการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสอน ครูควรวิเคราะห์และจัดโครงสร้าง

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับชั้นและพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้พบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้เกิดขึ้น รวมถึงการสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Maslow (อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2545, หน้า 17-25) ซึ่งทฤษฎีนี้ อธิบายว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติเป็นลำดับขั้น ได้แก่ ขั้นความต้องการทางร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการการยอมรับ และความต้องการที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ และความต้องการที่จะพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ กระบวนการสอน ครูควรสังเกตว่า ผู้เรียนมีความต้องการพื้นฐานอยู่ในระดับใด และพยายามตอบสนองความต้องการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และให้เสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ รวมถึงการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักตนเองตามสภาพที่เป็นจริง

สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้นั้นเป็นการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ กระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้จึงต้องควบคู่กันไป เมื่อผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ สิ่งที่เกิดตามมาคือ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนบุคคลทุกคนเกิดมามีศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง แม้จะไม่มีผู้สอนก็สามารถเรียนรู้ได้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ หรือวิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อาจได้มาจากความคิด หรือความชอบของตนหรือจากผู้สอนในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ การเรียนรู้เนื้อหาสาระใดด้วยกระบวนการ หรือวิธีการที่เหมาะสมกับสาระนั้น ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งหลักทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการสอน และสามารถนำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

## การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

### แนวคิดพื้นฐานของการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

การเรียนการสอนภาษานั้นเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวผู้สอน และตัวผู้เรียน รวมถึงกระบวนการเรียนการสอนย่อมต้องมีพื้นฐานบนทฤษฎีและวิธีการต่าง ๆ มากมาย โดยต้องศึกษาถึงความต่อเนื่องตามลำดับและทำหน้าที่ของภาษา ความหลากหลายของภาษา วัฒนธรรม จึงทำให้เกิดความหลากหลายของแนวคิดและก่อให้เกิดวิธีการสอนที่แตกต่างกันไป การกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอนภาษาผู้สอนควรจัดระเบียบความคิดที่เกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการสอนให้เข้าใจเสียก่อน ซึ่งระบบการสอนภาษาตั้งอยู่บนพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ คือ (1) แนวคิด (approach) ซึ่งหมายถึง ทฤษฎี หลักการ หรือความเชื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติของภาษา แนวคิดจึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้ผู้สอนปฏิบัติต่อผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม และเห็นถึงสัมฤทธิ์ผลที่คาดหวังของผู้เรียนได้ รวมทั้งช่วยในการกำหนดเป้าหมายและเนื้อหา รูปแบบของกิจกรรมในการเรียนการสอนด้วย (2) วิธีการสอน (method) หมายถึง แผนรวมของกระบวนการในการนำเสนอเนื้อหาของ การเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเฉพาะของการเรียนการสอน เกณฑ์ในการคัดเลือก และการจัดลำดับเนื้อหา รูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา บทบาทของผู้สอน บทบาทของนักเรียน และสื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับแนวคิดที่เลือกไว้ และ (3) เทคนิคในการสอน (technique) หมายถึง กลวิธี และกิจกรรมต่าง ๆ ของการเรียนการสอน กลวิธีที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวิธีสอนและแนวคิดที่เลือกไว้ (สุมิตรา อังควัฒนกุล, 2540, หน้า 19-20)

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถือว่า ผู้เรียนนั้นสำคัญที่สุด ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้จึงมุ่งฝึกทักษะการปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การเรียนการสอนภาษาเป็น

กระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีและวิธีการต่าง ๆ มากมาย ทฤษฎีและวิธีการเหล่านี้ ได้แก่ การศึกษาถึงความต่อเนื่องตามลำดับของเนื้อหาหน้าที่ภาษา ความหลากหลายของภาษา วัฒนธรรม และการวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อกัน จึงทำให้เกิดความหลากหลายของแนวคิดขึ้น และก่อให้เกิดวิธีการสอนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอนภาษา ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องจัดระเบียบความคิดเกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งในปัจจุบันมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษหลายแนวคิด แต่ละแนวคิดช่วยสร้างความคิดที่เป็นระบบให้แก่ครูผู้สอน ช่วยให้ทราบถึงการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือกรอบในการพัฒนานวัตกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษนอกจากนี้ครูผู้สอนภาษาอังกฤษควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเป็นอย่างดีเพื่อช่วยในการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีแนวทางที่น่าสนใจ ดังเช่น หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (learner-centered language curriculum) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ในการใช้ภาษา (language use) และรู้จักกระบวนการเรียนรู้ (learning process) ตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียนในรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียน (information instruction manner) และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed manner) แนวการสอนเพื่อการสื่อสาร (communicative language teaching) เป็นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งมุ่งเน้นความสำคัญของตัวผู้เรียนจัดลำดับการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการใช้ความคิดของผู้เรียน โดยเริ่มจากการฟัง ไปสู่การพูด การอ่าน การจับใจความสำคัญ ทำความเข้าใจ จดจำและนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้และจัดการเรียนการสอนภาษาที่เน้นเนื้อหา (content-based instruction curriculum) เป็นการจัดการเรียนการสอนภาษาที่เน้นเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการกับจุดมุ่งหมายของการสอนภาษา คือ ผู้เรียนใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และในขณะเดียวกันก็พัฒนาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารไปด้วย เนื้อหาที่คัดเลือกมาต้องเอื้อต่อการบูรณาการการสอนภาษาทั้ง 4 ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน การเรียนการสอนภาษานั้นได้พัฒนากันอย่างกว้างขวางทั้งในด้านแนวคิดและกระบวนการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาได้เร็วขึ้น สามารถใช้

ภาษาเพื่อการสื่อสาร ได้ดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2545ง, หน้า 105-117)

สรุปได้ว่า แนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนภาษานั้นผู้สอนควรจัดระเบียบความคิดที่เกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการสอนให้เข้าใจเสียก่อน ซึ่งระบบการสอนภาษาจะตั้งอยู่บนพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ คือ (1) แนวคิด (approach) (2) วิธีการสอน (method) และ (3) เทคนิคในการสอน (technique) และในปัจจุบันมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษหลายแนวคิด แต่ละแนวคิดช่วยสร้างความคิดที่เป็นระบบให้แก่ครูผู้สอน ช่วยให้ทราบถึงการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือกรอบในการพัฒนามโนทัศน์เกี่ยวกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ซึ่งมีให้เลือกหลายแนวทางเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

### ความสำคัญของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ

ไวยากรณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญของการใช้ภาษาให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งไวยากรณ์กับการเรียนภาษาอังกฤษเป็นสิ่งที่ต้องเรียนควบคู่กันไป ไวยากรณ์เป็นลักษณะโครงสร้างของภาษาที่แต่ละภาษาย่อมมีลักษณะโครงสร้างแตกต่างกันไป (สุรพงษ์ทองเจริญ, 2540, หน้า 61) ดังนั้นการเรียนการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารจึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถตามระดับของภาษาที่เรียน ซึ่งไวยากรณ์ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารภาษาอังกฤษ เพราะคนเรานั้นใช้ภาษาตามกฎเกณฑ์ ดังนั้นการสอนภาษาจึงควรสอนระบบของภาษาด้วย (สุมิตรา อังควัฒนกุล, 2540, หน้า 32) เช่นเดียวกับ วิไลลักษณ์ คีรินทร์ (2542, หน้า 2) ที่กล่าวว่า การจัดลำดับการเรียนควรจัดลำดับการเรียนรู้จากส่วนย่อยของภาษาที่ผู้เรียนควรรู้อย่างเป็นระบบ

สรุปได้ว่า ไวยากรณ์กับการเรียนภาษาอังกฤษนั้นเป็นสิ่งที่ต้องเรียนควบคู่กันไป เพราะจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

ซึ่งการสอนภาษาควรสอนระบบของภาษาคด้วย โดยในการจัดการเรียนควรจัดลำดับ การเรียนรู้จากส่วนย่อยของภาษาที่ผู้เรียนควรรู้ว่าเป็นระบบ

### การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวที่ช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เน้นสื่อที่ใช้สำหรับการค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งสื่อที่เกี่ยวข้องกับ กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี สื่อของจริง และสื่อที่ใช้จริงในชีวิตประจำวัน เป็นต้น สื่อการจัดการศึกษา ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษาจึงมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ ด้วยตนเอง และต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ได้ทุกที่ทุกเวลา และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้ง เครื่องมือการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชน และแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่สามารถเลือก สื่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการ เรียนรู้ ควรมีคุณภาพและหลากหลาย ทั้งสื่อของจริงที่มีอยู่ในธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เป็นไปอย่างกว้างขวาง มีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จัก วิธีการแสวงหาความรู้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางลึกซึ้ง และต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อให้การใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้อย่างแท้จริง การผลิตและพัฒนาสื่อการเรียนรู้แยกได้เป็น 2 ระดับ คือ (1) ระดับชาติ เป็นการผลิตสื่อการเรียนการสอนในส่วนกลางซึ่งสามารถดำเนินการได้ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน และ (2) ระดับท้องถิ่น เป็นผลิตสื่อการเรียนในระดับ ท้องถิ่นซึ่งส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนในระดับพื้นที่/เขตการศึกษา และ สถานศึกษาเป็นผู้ผลิต (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2545ข, หน้า 146-148)

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ สามารถดำเนินการได้ทุกระดับชั้นใน 2 ลักษณะ คือ การพัฒนาจากสื่อที่มีอยู่เดิม และการจัดทำสื่อการเรียนรู้ใหม่

1. การพัฒนาจากสื่อที่มีอยู่เดิม เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้จากสื่อที่ผู้สอนจัดทำไว้เดิม หรือสื่อการเรียนรู้ที่บุคคลหรือหน่วยงานอื่นผลิตขึ้น และครูผู้สอนเห็นว่า มีคุณภาพสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาที่จัดทำไว้ ครูผู้สอนต้องศึกษาวิเคราะห์ สื่อการเรียนรู้ที่มีอยู่มาพิจารณาว่าสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ ครูผู้สอนอาจปรับให้นำสนใจเพิ่มขึ้น ทำทนายผู้เรียนให้คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์มากขึ้น

2. การจัดทำสื่อการเรียนรู้ใหม่ เป็นการจัดทำสื่อการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ โดยพิจารณาจากความจำเป็น ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนหรือท้องถิ่น ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการจัดทำสื่อ ดังนี้

2.1 กำหนดจุดประสงค์ของสื่อการเรียนรู้ เพื่อดูความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และคำอธิบายรายวิชา

2.2 กำหนดเนื้อหาขอบข่ายของสื่อ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเนื้อหาของสื่อควรทันสมัย สอดคล้องกับความจำเป็น ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน

2.3 จัดทำลำดับเนื้อหา เป็นการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก หรือ ชับซ้อนขึ้นเพื่อช่วยให้การเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนและมีประสิทธิภาพในระยะยาว

2.4 กำหนดภาระงานด้านการสื่อสารและทักษะที่จำเป็น เพื่อฝึกฝนการใช้ภาษาให้คล่องแคล่ว และเกิดทักษะตรงตามที่คาดหวัง

2.5 ออกแบบและกำหนดวิธีการนำเสนอ เป็นขั้นตอนการกำหนดรูปแบบของสื่อในลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งการนำเสนอเนื้อหาของสื่อในภาพรวม

2.6 จัดเตรียมข้อมูลและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความพร้อมในการทำสื่อ

2.7 จัดทำสื่อ เป็นขั้นตอนการจัดทำสื่อตามรูปแบบที่กำหนด

2.8 ตรวจสอบ แก้ไข และทดลองใช้

2.9 ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้สมบูรณ์

สรุปได้ว่า สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางความคิด ได้แก่ การคิดไตร่ตรอง การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างวิจารณ์ ตลอดจนสร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมแก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ปัจจุบันจึงมีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2545ฯ, หน้า 6)

### คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้หลักการเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมนิยมของ Skinner และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม การประมวลข้อมูลข่าวสาร (information processing) ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนจึงมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้ในการทบทวนบทเรียน การทำแบบฝึกหัด การติวและการสร้างสถานการณ์จำลองช่วยในการสอนแก้ปัญหา (stimulation) เป็นต้น พัฒนาการการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนเริ่มมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งเริ่มแรกได้สร้างโปรแกรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และต่อมาได้สร้างโปรแกรมเกี่ยวกับภาษา ซึ่งได้รับความนิยมและใช้กันแพร่หลายในโรงเรียนทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 มีการสร้างโปรแกรมการสอนที่ชื่อว่า Programmed Logic for Automatic Teaching Operations--PLATO วัตถุประสงค์ในการสร้างเพื่อใช้ในระดั่มมหาวิทยาลัย และโรงเรียนทั่วไป เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความก้าวหน้ามากที่สุด โดยมีการใช้กราฟิกและรูปภาพประกอบการอธิบาย ซึ่งเป็นการช่วยให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, หน้า 358-360)

#### ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer-Assisted Instruction--CAI เป็นสื่อที่เรานำมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer-Assisted Instruction--CAI ไว้มากมาย ดังนี้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531, หน้า 26) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีความหมายอยู่ในตัวแล้ว คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีได้แทนครูทั้งหมด เพราะอาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูเป็นผู้สอนและบางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ หรือเป็นครูสอนเนื้อหาทั้งหมด แต่การทบทวนและการทดสอบความรู้นั้นเป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาแล้วผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของการสอนเสริม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับได้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536, หน้า 187) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน ซึ่งในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบทำให้ผู้เรียนนั้นสนุกกับการเรียน

ประดิษฐ์ วิไล และประสงค์ วงศ์สุรศักดิ์ (2540, หน้า 9) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยครูในการเรียนการสอน โดยมีโปรแกรม ซึ่งบรรจุเนื้อหาวิชาต่าง ๆ โดยจะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปหรือโปรแกรมที่ผู้สอนสร้างขึ้นก็ได้ นำมาให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิกราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 76) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541, หน้า 52) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และความทรงจำ

วชิระ วิชชวรนนท์ (2542, หน้า 4) สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน มีการสร้างและ พัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ แล้วบรรจุไว้ในคอมพิวเตอร์

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 10) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็น การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหา ความรู้ไปสู่ผู้เรียน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 65) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ วิธีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหา ประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันและมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้

ระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน (2544, หน้า 256) กล่าวว่า CAI เป็นการเรียนระหว่าง ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งในการเรียน เนื้อหาวิชา การทดสอบ เพื่อให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI คือ เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อเป็น การช่วยสอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ หรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วย ตนเอง เป็นการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนและคอมพิวเตอร์

### **ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

ในปัจจุบันประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีมากมายหลายประเภท ซึ่งนักการศึกษาได้จำแนกไว้เป็น 3 รูปแบบหลัก สามารถสรุปไว้ได้ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 71)

#### **1. CAI สอนเนื้อหา**

เป็นการออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนจาก CAI อาจคล้ายกับ การเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่ม เรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจในการที่จะเรียนรู้ มีการทบทวน ความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปแบบ แบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหา

เป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ การให้ผลป้อนกลับ (feedback) ที่เหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 25) ซึ่งสอดคล้องกับ ถนอมพร เลหาจรัสแสง ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทติวเตอร์ หรือการสอนเนื้อหา (tutorial) เป็นบทเรียนที่ออกแบบมาโดยมีเป้าหมายเพื่อนำเสนอเนื้อหา และถ่ายทอดความรู้เสมือนเป็นติวเตอร์คนหนึ่ง โดยมีการใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหา และเป็นการนำเนื้อหา มาแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับตามความยากง่าย มีคำถามให้ผู้เรียนตอบสนองและมีข้อมูลย้อนกลับให้ผู้เรียนทราบถึงผลการปฏิบัติในทันที ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง (วชิระ วิชชวรนนท์, 2542, หน้า 4)

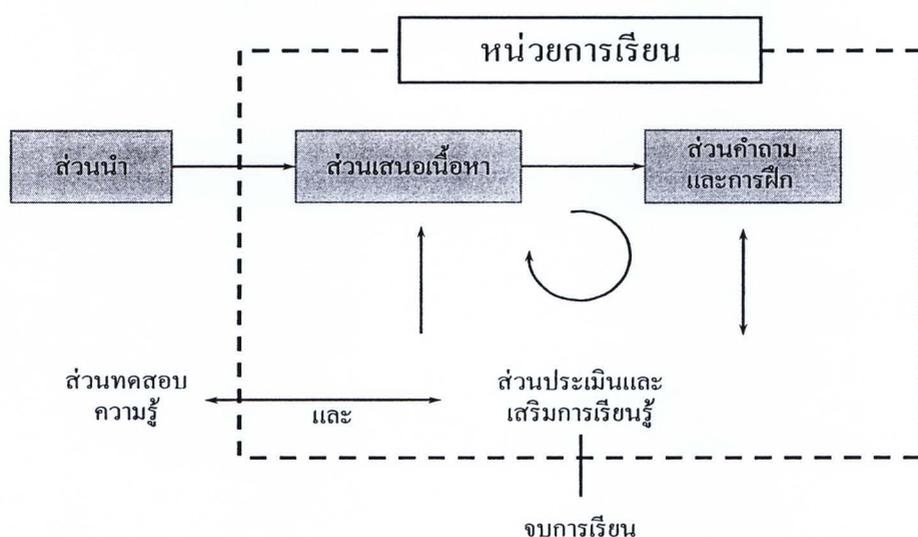
บทเรียน CAI สอนเนื้อหา (tutorial) ประกอบด้วย โครงสร้างสำคัญ 4 ส่วน คือ (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 27-28)

1. ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน และวิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น คำแนะนำในการใช้บทเรียน มีรายการ (menu) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม เช่น ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) ทดสอบความรู้เดิมที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่ ในส่วนนำของบทเรียนนี้อาจให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ ชั้น เลขประจำตัว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียน และการประเมินผล

2. ส่วนเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เนื้อหาที่จะนำเสนอจะตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร หรือเป็นเนื้อหาที่ประมวลความรู้จากแหล่งอื่นตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนของเนื้อหาจะเป็นตอนที่ไมยาว อาจสร้างเป็นหน่วยย่อย ๆ ของเนื้อหาหลักปริมาณการนำเสนอขึ้นอยู่กับความยากง่าย และโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาในการนำเสนอเนื้อหาผู้ออกแบบสามารถนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้

3. ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียนในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา รูปแบบของคำถามและการฝึกนี้ จะมีปริมาณเท่าใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

4. ส่วนประเมินและส่วนเสริมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบ โปรแกรม ให้เก็บข้อมูลคำตอบ จากส่วนคำถามและการฝึก เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของ ผู้เรียน ซึ่งจะมีความละเอียดมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรม ผู้เรียนจะ สามารถตรวจสอบความรู้ ความสามารถของตนเองได้ การออกแบบผลป้อนกลับจาก ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนควรทราบด้วยว่าถูกเพราะเหตุผลใด ผิดเพราะเหตุผลใด เพื่อเป็น การเน้นย้ำความเข้าใจ ดังนั้นในส่วนของการประเมินและเสริมการเรียนรู้นี้เกี่ยวข้องกับ การประเมินรายข้อ และการประเมินความรู้ในหน่วยของการเรียนย่อย



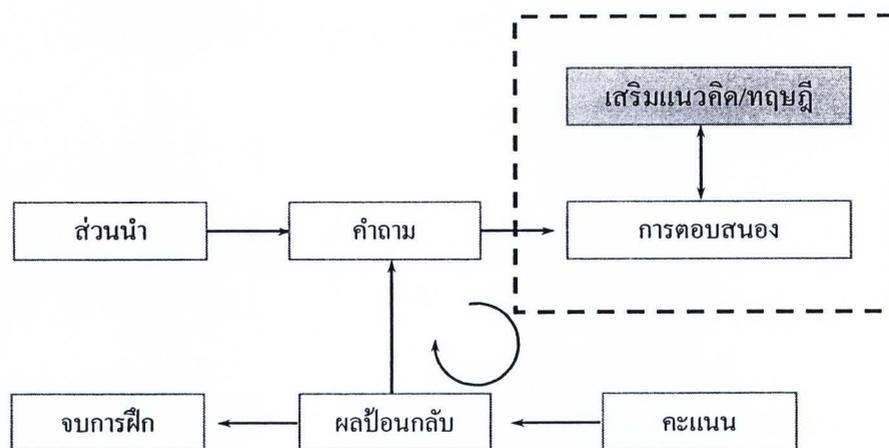
ภาพ 1 โครงสร้างของบทเรียน CAI แบบสอนเนื้อหา

ที่มา. จาก หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (หน้า 26), โดย กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภา.

## 2. CAI ฝึกทักษะ

เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึก ทำซ้ำ หรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีและ ทักษะต่าง ๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และ

คอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์ และแนวคิดหลัก การทบทวนเนื้อหานี้อาจกระทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก คำถามหรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการสุ่มข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล (data) และสารสนเทศ (information) ของผู้เรียนเพื่อใช้ในการอ้างอิง การออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะมีความยืดหยุ่นขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบว่าต้องการเน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ฌอนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 83) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (drill and practice) คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการและรูปแบบต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนเข้าใจ หรือจดจำเนื้อหานั้น ๆ ได้ ซึ่งมีความหลากหลายแตกต่างกันไปตามวิธีการในการตั้งคำถาม เช่น วิธีการจับคู่ (paired matching) การเติมคำ (sentence completion) หรือการตอบคำถามสั้น ๆ (short-answer question) เป็นต้น

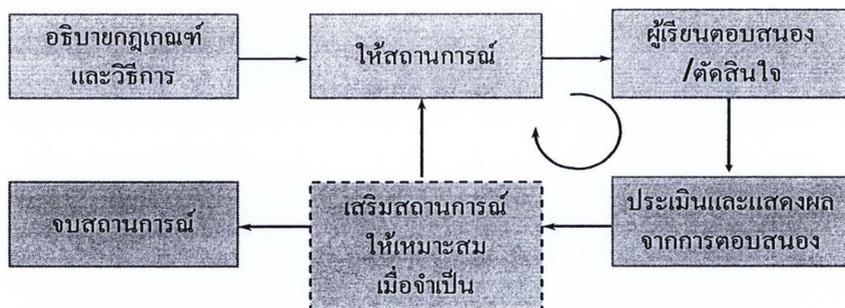


ภาพ 2 โครงสร้างของบทเรียน CAI แบบฝึกทักษะ

ที่มา. จาก หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (หน้า 29), โดย กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภา

### 3. CAI สร้างสถานการณ์จำลอง

CAI สร้างสถานการณ์จำลอง (stimulation) เป็นบทเรียน CAI ที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่น่าสนใจยิ่งขึ้น ส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (role play) และการสาธิต (demonstration) สถานการณ์จำลองจาก CAI จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาทุกเรื่อง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น ขอบเขตของการสร้าง CAI แบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเสมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษาศาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิตทั้งในแง่การออกแบบและการเขียนโปรแกรม (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 31-32) สอดคล้องกับ อติศักดิ์ สุเมธอ ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองจะทำการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของการจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง (อติศักดิ์ สุเมธอ, 2542, หน้า 4)



ภาพ 3 โครงสร้างของบทเรียน CAI แบบฝึกทักษะสถานการณ์จำลอง

ที่มา. จาก หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (หน้า 31), โดย กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภา.

นอกจากประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ประเภทหลักที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีนักวิชาการและนักการศึกษาอีกหลายท่าน อาทิเช่น กฤษมณต์

วัฒนาณรงค์, 2536, หน้า 136; กิดานันท์ มลิทอง, 2540, หน้า 229; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 65-68 ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมไว้ดังนี้

1. CAI เกมการศึกษา (instructional games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน เพลิดเพลิน เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ ซึ่งสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการอยากรู้ และเพิ่มบรรยากาศในการเรียนให้ดีขึ้น การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ควรจัดให้มีประโยชน์ของความสนุกสนานควบคู่กับความรู้ คือ ต้องให้มีคุณภาพทางการเรียน และเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

2. CAI การทดสอบ (test) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบมิได้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียน แต่สามารถเปลี่ยนแปลงการสอบแบบเก่ามาเป็นการสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุข เพราะผู้เรียนจะได้รับผลย้อนกลับ (feedback) ไปทันที และต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลการสอบ เป็นต้น

3. CAI การค้นพบ (discovery) คือ โปรแกรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด ไม่เน้นข้อถูกหรือข้อผิด เสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือจัดระบบเข้ามาช่วย โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นหาค้นหาจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

4. CAI การสาธิต (demonstration) คือ การสาธิตประกอบการบรรยาย หรือแนวทางปฏิบัติให้นักเรียนดูจากคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนกราฟ ซึ่งวิธีนี้จะคล้ายกับการบรรยายในห้อง แต่มีความน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งแสง สี และเสียง

5. CAI การไต่ถาม หรือการสืบสวน สอบสวน สืบค้น (inquiry) คือ การจัดสถานการณ์แล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถใช้ค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ โดยจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ เป็นระบบที่ไม่ซับซ้อนเพียงกดรหัสหรือข้อมูล

6. CAI การแก้ปัญหา (problem solving) เป็นการให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด พิจารณา ข้อมูลรายละเอียดของปัญหาแล้วตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณา ประกอบ มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามข้อ นอกจากนี้จะมีการเสนอปัญหา พร้อมมีเฉลยให้ทราบเหตุผลประกอบ

7. CAI วิธีผสมผสานหรือแบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (combination) คือ การประยุกต์เอาวิธีการหลาย ๆ แบบเข้ามารวมกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการอาจจะมี ลักษณะทั้งที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (tutoring) เกมการศึกษา (games) การไต่ถาม (inquiry) หรือรวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (problem solving)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีอยู่หลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็จะมีคุณลักษณะ หรือคุณประโยชน์ที่แตกต่างกันออกไป ต้องขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการสร้าง โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจะต้องมีเนื้อหาที่เหมาะสมตรงตามเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์ และมีความสามารถในการให้ผลย้อนกลับในทันที (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 8)

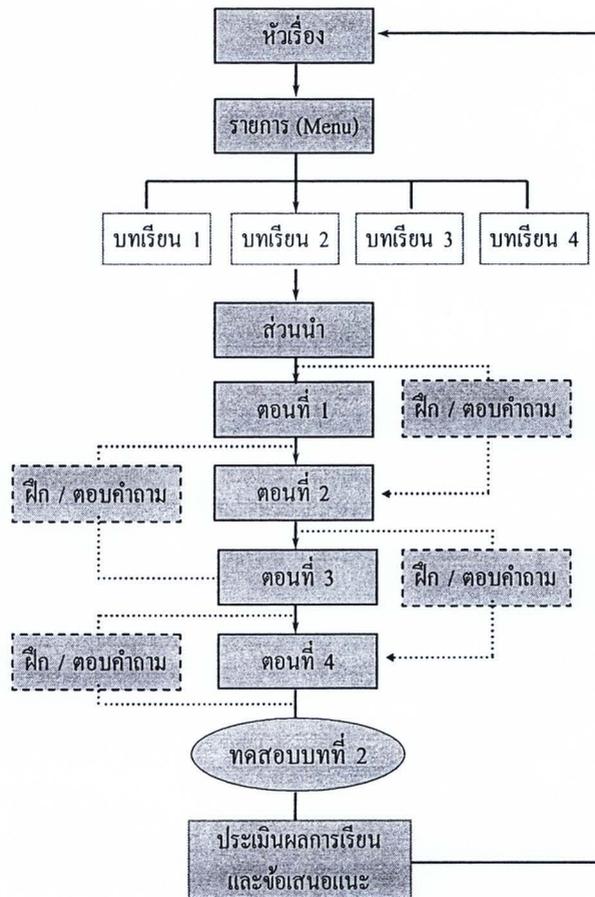
### **โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI**

ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน (บุรณะ สมชัย, 2542, หน้า 26) โครงสร้างบทเรียนโดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นตรง (linear) และแบบสาขา (branching) ซึ่งสอดคล้องกับ Alessi and Trollip (1985, pp. 271-277) ที่แบ่งลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 แบบ เช่นกัน ดังต่อไปนี้

#### **1. แบบเส้นตรง (linear)**

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษารอบเนื้อหาต่าง ๆ เป็นลำดับ จากง่ายไปหายากตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยการแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาตรงกรอบแรกก่อนที่จะศึกษา

ในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด



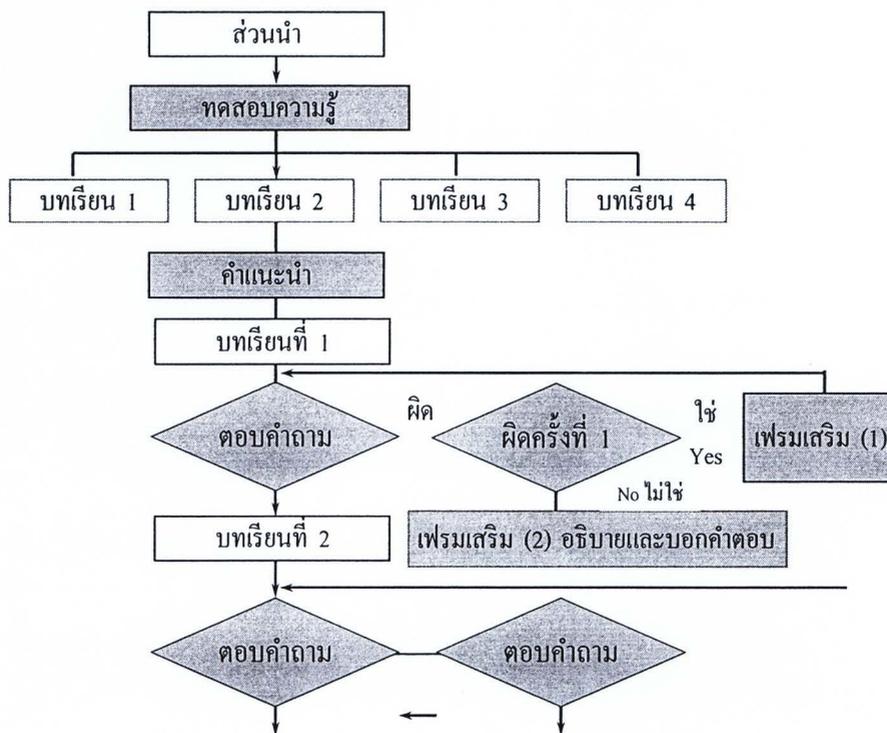
ภาพ 4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง

ที่มา. จาก หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (หน้า 31), โดย  
กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภา.

## 2. แบบสาขา (branching)

โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ และ  
กิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมใน

บทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบจะทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น หรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้ ซึ่งบทเรียนประเภทนี้จะเพิ่มเติมด้วยการตัดสินใจ 3 ทางเลือก โดยแยกออกเป็น 3 กิ่ง คือ กิ่งที่ 1 กิ่งที่ 2 และกิ่งที่ 3 ซึ่งทั้ง 3 กิ่งนี้ จะเป็นสาเหตุให้เนื้อหาที่เป็นลำดับเปลี่ยนไป



ภาพ 5 โครงสร้างของบทเรียน CAI แบบสาขา

ที่มา. จาก หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (หน้า 31), โดยกระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภา.

### ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอนและวิธีการ

สอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน ซึ่งหลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษา เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behavioral theories) และทฤษฎีปัญญานิยม (cognitive theories) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 35-40)

### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behavioral theories)

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยสรุปเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (reinforcement) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ ได้แก่ Pavlov นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของรัสเซีย Watson นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน หรือบิดาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม และ Skinner ชาวอเมริกันที่นำทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ทฤษฎีนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำซึ่งมีการเสริมแรงเป็นตัวการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกแบบแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้ จะเป็นบทเรียนในลักษณะเส้นตรง (linear) โดยผู้เรียนจะได้รับการตอบสนองทันทีที่ตอบผิด และจะได้รับการเสริมแรงทันทีที่ตอบถูก ซึ่ง Skinner เชื่อว่าตัวเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความสามารถในการบังคับตัวเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการให้รางวัลที่เหมาะสม หรือเป็นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนการสอน หรือทำกิจกรรม หลักการของ Skinner ได้รับการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน และ Skinner ได้แยกลักษณะของตัวเสริมแรงที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงทางสังคม และตัวเสริมแรงภายในตัวเอง

โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner เน้นแนวคิดหลัก ดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้น ๆ ในแต่ละขั้นจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ

2. การจัดกรอบเนื้อหา หรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้น ๆ

3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกเฟรมให้ถูกต้อง ก่อนที่จะข้ามไปศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อ ๆ ไป

4. การเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกหรือผิดในทันที

5. บทเรียนโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาในการศึกษาแต่ละเฟรม แต่จะขึ้นกับผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 2. ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitive theories)

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ Chomsky ที่เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกที่แตกต่างกันไป ซึ่ง Chomsky อธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่าเป็นพฤติกรรมที่ความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกความจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างการรับรู้ด้วย นักทฤษฎีกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าการเรียนเป็นการผสมผสานข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น นักทฤษฎีกลุ่มนี้ได้ให้ความสนใจศึกษาองค์ประกอบในการจำที่ส่งผลต่อความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบลักษณะสาขา (branching) (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 51-56) และ Piaget เป็นผู้นำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความรู้ของเด็ก และได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาไปตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ค้นพบด้วยตนเอง ส่วน Bruner เรียกวิธีการดังกล่าวว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยที่ผู้สอนต้องมีความเข้าใจกระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่ที่แตกต่างกัน การเรียนการสอน

นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมอีกท่าน คือ Ausubel ให้ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) การเรียนรู้โดยเรียนรู้ด้วยความหมาย (2) การเรียนรู้โดยการท่องจำ (3) การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย และ (4) การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างจริงจัง (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 41-42)

### *การประยุกต์ทฤษฎีเพื่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI*

1. การประยุกต์ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนอกแบบ CAI จากทฤษฎีและหลักการของจากกลุ่มพฤติกรรมนิยม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ CAI ได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 43-45)

1.1 ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย

1.2 แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไร

1.3 ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

1.4 เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ในระดับใด และทำการวัดอย่างต่อเนื่อง

1.5 ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

1.6 ใช้ภาพและเสียงที่เหมาะสม

1.7 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยใช้ข้อความภาพและเสียง หรือสถานการณ์สมมุติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ

1.8 การนำเสนอและให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพและเสียง หรือกราฟิก แทนการใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว

1.9 เสนอข้อมูลในลักษณะความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำ จึงจะอยู่รอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแห้งได้”

1.10 ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือ  
ประหลาดใจ เมื่อเริ่มต้นบทเรียน หรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน

1.11 ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหา  
คำตอบเอง ค่อย ๆ ชี้นำ หรือบอกใบ้เมื่อจำเป็น จะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้  
อยากเห็น

2. การประยุกต์ทฤษฎีปัญญานิยมออกแบบ CAI จากหลักการและแนวคิดทฤษฎี  
ปัญญานิยม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ CAI ได้ดังนี้

2.1 ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยผสมผสาน  
ข้อมูลและการออกแบบโต้ตอบที่เร้าความสนใจ

2.2 ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและ  
รูปแบบที่ต่างกันออกไป

2.3 การใช้ภาพ และกราฟิกประกอบการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้อง  
กับเนื้อหา

2.4 คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน  
การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการศึกษบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟิก  
ประกอบบทเรียน

2.5 ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามี  
ความซับซ้อน หรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน

2.6 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่  
ในรูปแบบที่เหมาะสม

2.7 กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้ การให้คำถามเพื่อให้  
ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ หาคำตอบ

2.8 สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

#### **การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI**

องค์ประกอบของการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิด  
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ใน

การออกแบบบทเรียน โดยเริ่มตั้งแต่การประมวลเนื้อหาวิชาที่สอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้ โมเดลสำหรับพัฒนาบทเรียน CAI ที่ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษา มีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การออกแบบของ Roblyer and Hall และ โมเดลของ Gagné (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544, หน้า 44-55) ซึ่งการออกแบบ CAI ของ Gagné ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรก ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะในลักษณะใด Gagné เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ (learning outcome) ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนนี้ จะสัมพันธ์กับกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง ซึ่ง Gagné ได้แบ่งผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 แบบ ดังนี้ (Gagné, Griggs, & Wagger, 1992, pp. 48-52)

1. ความรู้ที่ลักษณะตัวอักษร (verbal information) หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้และความจำที่ผู้เรียนสามารถระบุ หรืออธิบายเป็นคำหรือประโยค ผลจากการเรียนรู้ที่คาดหวังจากผู้เรียนลักษณะนี้ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เป็นจริงที่ไม่ต้องการการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบ

2. ทักษะเชิงสติปัญญา (intellectual skills) เป็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจ สามารถประยุกต์หลักการและแนวคิดต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา และค้นหาคำตอบได้ในเชิงลึก

3. กลวิธีทางความคิด (cognitive strategies)

4. ทักษะการเคลื่อนไหว (motor skills)

5. ทักษะคติ (attitudes)

ประการที่สอง เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้ว จะต้องกำหนดกลวิธีการออกแบบบทเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ซึ่ง Gagné ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนไว้ 9 ขั้น ดังนี้ (Gagné, Griggs, & Wagger, 1992, pp. 48-52)

1. ได้รับความสนใจ (gaining attention) การเรียนรู้นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นใจให้เกิดความสนใจ และความต้องการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้น

บทเรียนจึงควรเริ่มต้นในลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง ประกอบกันหลาย ๆ อย่าง ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับผู้เรียน เนื้อหา และความพร้อมของ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วย การออกแบบบทเรียน CAI เพื่อที่จะเร้าความสนใจของผู้เรียน จึงควรคำนึงถึงหลักการในการสร้าง เช่น กราฟิกที่อธิบายส่วนของเนื้อหา ควรมี ขนาดใหญ่ และไม่ซับซ้อน ใช้ภาพเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีสันทที่เข้ากัน ใช้เสียง ให้สอดคล้องกับกราฟิกและเนื้อหาของบทเรียน ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย กราฟิก ที่ใช้ต้องสอดคล้องกับเนื้อหา และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

## 2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (informing learner of lesson objectives)

การนำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะรู้ ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา เค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการนำเสนอวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นสามารถ กระทำได้หลายรูปแบบ แต่หลักการสำคัญ คือ ข้อความที่เสนอบนหน้าจอ ควรเป็น ข้อความที่สั้นและได้ใจความ และควรมีส่วนจูงใจผู้เรียน ซึ่งนิยมจะใช้ข้อความที่สั้น เข้าใจง่าย การกำหนดจุดประสงค์ไม่ควรมีหลายข้อเกินไป ใช้กราฟิกง่าย ๆ เพื่อให้ วัตถุประสงค์น่าสนใจ หรือจะเป็นการใช้ตั้งคำถามแทนการนำเสนอวัตถุประสงค์

## 3. ทบทวนความรู้เดิม (stimulating recall of prior knowledge) ในการสอนเนื้อหา

ผู้ออกแบบควรเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อน โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทบทวน ความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว การทบทวนความรู้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบทดสอบ เสมอไป อาจเป็นในรูปแบบโปรแกรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียน มาก่อน ในการออกแบบควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ว่า ไม่ควรเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน ก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการให้ความรู้ หรือทดสอบเพื่อเป็นการทบทวน ให้ผู้เรียนมีความพร้อมก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ ๆ การทบทวนหรือการทดสอบควร กระชับและตรงจุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ ตลอดเวลา และการใช้ภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

## 4. ให้ความรู้และเนื้อหาใหม่ (presenting stimuli with distinctive features)

เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอควรมีกลยุทธ์ในการนำเสนอที่เข้าใจง่าย โดยการเสนอเป็นภาพ ข้อความ หรือคำอธิบาย ซึ่งในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียน

รู้สึกเบื่อหน่าย ในการนำเสนอที่น่าสนใจควรคำนึงถึงในเรื่องของการใช้ภาพประกอบ เนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของเนื้อหาสำคัญ การใช้แผนภาพ แผนภูมิ ตารางสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบในการนำเสนอ มีการเน้นข้อความโดยการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ หรือเปลี่ยนสีพื้น เพื่อเน้นย้ำเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน

5. ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ (guiding learning) การจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนนั้นเข้าใจ และสามารถจดจำเนื้อหาได้ดี ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าว วิธีเดียวที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย คือ การวิเคราะห์และตีความเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และ ประสบการณ์เดิม ดังนั้นการออกแบบบทเรียนในขั้นนี้ควรพยายามหาเทคนิคที่จะกระตุ้น ให้ผู้เรียนนำความเดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ และหาวิธีที่จะทำให้การศึกษา ความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจรัสเท่าที่ทำได้

6. กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ (eliciting performance) การเรียนรู้จะมี ประสิทธิภาพมากหรือน้อยนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลผล ข้อมูล คือ ถ้าผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม และการตอบ จะทำให้เข้าใจและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้ด้วยการอ่านแบบปกติ การเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็น การแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่อง โดยกิจกรรมเหล่านี้ ที่จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อได้มีส่วนร่วมก็มีส่วนได้คิด การคิดนำหรือ คิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น ซึ่งการออกแบบควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ

7. ให้ผลป้อนกลับ (providing informative feedback) การวิจัยพบว่า บทเรียน CAI นั้นกระตุ้นความสามารถจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียนด้วย การบอกจุดหมายที่ชัดเจน การให้ผลป้อนกลับเป็นภาพที่บอกกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด จะช่วยสร้างความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน การให้ผลป้อนกลับที่เป็นภาพควรเป็นภาพใน ทางบวกด้วย

8. ทดสอบความรู้ (accessing performance) การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน และการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตัวเอง เป็นการทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ มีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปหรือไม่ นอกจากการทดสอบจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรเรียงคำถามตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีความถูกต้องแม่นยำ และเชื่อถือได้

9. การจำและความรู้ไปใช้ (enhancing retention and learning transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามหลักของ Gagné นั้นในขั้นสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทบทวน หรือซักถามก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนควรแนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรือแนะนำการศึกษาเพิ่มเติม

นอกจากการออกแบบของ Roblyer and Hall และ โมเดลของ Gagné ข้างต้นแล้ว ยังมีนักการศึกษาไทยอีกท่านที่ได้เสนอขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้เช่นกัน คือ ถนอมพร เลขาจรัสแสง (2541, หน้า 31-39) ซึ่งได้อธิบายขั้นตอนไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นตอนเตรียมการ (preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ คือ กำหนดวัตถุประสงค์และตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนเมื่อเรียนจบแล้วสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งในการออกแบบจำเป็นที่จะต้องทราบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเสียก่อน เพราะเป็นปัจจัยสำคัญต่อวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.2 รวบรวมข้อมูล คือ การเตรียมพร้อมทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเอกสาร ตำรา หนังสืออ้างอิงในส่วนของเนื้อหา หรือทรัพยากรในการออกแบบบทเรียน เช่น หนังสือออกแบบ กระดาษสำหรับการทำ storyboard เป็นต้น

1.3 เรียนรู้เนื้อหา คือ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นการอ่านหนังสือ การศึกษาเอกสาร หรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพราะการเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

1.4 สร้างความคิด คือ การระดมความคิดต่าง ๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดที่หลากหลาย น่าสนใจ

## 2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (design instruction)

2.1 ทอนความคิด คือ ผู้ออกแบบต้องนำความคิดที่ได้มาจากการระดมความคิดมาพิจารณาให้ได้ซึ่งข้อคิดเห็นที่ดีที่สุดสำหรับบทเรียน

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด คือ เป็นการวิเคราะห์ขั้นต้นเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดความรู้ที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและมีความชัดเจน ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาโดยละเอียด รวมถึงการนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาพิจารณาว่าส่วนใดที่สำคัญ ส่วนใดที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก คือ การนำผลงานและแนวคิดทั้งหมดที่ได้พิจารณามาผสมผสานให้กลมกลืนเพื่อบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ สอฟต์แวร์ และ เมดเคอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงในการออกแบบลำดับของบทเรียนแต่ละประเภท และการจัดระบบความคิด เป็นต้น

ในการสร้างและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องใช้เวลามาก ในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของบทเรียนเพื่อโครงสร้างของบทเรียน CAI ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ คือ การประเมินจำเป็นที่จะต้องกระทำอยู่เป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบ โดยมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ และผู้เรียน เพื่อประเมินถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ และต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากขึ้น หลังจากแก้ไขแล้วอาจจะย้อนกลับไปประเมิน จนกระทั่งได้บทเรียน CAI ที่มีคุณภาพ



### 3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (flowchart lesson)

ผังงาน คือ ชุดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ไว้อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานมีหลายรูปแบบ แตกต่างกันไปตามความละเอียดของแต่ละผังงาน และประเภทของบทเรียน สำหรับบทเรียนที่ไม่มีความซับซ้อน เช่น ประเภทตัวเตอรื แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ อาจจะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดา แสดงภาพรวมและลำดับเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับผังงานที่มีความซับซ้อน เช่น ประเภทสถานการณ์จำลอง-เกม ควรจะมีการเขียนผังงานที่ละเอียดเพื่อความชัดเจน โดยแสดงขั้นตอนวิธี กติกาของเกมอย่างละเอียด

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard) เป็นขั้นเตรียมการนำเสนอ ข้อความ ภาพ และสื่อต่าง ๆ ในกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน และสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะประกอบด้วยเนื้อหา ข้อมูล คำถามผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ในขั้นนี้ควรมีการประเมิน และทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการออกแบบ และผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายเพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหา

5. ขั้นตอนการสร้างหรือเขียนโปรแกรม (program lesson) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่อยู่ในรูปของสตอรี่บอร์ดมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้าง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม โดยพิจารณาจาก hardware ลักษณะและประเภทของบทเรียน ประสบการณ์ของผู้สร้าง และต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมที่จะใช้สร้างบทเรียน CAI ว่ามีข้อดีข้อเสีย หรือข้อจำกัดอะไรบ้าง

6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน (produce supporting material) ในส่วนของเอกสารประกอบการเรียนถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) คู่มือการใช้สำหรับผู้เรียน (2) คู่มือการใช้สำหรับผู้สอน และ (3) คู่มือสำหรับการแก้ปัญหาต่าง ๆ และ (4) เอกสารประกอบทั่วไป

7. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไข (evaluate and revise) ขั้นตอนสุดท้าย ควรได้รับการประเมินในทุกส่วนของบทเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ใน

การออกแบบเป็นผู้ประเมิน นอกจากนี้ผู้ออกแบบควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่ใช้งานบทเรียน หรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้นั้นมาเป็นข้อปรับปรุงต่อไป

หลักเกณฑ์ขั้นตอนทั้ง 7 ประการที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นหลักเกณฑ์ในการสร้างที่สามารถยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนการออกแบบแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมกับบทเรียนที่จัดทำขึ้นได้ตามความจำเป็น เพื่อประโยชน์ของบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

### *ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI*

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย และยังมีคุณค่าทางการสอนอีกด้วย โดยมีการศึกษาค้นคว้าพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ ซึ่งนักศึกษามากท่าน อาทิเช่น กิดานันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 198; บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 124; ธนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 12-13; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, หน้า 48 ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้พอสังเขปดังนี้

1. สามารถนำเสนอเนื้อหา รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และมีสีอันสวยงามจึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจ และไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
2. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที และมีความเที่ยงตรงแม่นยำ
3. สามารถทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัวระหว่างนักเรียนและคอมพิวเตอร์ คือผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ตามความต้องการ
4. ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่ต่างกันได้สามารถที่จะเลือกศึกษาบทเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล รวมถึงสามารถที่จะทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา
5. ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น เพราะเป็นสื่อที่มีความหลากหลายสามารถที่จะประเมินความรู้ของตน และกล้าที่จะมีปฏิสัมพันธ์
6. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะมีความสนุกสนานในการเรียน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่กำลังศึกษาอยู่ พบว่า มีงานวิจัยที่น่าสนใจในประเทศหลายเรื่องที่เป็นประโยชน์กับการวิจัยในครั้งนี้ ดังเช่น ในปี พ.ศ. 2553 สุดใจ เลือดกระโทก (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำนาม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนแบบปกติ* จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในปี พ.ศ. 2548 เสรี จาละ (2548) ได้วิจัยเรื่อง *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมแบบเกมการสอน เรื่อง “คำศัพท์” วิชาภาษาอังกฤษ* และได้ผลการวิจัยว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมแบบเกมการสอน เรื่อง “คำศัพท์” วิชาภาษาอังกฤษ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.67/84.83 และนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมแบบเกมการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ต่อมาในปี พ.ศ. 2547 อภิญญา ชาติ (2547) ได้วิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง Tenses ซึ่งเป็นการสอนระหว่างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม จังหวัดปทุมธานี จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง Tenses ของนักเรียนที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียน โดยคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งในปี พ.ศ. 2546 พระมหาสังข์ทอง เพ็ญศรีใส (2546) ได้วิจัยเกี่ยวกับเรื่อง *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร เช่นเดียวกับ กมร บุตรแสง แต่เป็นการวิจัย เรื่อง “คำกริยา” สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรณีศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีเมืองทองวิทยา จังหวัดอ่างทอง* ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาอังกฤษเพื่อ

การสื่อสาร เรื่อง “คำกริยา” มีค่าเท่ากับ 81/87 และความสามารถในการใช้ไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนหลังเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ในปี พ.ศ. 2545 กมล บุตรแสง (2545) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเรื่องกาล สำหรับนักศึกษา คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา จากการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเพื่อ การสื่อสารเรื่องกาล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษามี เจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### งานวิจัยในต่างประเทศ

นอกจากงานวิจัยในประเทศแล้ว ผู้วิจัยยังพบว่า ในต่างประเทศก็มีผู้สนใจ การวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังเช่น Lutz (2007) ได้ศึกษา เปรียบเทียบการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนรู้ด้วยตนเองในปี ค.ศ. 2007 ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ทดลองกับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 36 คน โดยวัดจากคะแนน ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน จากการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้รอบ ๆ ตัวอีกด้วย ในปี ค.ศ. 2006 นักวิจัย 2 ท่าน คือ Mendez (2006) และ Chen (2005) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่ง Mendez ได้ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนรู้ทางภาษา โดยทดลองกับนักเรียน ทั้งหมด 22 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติในระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งผลการศึกษาวิจัย นี้ให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยเพิ่มการเรียนรู้ได้มากขึ้น และยังสามารถ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และ Chen ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย สอนเรื่องไวยากรณ์สำหรับผู้เริ่มเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษา ต่างประเทศในประเทศ ใต้หวัน การทดลองในครั้งนี้ได้แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมเป็น กลุ่มที่สอนไวยากรณ์แบบดั้งเดิม และกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนไวยากรณ์ด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลการวิจัยโดยรวมมีคะแนนที่ไม่ต่างกันมาก แต่จากการวิจัยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยเสริมการสอนแบบดั้งเดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 2005 Nuno (2005) ได้วิจัยประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกระบวนการอ่านและการเขียนในชั้นเรียน ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียน 60 คนเพื่อดูประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อกระบวนการอ่านและการเขียน ในการทดลองพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่ากับการใช้สอนในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ Tozcu (1998) ได้ศึกษาการสอนคำศัพท์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจดจำคำศัพท์ ความคงทนในการจำ และความเข้าใจในการอ่านไว้ในปี ค.ศ. 1998 โดยทดลองกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มการจดจำคำศัพท์ และมีความคงทนในการจำ รวมถึงความเข้าใจในการอ่านได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาอังกฤษสามารถช่วยเสริมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และยังเป็นสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจสามารถใช้เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ และมีความสนุกสนาน ไปด้วยกับการเรียน อีกทั้งนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยที่ได้รับผลป้อนกลับทันทีด้วยความแม่นยำและเที่ยงตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาสร้างเป็นบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ และเพื่อเป็นสื่อที่จะช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย