

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขปัญหาหลักการใช้ภาษาไทยของนักเรียนคะฉิ่นในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยดังนี้

1. ทฤษฎีแทคมิมิค (Tagmemics)
2. ทฤษฎีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ
3. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เอกสารที่เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีแทคมิมิค (Tagmemics)

วากยสัมพันธ์แทคมิมิคมีที่มาจากสถาบันภาษาศาสตร์ภาคฤดูร้อน (Summer Institute of Linguistics) หรือที่รู้จักกันในชื่อย่อว่า SIL

สมทรง บุรุษพัฒน์ (2536, หน้า 1-2) กล่าวว่า วากยสัมพันธ์แทคมิมิคเริ่มขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขความสับสนในการวิเคราะห์ภาษาของนักภาษาศาสตร์กลุ่มเน้นโครงสร้างซึ่งเป็นแนวคิดวิเคราะห์ภาษาที่เป็นที่ยอมรับกว้างขวางในช่วงนั้น ความสับสนดังกล่าวเป็นเรื่องความสับสนระหว่างหน้าที่และประเภทของคำ ทั้งนี้เพราะภาษาศาสตร์กลุ่มเน้นโครงสร้างเน้นการจำแนกประเภทของคำเป็นสำคัญเช่น ตัวอย่างนามวลีต่อไปนี้

- (1) The hairy green monster
- (2) The underpaid struggling factory worker

(Longacre, 1983, หน้า 270)

เมื่อวิเคราะห์จากเกณฑ์ตำแหน่งและชนิดของคำที่เกิดในนามวลี ข้อ (1) ประกอบด้วยคำชี้เฉพาะ-คำคุณศัพท์-คำคุณศัพท์-คำนาม ในนามวลีข้อ (2) วิเคราะห์ได้ว่าประกอบด้วยคำชี้เฉพาะ-คำคุณศัพท์-คำคุณศัพท์-คำคุณศัพท์-คำนาม นั่นคือเท่ากับกำหนดให้คำ underpaid คำ struggling ซึ่งเป็นคำกริยาเป็นคำคุณศัพท์และกำหนดให้คำ factory ซึ่งเป็นคำนามเป็นคำคุณศัพท์ด้วย นั่นคือในการวิเคราะห์โครงสร้างภาษาเน้นที่ชนิดของคำเป็นสำคัญ เมื่อชนิดของคำและหน้าที่ของคำในโครงสร้างไม่ตรงกันตามที่ควรจะเป็น การวิเคราะห์ที่เน้นโครงสร้างก็ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน

วากยสัมพันธ์แทคมิมิคจึงได้กำหนดหน่วยพื้นฐานในการวิเคราะห์ขึ้นมาใหม่เรียกว่า แทคมิม (Tagmeme) ซึ่งเป็นหน่วยของหน้าที่-รูป (Function-Form Units) หรือเรียกว่าหน่วยหน้าที่ (Functional unit) ก็ได้ tagmeme มาจากภาษากรีกว่า tagma แปลว่า “การเรียงลำดับ” (arrangement) หน่วยพื้นฐานทางวากยสัมพันธ์หรือแทคมิมนี้ประกอบด้วย 1) หน้าที่ (Function หรือ slot) ซึ่งกำหนดได้จากตำแหน่งที่หน่วยนั้นปรากฏในโครงสร้าง เช่น หน่วยนั้นๆ ทำหน้าที่เป็นประธาน เป็นภาคแสดง ฯลฯ 2) ชนิด (Class หรือ Filler) ซึ่งได้แก่ รูปของหน่วยที่ปรากฏในตำแหน่งเดียวกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกันในโครงสร้าง

(3) เช่น ฉัน สมชาย เด็กคนนั้น ชื่อ หนังสือ

นั่นคือในตำแหน่งประธานของประธานของประโยคในภาษาไทยจะมีคำสรรพนาม คำนามเฉพาะ และนามวลีเกิดในตำแหน่งเดียวกันได้

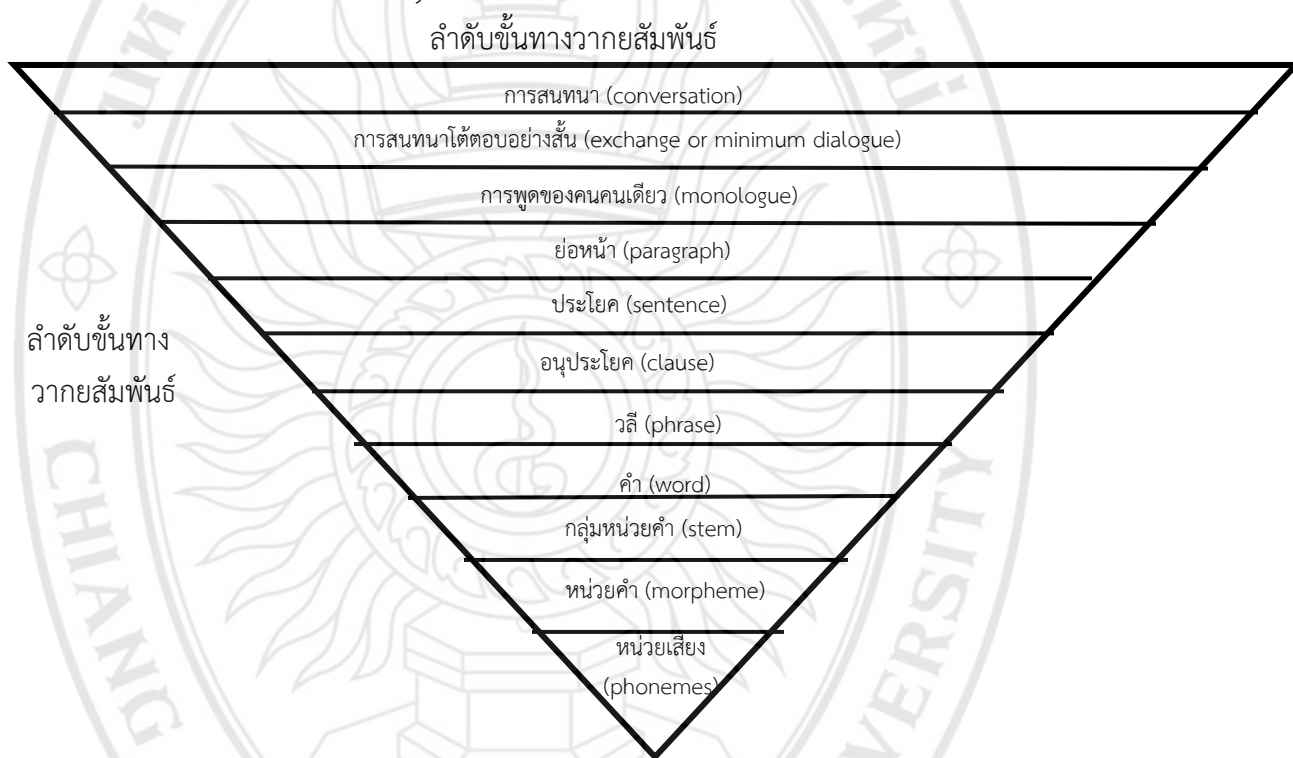
1.1 แนวคิดของวากยสัมพันธ์แทคมิมิค

Pike (1967) เป็นต้นแนวคิดวากยสัมพันธ์แทคมิมิคได้พัฒนาจากแนวคิดภาษาศาสตร์กลุ่มเน้นโครงสร้าง ทฤษฎีแทคมิมิคจะมุ่งที่จะค้นหาแบบแผนของภาษา ต้องการบรรยายระบบของภาษาที่ครอบคลุมถูกต้องชัดเจน นั่นคือ เน้นที่การบรรยายข้อมูลภาษาที่สังเกตเห็นและที่เจ้าของภาษาใช้จริง นอกจากนี้ไวยากรณ์แทคมิมิคยังมีแนวคิดที่ว่าภาษาคือพฤติกรรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์แน่นอนทั้งในการสื่อความหมายและสื่อความหมายอื่นๆ ในบริบทที่ผู้ใช้ภาษาใช้อยู่ด้วย เช่นอาจจะสื่อทัศนคติของผู้พูดต่อผู้ฟังด้วย

วากยสัมพันธ์แทคมิมิคมีหลักในการสร้างทฤษฎี 4 ประการ คือ

1. หน่วยของภาษา (unit) หน่วยของภาษามีลักษณะสำคัญ 3 ลักษณะคือ 1) ลักษณะเปรียบเทียบ (Feature mode หรือ Contrast) หน่วยใดหน่วยหนึ่งในภาษาจะเป็นหน่วยที่สำคัญในภาษาได้ก็ต่อเมื่อเราสามารถหาได้ว่าหน่วยนั้นแตกต่างจากหน่วยอื่นอย่างไร 2) ลักษณะแปร (Manifestation mode หรือ Variation) หน่วยในภาษาย่อมมีรูปแปรได้ตามสภาพแวดล้อม โดยอาจจะเนื่องมาจากขบวนการและเสียง หรือการพูดเร็ว พูดช้า ฯลฯ 3) ลักษณะการแจกแจง (Distribution) หน่วยในภาษานั้นจะเป็นหน่วยชนิดใดก็จะถูกพิจารณาเมื่อมีหน่วยอื่นๆ มาเกี่ยวข้องด้วย เช่นหน่วยที่เกิดในตำแหน่งหน้าภาคแสดง ชื่อหนังสือ ในภาษาไทย เช่น คำว่า ฉัน สมชาย เด็กคนนั้น ฯลฯ ก็จะเป็นหน่วยชนิดเดียวกันเพราะทำหน้าที่เหมือนกัน

2. ลำดับชั้นในภาษา (Hierarchy) วากยสัมพันธ์แทบมีมีคมองว่าภาษาต่างระดับกันมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกกันไม่ออก ดังนั้นจึงไม่ศึกษาภาษาในลักษณะแยกกันโดยเด็ดขาดและไม่ศึกษาภาษาในลักษณะเรียงตามลำดับกันแต่เริ่มจากหน่วยเสียง หน่วยคำ ประโยค และระดับสูงกว่าประโยคแบบที่นักภาษาศาสตร์กลุ่มเน้นโครงสร้างกำหนดไว้ แต่วากยสัมพันธ์แทบมีมีคเน้นที่ความคิดที่ว่าหน่วยของภาษาที่เล็กกว่าจะประกอบกันขึ้นเป็นหน่วยที่ใหญ่กว่า เช่นหน่วยเสียงประกอบกันขึ้นเป็นหน่วยคำ และหน่วยคำประกอบกันขึ้นเป็นคำ ฯลฯ ลำดับชั้น 3) ลำดับที่สัมพันธ์กันคือ 1) ลำดับชั้นทางด้านความหมาย (Referential hierarchy) 2) ระดับชั้นทางระบบเสียง (Phonological hierarchy) และ 3) ลำดับชั้นทางวากยสัมพันธ์ (Grammatical hierarchy) ดังแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2.1 ลำดับชั้นในภาษา

ซึ่งในส่วนของลำดับชั้นทางวากยสัมพันธ์นั้นประกอบด้วยหน่วยเสียงที่ประกอบขึ้นเป็นหน่วยคำ หน่วยคำที่ประกอบขึ้นเป็นกลุ่มหน่วยคำ กลุ่มหน่วยคำประกอบขึ้นเป็นคำ คำประกอบขึ้นเป็นหน่วยที่ใหญ่กว่าขึ้นไปตามลำดับ

3. บริบท (Context) บริบทถือเป็นส่วนสำคัญของภาษาอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งแทบมีมีคคำนึงถึงนั่นคือ ภาษาไม่ได้เป็นอิสระจากสิ่งแวดล้อม เช่น หน่วยของภาษาใดหน่วยหนึ่งอาจจะมีผลทำให้หน่วยภาษาอีก

หน่วยหนึ่งเปลี่ยนแปลงได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางเสียง นอกจากนี้เรื่องของหัวข้อ การใช้ สีสถานการณ์ก็มีส่วนกับการเลือกหน่วยของภาษาที่จะใช้ในการพูดหรือการเขียนด้วย

4. การมองโลก (Perspective) ทฤษฎีแทคมิมิคมองภาษาใน 3 ลักษณะคือ 1) ลักษณะเป็นชิ้นส่วน (particle) หมายถึง ลักษณะที่แยกออกจากกันได้ เช่น ในภาษาไทยคำว่ากิน แยกได้เป็นเสียงพยัญชนะ ก [k] เสียงสระอ [i] และเสียงพยัญชนะ น [n] 2) ลักษณะเป็นคลื่น (wave) หมายถึงลักษณะที่ต่อเนื่องกัน แม้จะมองแยกเป็นหน่วยแต่ละชิ้นส่วนได้แต่เวลาที่ใช้ภาษาก็จะต้องใช้อย่างต่อเนื่องกันไป เมื่อออกเสียง ก [k] เสียงสระอ [i] และเสียงพยัญชนะ น [n] ก็จะต้องออกเสียงรวมต่อเนื่องเป็นคำ 3) ลักษณะของระบบการเปรียบเทียบต่าง (a system of contrast) หมายถึงลักษณะที่หน่วยของภาษาจะไม่ปรากฏตามลำพัง แต่จะปรากฏร่วมกับหน่วยอื่นๆ และแต่ละหน่วยจะเป็นหน่วยที่สำคัญในระบบภาษานั้นๆ ได้ก็ต่อเมื่อมีการเปรียบเทียบกัน

1.2 แนวการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ภาษาตามแนววากยสัมพันธ์แทคมิมิคนี้มีรูปแบบการวิเคราะห์ได้ 2 รูปแบบคือ

(1) รูปแบบที่ประกอบด้วยตำแหน่งที่แสดงความสัมพันธ์ทางวากยสัมพันธ์ (slot) และชนิดของคำที่ปรากฏในตำแหน่งนั้น (filler) ซึ่งจัดเป็นการวิเคราะห์แบบ 2-cell analysis และ

(2) รูปแบบที่ประกอบด้วยตำแหน่งที่แสดงความสัมพันธ์ทางวากยสัมพันธ์ (slot) ชนิดของคำที่ปรากฏในตำแหน่งนั้นๆ (class) หน้าที่ (role) เช่น หน่วยของภาษานั้นๆ ทำหน้าที่เป็นผู้กระทำ (actor) ผู้ถูกกระทำ (undergoer) บอกเล่า (statement) หรือสิ่งที่กล่าวถึง (item) และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยในประโยค (cohesion) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของโครงสร้าง เช่น เรื่องจำนวน (number) ของประธานที่ต้องสอดคล้องกับจำนวนของภาคแสดง เพศ (gender) ของคำนามจะกำหนดคำสรรพนามที่ใช้แทน ฯลฯ ซึ่งจัดเป็นการวิเคราะห์แบบ 4-cell analysis

ในที่นี้จะพูดถึงการวิเคราะห์แบบที่หนึ่ง ในการวิเคราะห์ตามแนววากยสัมพันธ์แทคมิมิค tagmeme หรือหน่วยหน้าที่-รูปจะปรากฏในโครงสร้างใดๆ ในลักษณะที่บังคับปรากฏ (obligatory) ใช้สัญลักษณ์ + หรือไม่บังคับปรากฏ (optional) คือมีก็ได้ไม่มีก็ได้ ใช้สัญลักษณ์ ± นอกจากนี้ tagmeme ก็อาจจะปรากฏในโครงสร้างใดๆ ในลักษณะเป็นแก่นของโครงสร้าง (nuclear) หรือเป็นส่วนประกอบรองของโครงสร้าง (peripheral, marginal หรือ satellite) การแสดงโครงสร้างใดๆ ในภาษาจะแสดงผลการวิเคราะห์รูปของสูตร (Formula) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามแนวนอน เช่น

(4) a. ฉันซื้อหนังสือเมื่อวานนี้

b. ฉันชอบดอกไม้

จะเขียนเป็นสูตรแสดง tagmeme และผลการวิเคราะห์โครงสร้างได้ดังนี้

(5) S= + Subject: pronoun + Main Verb: transitive verb + Object: noun
+Temporal: time word

2. ทฤษฎีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบจัดอยู่ในสาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Linguistics) ได้แก่ การนำเอาวิชาภาษาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน (อุดมวิโรตม์สิกขดิตถ์ 2542, หน้า 7)

บุคคลสำคัญ 2 ท่านผู้วางรากฐานแนวคิดที่สำคัญต่อการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบคือ Charles C. Fries และ Robert Lado ซึ่งเป็นศิษย์และผู้ร่วมงานของ Fries ด้วยเหตุที่ Fries เป็นครูผู้สอนภาษาอังกฤษให้แก่นักศึกษาต่างชาติ จึงได้ตั้งข้อสังเกตและเสนอความเห็นที่ “วัสดุการสอนจะมีประสิทธิภาพสูงที่สุดได้นั้นจะต้องอยู่บนรากฐานของการเปรียบเทียบภาษาต่างประเทศที่จะเรียน และภาษาของผู้เรียนอย่างมีระบบและตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์” (Fries 1945, หน้า 9 อ้างใน ดวงเดือน สุวัตถิ 2524, หน้า 157) Lado ได้ย้ำเตือนข้อเสนอดังกล่าวไว้ในหนังสือที่มีชื่อเสียงของเขาชื่อ *Linguistics Across Cultures* ว่า “ประเด็นปัญหาต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบภาษาต่างประเทศกับภาษาแม่จะมีความหมายอย่างยิ่งสำหรับการสอน การทดสอบ การวิจัย และการสร้างความเข้าใจ” (Lado 1964, หน้า 72) หลังจากนั้นเป็นต้นมาการศึกษาในแขนงภาษาศาสตร์ประยุกต์เพื่อการสอนก็ได้รับความสนใจและพัฒนาเป็นทฤษฎีต่าง ๆ มากมาย อาทิ ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ทฤษฎีอंतरภาษา ทฤษฎีวากยสัมพันธ์เปรียบเทียบฉบับเพิ่มพูน และทฤษฎีวากยสัมพันธ์เปรียบเทียบแนวตั้ง ตามลำดับ (Krzyszowski, in Fisiak, ed., 1981, หน้า 71-79)

นักวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบเริ่มต้นการศึกษาโดยตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการเรียนภาษาต่างประเทศของผู้เรียนไว้ต่าง ๆ นานา ซึ่งประมวลแล้วได้ความว่า ผู้เรียนภาษาต่างประเทศมีแนวโน้มที่จะถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ที่มีในภาษาของตนไม่ว่าในคานรูปหรือด้านความหมายไปสู่ภาษาต่างประเทศ (Lado, 1964, หน้า 2, 58; James 1980, หน้า 9, 14) และหากผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะถ่ายทอดลักษณะที่มีในภาษาตนไปสู่ภาษาที่ตนเรียนจริง เท่ากับว่าผู้เรียนสร้างกระบวนการเปรียบเทียบสิ่งที่มีในระหว่างภาษาแม่กับภาษาต่างประเทศเองอย่างเป็นปกติวิสัย (Selinker 1992, หน้า 167, 223) ทั้งนี้ในกระบวนการเปรียบเทียบ หากผู้เรียนพบรูปแบบทางด้านวากยสัมพันธ์ในภาษาต่างประเทศที่เหมือนกับรูปแบบที่มีในภาษาแม่ก็จะง่ายต่อการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถถ่ายทอดรูปแบบดังกล่าวได้โดยตรง แต่หากผู้เรียนพบว่ารูปแบบทางด้านวากยสัมพันธ์ในภาษาต่างประเทศแตกต่างกับรูปแบบที่มีในภาษาแม่โดยสิ้นเชิง ก็จะยากต่อการเรียน เพราะผู้เรียนไม่สามารถถ่ายทอดรูปแบบใด ๆ ที่ตนมีได้เลย (Lado 1968, หน้า 168 อ้างถึงใน นิตยา วิจัยวงวงศ์, 2526, หน้า 39)

แม้ว่าเราจะไม่สามารถทำให้ภาษาที่แตกต่างกันเหมือนกันได้ก็ตาม แต่การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันระหว่างภาษาสองภาษาได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์คือ การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

2.1 คำจำกัดความของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

นักภาษาศาสตร์หลายท่านได้ให้คำจำกัดความของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ดังต่อไปนี้ ดวงเดือน สุวดี (2524, หน้า 156) ให้คำจำกัดความของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ว่า “เป็นการเปรียบเทียบภาษาสองภาษาอย่างมีระบบ เพื่อประมวลความแตกต่างระหว่างภาษาเหล่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้ประโยชน์ในการสอน (pedagogical purposes) ภาษาในการเปรียบเทียบภาษานั้นจะกระทำได้เต็มที่ทั้งภาษาหรือเปรียบเทียบแต่เฉพาะเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดก็ได้ เช่น เฉพาะระบบเสียง ระบบวากยสัมพันธ์ ระบบคำศัพท์หรือวัฒนธรรมซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่กับภาษา หรือแม้แต่การเปรียบเทียบเฉพาะเรื่อง เช่น ประโยคคำถามหรือนามวลีที่มีส่วนขยายต่าง ๆ ก็กระทำได้ การเปรียบเทียบดังกล่าวมีความสำคัญไม่น้อยในอันที่จะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพ”

อุดม วัชรธรรมิก (2542, หน้า 7) ให้คำจำกัดความของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ว่า “คือการเอาภาษาของนักเรียน และภาษาที่นักเรียนจะเรียนมาเทียบกันว่า เสียงในภาษาใหม่ที่นักเรียนจะเรียนนั้นมีเสียงใดบ้างที่ไม่ปรากฏในภาษาของนักเรียน จำทำให้ผู้สอนสามารถ

ดูเลย์และเบอร์ต (1974, หน้า 97 อ้างถึงใน นิตยา วัชรธรรมิก 2526, หน้า 39-40) เปรียบเทียบการเรียนรู้ภาษาในกรณีเดียวกันนี้กับการสร้างนิสัย คือ ถ้านิสัยเดิมซึ่งหมายถึงความรู้ในภาษาแม่มีลักษณะคล้ายคลึงกับนิสัยใหม่ (หมายถึงความรู้ในภาษาต่างประเทศ) ที่ต้องการจะสร้าง การสร้างนิสัยใหม่ก็จะเป็นเรื่องง่ายและทำได้เร็วขึ้น ตรงกันข้าม ถ้านิสัยเดิมแตกต่างกับนิสัยใหม่ การเรียนรู้ดังกล่าวก็จะยากและใช้เวลามาก

Lado (1964, หน้า 59-60) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างภาษาไว้ว่า “ความแตกต่างระหว่างภาษาที่มีรูปแบบทางด้านวากยสัมพันธ์เหมือนกันจะมีไม่มาก เช่น ในกลุ่มภาษาที่มีรูปแบบคำติดต่อ หรือรูปแบบเติมวิภक्तिปัจจัย หรือรูปแบบคำโดดแบบเดียวกัน และความแตกต่างระหว่างภาษาจะมีมากขึ้น หากภาษาทั้งสองมีรูปแบบทางด้านวากยสัมพันธ์แตกต่างกัน เช่น ภาษาหนึ่งมีรูปแบบคำโดด แต่อีกภาษาหนึ่งมีรูปแบบเติมวิภक्तिปัจจัย เป็นต้น” ทำนายได้ว่าเสียงเหล่านั้นจะต้องเป็นปัญหาสำหรับนักเรียนแน่ การวิเคราะห์เทียบนี้ควรจะได้ทำทั้งที่เกี่ยวกับคำ วากยสัมพันธ์และศัพท์ด้วย ถ้ายิ่งได้ทำการวิเคราะห์เทียบวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับภาษาดูด้วยก็จะยิ่งดีขึ้น วิชานี้นับว่าเป็นประโยชน์มากแก่ครูผู้สอนภาษา”

Dardjowdjoj (1974, หน้า 47 อ้างถึงใน อัจฉรา เฟ่งพานิช 2545, หน้า 17) ให้คำจำกัดความของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ว่าเป็น “ภาษาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อ

เปรียบเทียบภาษาสองภาษาเพื่อให้รู้ว่าภาษาสองภาษามีความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันอย่างไร พร้อมทั้งนำผลการเปรียบเทียบนั้นมาคาดคะเนว่าเมื่อไรผู้เรียนจะพูดผิดหรือเขียนผิด”

จากคำจำกัดความที่นักภาษาศาสตร์ได้ให้ไว้ข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ คือ การนำภาษาสองภาษา (ซึ่งมักจะเป็นภาษาแม่ของผู้เรียนกับภาษาต่างประเทศที่ผู้เรียนเรียนอยู่) มาเปรียบเทียบอย่างเป็นระบบ เพื่อประมวลความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันระหว่างภาษาทั้งสอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้ประโยชน์ในการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสามารถคาดคะเนได้ว่าสิ่งใดจะเป็นปัญหาในการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบต่างสามารถกระทำได้ทั้งภาษาหรือกระทำเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของภาษาก็ย่อมได้

2.2 เป้าหมายของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบมีลักษณะที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่พอสมควร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องกำหนดทิศทางหรือเป้าหมายของการศึกษาไว้ให้แน่นอนเช่นกัน

เป้าหมายของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบตามที่ Selinker (1992, หน้า 145) อ้างถึงแนวคิดของ Van Buren คือ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันระหว่างภาษาที่นำมาเปรียบเทียบ และเพื่อสำรวจชนิดของทฤษฎีทางภาษาที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

2.3 สมมุติฐานของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

James (1980, หน้า 3) วางสมมุติฐานของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ว่า “ภาษาทั้งหลายของมนุษย์มีลักษณะสำคัญ ๆ หลายประการที่มีความเป็นสากลมากพอสำหรับนำมาทำการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ” ทั้งนี้ลักษณะสากลในระหว่างภาษาที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้น มิได้หมายความว่า จะต้องเป็นลักษณะที่เหมือนกันทุกประการ แต่มีความคล้ายคลึงร่วมกันบางประการก็เพียงพอแล้ว (James 1980, หน้า 168, 169)

รวมความแล้วสมมุติฐานของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบคือ ภาษาทั้งหลายในโลกนี้มีลักษณะร่วมกันมากเพียงพอสำหรับนำมาเปรียบเทียบกันได้

2.4 วิธีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

นักภาษาศาสตร์หลายท่านที่ทำงานอยู่ในแวดวงการศึกษาวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบได้กล่าวถึงวิธีการหรือขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ดังนี้

ดวงเดือน สุวดี (2524, หน้า 182 - 185) วางแนวทางการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ 3 ขั้นตอนคือ

1. พรรณนาโครงสร้างของภาษาที่เกี่ยวข้องให้ดีที่สุด การพรรณนาภาษาทั้งสองควรรวมเอาเรื่อง รูป ความหมาย ตลอดจนเกณฑ์การใช้โครงสร้างนั้น ๆ ไว้ด้วย

2. สรุปลักษณะทั้งหมดของทั้งสองภาษาให้เป็นรูปแบบที่รัดกุม
3. เปรียบเทียบโครงสร้างของทั้งสองภาษาในลักษณะรูปแบบต่อรูปแบบ

นิตยา วัชรโรจนวงศ์ (2526, หน้า 40-41) ได้แสดงการแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบต่างตามที่วิทแมนกล่าวไว้ ดังนี้

ขั้นแรก ต้องมีคำอธิบายภาษาที่ต้องการจะเปรียบเทียบ การอธิบายดังกล่าวจะต้องมีแบบแผนและใช้รูปแบบที่คล้ายกัน การอธิบายนั้นอาจจะกระทำโดยครูหรือนักภาษาศาสตร์ก็ได้

ขั้นที่สอง เป็นการเลือกเรื่องที่จะทำการเปรียบเทียบ ซึ่งวิทแมนเห็นว่าการจะเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของภาษาให้ครบทุกลักษณะนั้นเป็นสิ่งที่ไม้อาจจะทำได้

ขั้นที่สาม เป็นการหาเทียบคำอธิบายที่ได้เลือกมาแล้วจากข้อสอง

ขั้นสุดท้าย เป็นการคาดคะเนลักษณะที่จะก่อให้เกิดปัญหากับผู้เรียน โดยอาศัยผลจากการหาเทียบ ถ้าผลจากการหาเทียบพบว่าลักษณะใดของภาษาแม่กับภาษาที่ต้องการเรียนต่างกันก็คาดว่าลักษณะดังกล่าวจะก่อให้เกิดปัญหาในการเรียน ในทางตรงกันข้าม ถ้าลักษณะใดของภาษาทั้งสองคล้ายกันหรือเหมือนกันก็จะไม่ก่อให้เกิดปัญหากับผู้เรียน

Corder (1975, หน้า 236) เสนอว่าเงื่อนไขของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบก็คือแบบวากยสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาษาทั้งสองภาษาจะต้องเป็นแบบวากยสัมพันธ์แบบเดียวกัน

James (1980, หน้า 30, 35, 63) แบ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ 2 ขั้นตอน คือ การบรรยาย และการเปรียบเทียบตามลำดับ โดยที่ในขั้นตอนแรกคือขั้นบรรยายนั้น ผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องบรรยายภาษาแบบคู่ขนาน หมายความว่าภาษาทั้งสองจะต้องได้รับการบรรยายด้วยแบบวากยสัมพันธ์แบบเดียวกัน

สำหรับเหตุผลที่มีความจำเป็นต้องใช้แบบวากยสัมพันธ์แบบเดียวกันในการบรรยายภาษาทั้งสองภาษานั้น Haris (1963, หน้า 3 quoted in James 1980, หน้า 64) กล่าวว่า “เนื่องจากความแตกต่างใดก็ตามระหว่างการบรรยายภาษานั้น จะต้องไม่ใช่ความแตกต่างที่เกิดจากวิธีการที่นักภาษาศาสตร์นำมาใช้ แต่เป็นความแตกต่างที่เกิดจากวิธีการที่นักภาษาศาสตร์นำมาใช้ แต่เป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากข้อมูลภาษาตอบสนองต่อวิธีการเดียวกันที่ใช้ดำเนินการ”

Krzeszowski (in Fisiak, ed. 1981, หน้า 72) ให้ความเห็นไว้ว่าเทคนิคสำคัญในการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบนั้นจำเป็นต้องใช้ระบบโครงสร้าง หรือกฎวิเคราะห์ภาษาที่หนึ่ง (ภาษาแม่) และภาษาที่สอง (ภาษาที่เรียน) เพียงหนึ่งเดียว

Comrie (1989, หน้า 134) แสดงความเห็นเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบแต่เพียงสั้น ๆ ว่า เราควรกำหนดประเด็นหัวข้อทางวากยสัมพันธ์ให้เท่ากันในการเปรียบเทียบภาษาที่แตกต่างกัน 2 ภาษา

Selinker (1992, หน้า 77) อ้างทฤษฎีของ Ferguson ในเรื่องการเปรียบเทียบโครงสร้างภาษาสองโครงสร้างว่า “นักภาษาศาสตร์ต้องมีกรอบอ้างอิงบางกรอบที่เหมาะสมกับโครงสร้างทั้งสอง ยกตัวอย่าง เราไม่อาจเปรียบเทียบระบบคำนามของภาษาหนึ่งกับระบบคำนามในอีกภาษาหนึ่งโดยปราศจากการกำหนดให้ชัดเจนว่า “คำนาม” ในภาษาทั้งสองที่กล่าวถึงอยู่มีนิยามแตกต่างกันหรือไม่”

จากข้อความข้างต้นที่นักภาษาศาสตร์ทั้งหลายเสนอแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ สามารถสรุปวิธีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบได้ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์และบรรยายภาษาในประเด็นหัวข้อทางวากยสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ตรงกันทั้งสองภาษา โดยใช้แบบวากยสัมพันธ์แบบเดียวกันในการบรรยายภาษาทั้งสองเป็นสำคัญ
2. ทาบเทียบคำบรรยายภาษาทั้งสองภาษาในลักษณะหัวข้อต่อหัวข้อ
3. คาดคะเนลักษณะที่จะก่อให้เกิดปัญหากับผู้เรียนโดยอาศัยผลจากการทาบเทียบ

2.5 ประโยชน์ของทฤษฎีการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ

ดวงเดือน สุวดี (2524, หน้า 159) กล่าวว่า “การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบจึงมีประโยชน์ในแง่ที่ว่าช่วยให้ครูผู้สอนสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าถึงความยากลำบากตรงจุดต่าง ๆ ของภาษาที่จะเรียน และสามารถจะหาคำอธิบายได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุของปัญหาในการเรียนเรื่องนั้น ๆ เช่น ในเรื่องรูปกัณฑ์ หรือรูปแบบกัณฑ์ หรือโครงสร้างกัณฑ์ และตรวจแก้ปัญหาคำเรียนการสอนเรื่องนั้น ๆ อย่างไร”

Di Pietro (1976, หน้า 21) กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้พอสังเขปว่า “การวิเคราะห์สามัตถิยะทางภาษาของภาษาสองภาษาอย่างเป็นระบบ คือ มีที่มาและเป้าหมายชัดเจน จนเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น”

Thomaneck (in Russ, ed. 1981, หน้า 109) กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบไว้ว่า การวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบช่วยให้การเรียนและการสอนภาษาที่สองง่ายขึ้น

จากข้อความทั้งหลายที่นักวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบหลายท่านได้แสดงไว้ข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถสรุปได้เป็นข้อดีของการวิเคราะห์ภาษาเชิงเปรียบเทียบ 6 ประการตามที่อัจฉรา เพ็งพานิช (2545, หน้า 17-18) ประมวลไว้ดังนี้

1. ช่วยในการค้นหาความคล้ายคลึงกันของภาษาต่าง ๆ (Language Universals)
2. ช่วยในการแปล
3. ช่วยในการคาดคะเนข้อผิดพลาด (error) กล่าวคือ ถ้าภาษาสองภาษาแตกต่างกันมากก็จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดมาก

3. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer-assisted instruction) เป็นศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย แต่ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้คำว่า CBT (Computer based teaching หรือ Computer based training) มากกว่าคำใหม่นี้ ถ้าแปลตามตัวหมายถึง การสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก ในยุโรปมักจะใช้ CBE (Computer based education) หมายถึงการศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ก็ยังมีอีกสองคำที่แพร่หลายเช่นกัน คือ CAL (Computer assisted learning) และ CML (Computer managed learning) สำหรับในประเทศไทยนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องมักใช้คำว่า CAI มากกว่า CBT หรือคำอื่นๆ โดยความหมายนั้นได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

ถนอมพร (2542, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

บุญเกื้อ (2542, หน้า 65) กล่าวว่า เป็นวิธีการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนเป็นผู้ที่ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาทางภาพและเสียง ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมด้วยการตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ เมาส์หรือบางที่อาจใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น

กิดานันท์ (2543, หน้า 80) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาสื่อต่างๆ มารวมกัน มักจะอยู่ในรูปแบบของสื่อประสม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นโดยทั่วไปจะใช้เป็นขั้นตอน การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนจะทำให้ผลการเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในความหมายเดียวกันนี้ไว้ อีกหลายท่าน เช่น อร์พันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2543, หน้า 69) วุฒิชัย ประสานลอย (2544, หน้า 10) และ สุขาดา โปธิสมภาพวงษ์ (2545, หน้า 38) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อทางคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจของตน ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึง

สรุปรวมความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน การฝึกหัด การทบทวนและการประเมินผล โดยอาศัยบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการบรรจุเนื้อหาในเรื่องที่ต้องการจะสอนและถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียนเป็นลำดับขั้นตอน มีการปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน ซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งมีเสียงประกอบให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนอย่างสร้างสรรค์

3.2 คุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะเน้นการเรียนด้วยตนเองมากกว่าแม้จะเรียกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ตาม กล่าวคือ ผู้เรียน จะเป็นผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือผู้เข้าฝึกอบรมจะใช้เป็นบทเรียนในการฝึกอบรม แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดขึ้นจากนักเทคโนโลยีการศึกษาที่ประยุกต์การสอนเข้ากับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยแท้จริงแล้วพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัดและข้อทดสอบที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก็มีการใช้เทคโนโลยีการสอนในลักษณะสื่อสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อการสอนแบบโปรแกรม (Program Instruction) สื่อการสอนแบบโมดูล (Module Instruction) และชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป (Instructional Package) เป็นต้น โดยเป็นความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเองตามความสามารถของตน โดยใช้เวลาเรียนมาน้อยต่างกันจึงเกิดการพัฒนาระบบเรียนสำเร็จเหล่านี้ขึ้นใช้แทนที่จะใช้เครื่องสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหาที่ใช้หนังสือ (Program Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหาโดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้อื่น ๆ อย่างมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตามบทเรียนสำเร็จดังกล่าวมีจุดอ่อนคือ ความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากความจำกัดของกิจกรรม ความจำกัดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจจากการอ่านเพียงอย่างเดียว และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความยากในการสร้างบทเรียนสำเร็จที่มีประสิทธิภาพ การควบคุมผู้เรียนขณะใช้งาน ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบที่ดีต่อการใช้บทเรียนดังกล่าวถึงจะได้ผล เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นทำให้นักการศึกษาหันไปหาวิธีการขจัดปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าว โดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนบทเรียนสำเร็จซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วทันใจ แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น

3.2.2 คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนแนวคิด (Concept) ที่สลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

3.2.3 มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจและเพิ่มศักยภาพด้านการเรียนภาษาได้อีกมาก

3.2.4 สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

3.2.5 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ สิ่งนี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) ผู้เรียนสามารถโกงตัวเอง โดยการเปิดผ่านเนื้อหาต่าง ๆ ไปได้ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะทำอย่างนั้นไม่ได้

3.2.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผลผู้เรียนได้

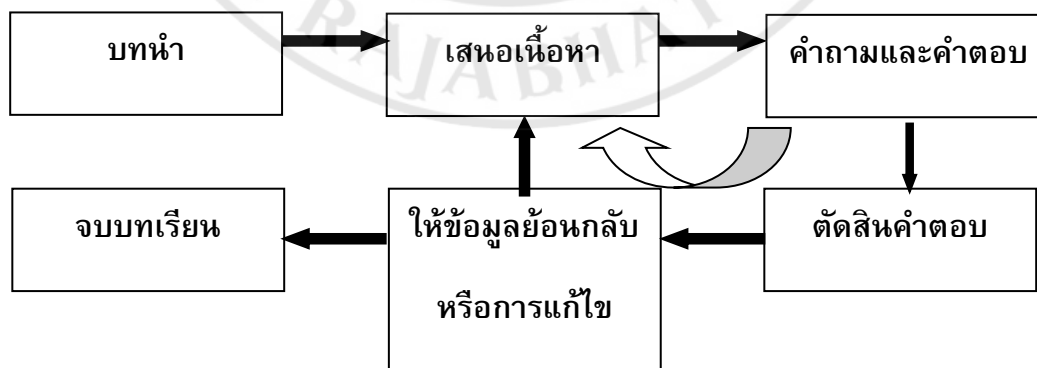
3.2.7 สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

3.2.8 เหมาะกับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ผ่านทางดาวเทียมหรือการสื่อสารอย่างอื่น ๆ

3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นหลายประเภท โดยสรุปได้ดังนี้ (รักศักดิ์ เลิศคงคาทรัพย์ 2542, หน้า 14 – 16; กิดานันท์ มลิทอง 2543, หน้า 245 – 248; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ 2543, หน้า 70 – 71)

3.3.1 แบบการสอน (Tutorial Instruction) เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ การเสนออาจอยู่ในรูปของข้อความ รูปภาพ เสียง การเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามแล้วจะได้ข้อมูลย้อนกลับทันที ถ้าตอบถูกต้องอาจเรียนเนื้อหาต่อไป หากผิดก็อาจย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมซ้ำได้ แล้วตอบคำถามใหม่จนกว่าจะตอบถูกหรือจนกว่าจะเกิดความรู้ความเข้าใจ



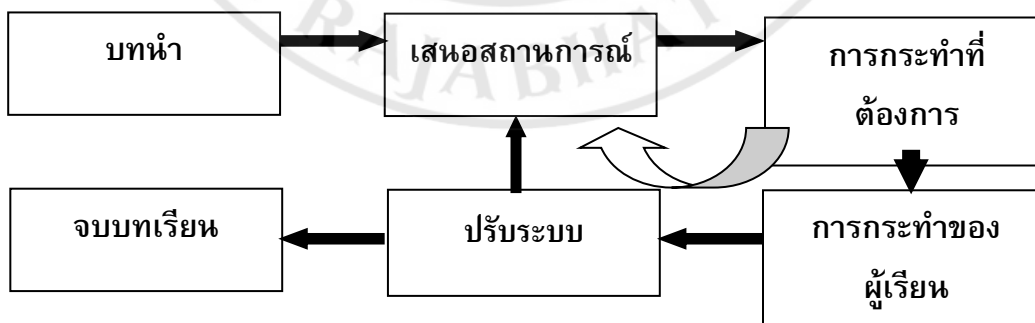
แผนภาพที่ 2.2 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน (ที่มา : กิดานันท์ มลิทอง, เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2543), 245.

3.3.2 แบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่พบมากที่สุด เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการทำแบบฝึกหัดก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรงหรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที



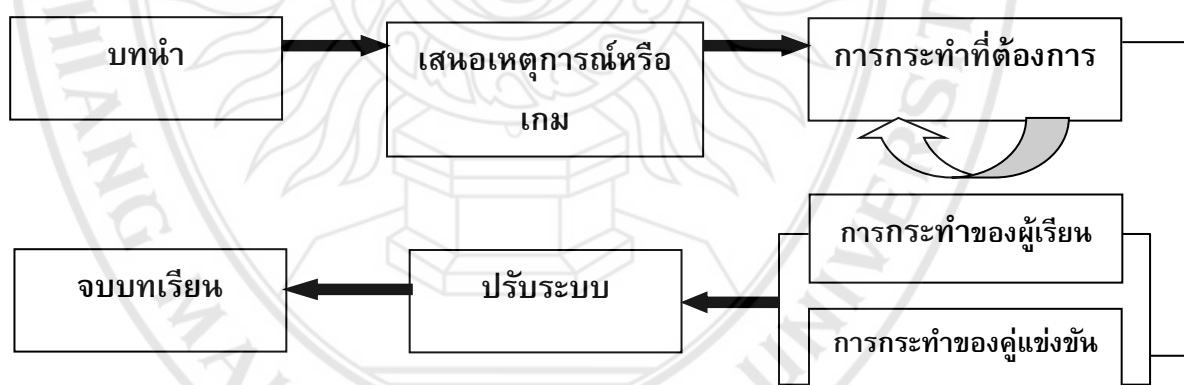
แผนภาพที่ 2.3 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (ที่มา : กิดานันท์ มลิทอง, เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2543), 246.

3.3.3 แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจ ได้ตอบ จัดกระทำหรือแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดูผลที่เกิดจากการตัดสินใจนั้นๆ นอกจากการใช้โปรแกรมชนิดนี้ในด้าน การตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติสิ่งที่ไม่อาจใช้ของจริงได้



แผนภาพที่ 2.4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (ที่มา : กิดานันท์มลิทอง, เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2543), 247.

3.3.4 แบบเกมการสอน (Instruction Game) เป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลิน และดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการเล่นเกมซึ่งอาจเป็นการแข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายคือ ชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทความร่วมมือ คือเป็นการให้ร่วมกันเล่นเป็นทีม นอกจากนี้ยังอาจใช้เกมในการเสนอคำศัพท์ การคิดคำนวณ เป็นต้น



แผนภาพที่ 2.5 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (ที่มา : กิดานันท์มลิทอง, เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2543), 247.

3.3.5 แบบทดสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากเรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้วผู้เรียนจะทำแบบทดสอบผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะบันทึกผลประมวลผล ตรวจสอบให้คะแนน และเสนอผลการสอนให้ผู้เรียนได้ทราบทันทีหลังทำข้อสอบเสร็จ

3.3.6 การสาธิต (Demonstration) เป็นโปรแกรมที่ใช้สาธิตประกอบการขยายเนื้อหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น หรือสาธิตแนวคิด แนวปฏิบัติให้ผู้เรียนดูเป็นแบบอย่างเพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป เช่นแนวคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3.7 การแก้ปัญหา (Problem – solving) เป็นการนำเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ ลักษณะบทเรียนแบบนี้จะคล้ายกับแบบสอนจำลองสถานการณ์ แต่แบบแก้ปัญหามุ่งเน้นกระบวนการคิดในระดับที่สูงกว่า ส่วนด้านการใช้เหตุผลนั้นจะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

3.3.8 การค้นพบ (Discovery) เป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก คอมพิวเตอร์จะช่วยให้ข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เรียนในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการสรุปประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้อย่างกว้างขวาง แต่ละรูปแบบก็มีจุดเด่นไปคนละด้าน อย่างไรก็ตามถ้าจะกล่าวถึงเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนึกถึงแบบการสอน (Tutorial Instruction) เพราะโดยหลักการแล้วบทเรียนแบบนี้จะมีการประยุกต์เทคนิคและหลักการของบทเรียนอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกและปฏิบัติ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษาหรือแบบทดสอบมารวมอยู่ด้วยกันตามความเหมาะสม โดยอยู่ภายใต้พื้นฐานของธรรมชาติของเนื้อหาที่จะสร้าง ทั้งนี้เนื่องจากความยากง่ายของเนื้อหาและระดับความรู้ของผู้เรียนก็เป็นที่สำคัญประการหนึ่งที่จะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบของบทเรียนที่จะสร้าง

3.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

เป็นที่ทราบกันดีว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่อการสอนทั่วไป บุญเกื้อ คราเวช (2543, หน้า 71 – 74) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ดังนี้

3.4.1 สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนนั้นมีความรู้และทักษะตลอดจนทัศนคติตามที่คุณสอนได้ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่

3.4.2 เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานอยู่ในระดับใด ไม่ควรที่จะยากหรือง่ายเกินไป

3.4.3 มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

3.4.4 มีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองมีความสนใจและต้องการที่จะเรียน และสามารถที่จะข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถซ่อมเสริมจากข้อแนะนำได้

3.4.5 คำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจผู้เรียนได้ตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อยู่เสมอ

3.4.6 สร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจ และควรที่จะเลี่ยงการลงโทษ

3.4.7 สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางบวก ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนชอบและไม่เบื่อหน่าย

3.4.8 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียน เหมาะกับการจัดตารางเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม คำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรให้ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

3.4.9 มีวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม หลีกเลียงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป หลีกเลียงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การเฉลยคำตอบควรชัดเจน

3.4.10 ไม่นำเสนอบทเรียนในรูปตัวอักษรอย่างเดียว แต่ควรใช้สมรรถภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลมากขึ้น

3.4.11 มีการออกแบบบทเรียนโดยการตั้งวัตถุประสงค์ จัดลำดับขั้นตอนการสอน สำนวาทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

3.4.12 มีการประเมินผลทุกแง่มุม เช่น ประเมินคุณภาพผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

นอกจากนี้ กนก จันทรทอง (2544, หน้า 70) ได้นำเสนอว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) ซึ่งควรจะเป็นความคิดรวบยอด (Concept) เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรืออาจกล่าวอย่างง่าย ๆ ว่าควรเป็นเรื่องสั้น ๆ

2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective) ควรกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ที่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

3. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ใช้เพื่อตรวจสอบความรู้เดิม เรื่องที่เรียนว่าผู้เรียนมีความรู้อยู่มากน้อยเพียงใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

4. เนื้อหา (Content) ควรเป็นเนื้อหาที่สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ หรือแม้กระทั่งเจตคติที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยใช้ร่วมกับสื่อต่าง ๆ ที่นำมาเสนอระหว่างเรียน

5. สื่อ (Media) ที่นำมาใช้ควรเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่มีสื่อทุกรูปแบบ นำมาใช้ประกอบเนื้อหาที่มีความยาก หรือมีความซับซ้อน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น สื่อต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น ตัวอักษร (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หุ่นจำลอง (Model) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video Clip)

6. แบบทดสอบหลังการเรียน (Post – test) ใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าของการเรียน ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียน ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำผลการวัดไปประเมินผลการเรียนการสอนต่อไป

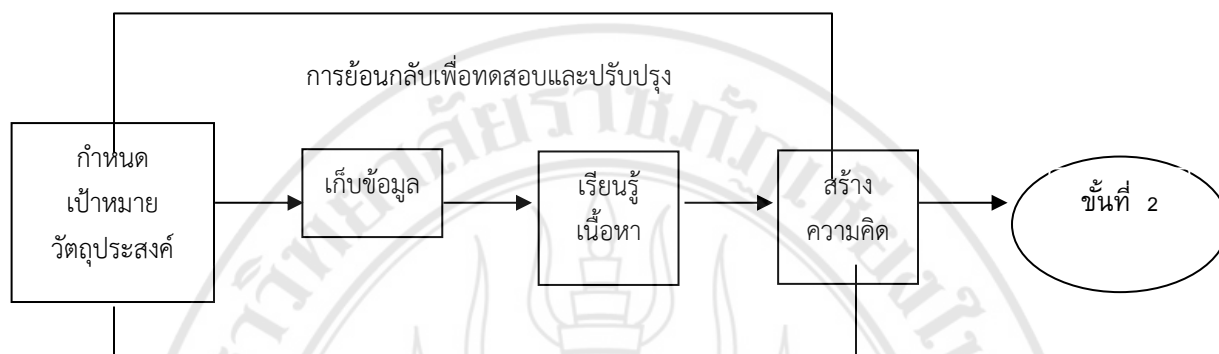
จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษานั้น จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้รับความสนใจ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล และมีปฏิสัมพันธ์กับตัวบทเรียน และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาที่ดีจะต้องช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการสร้างและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา ผู้สอนควรยึดหลักการดังกล่าวเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาที่มีประสิทธิภาพสูง

3.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

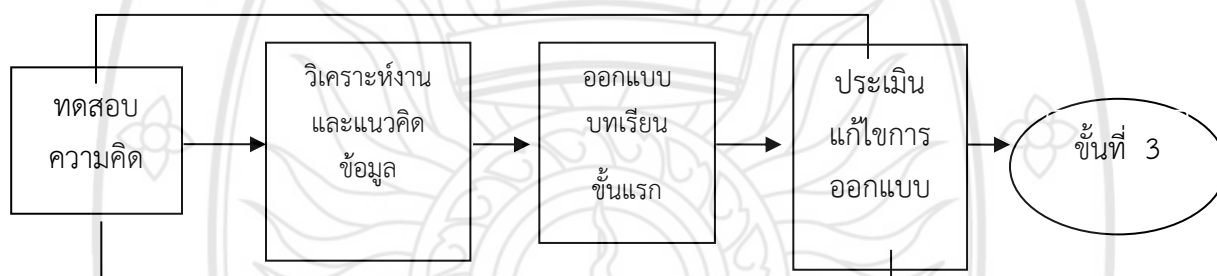
สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษานั้น อเลสซีและทรอลลลิป (Alessi and Trollip 1991, อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2541, หน้า 27 – 30) ได้เสนอแบบจำลองและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)
ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)
ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
ขั้นตอนที่ 5	ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม (Program Lesson)
ขั้นตอนที่ 6	ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน (Produce Supporting)
ขั้นตอนที่ 7	ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

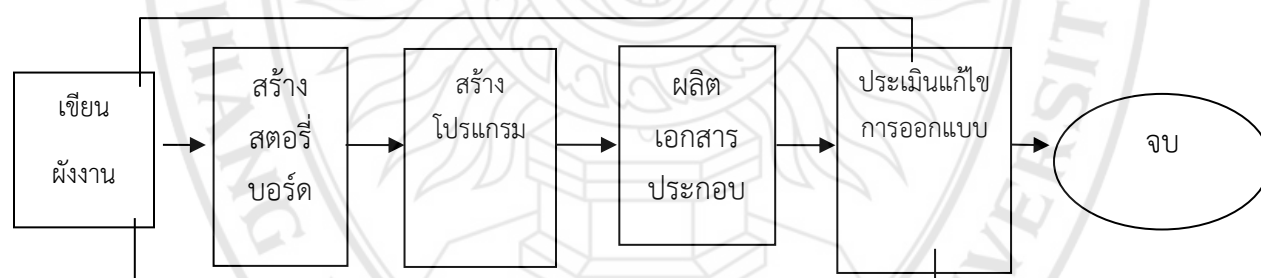
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3 - 7



แผนภาพที่ 2.6 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซีและทรอลลิป(ที่มา : Alessi and Trollip 1991, อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : หลักการออกแบบและสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia Tool Book, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพมหานคร : บริษัททวงกลมโปรดักชั่น จำกัด, 2541), 30.

นอกจากนี้ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาไทยของไพร์ส (Price 1971, อ้างถึงใน กนก จันทร์ทอง 2544, หน้า 71) ที่เสนอว่า การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอน 3 ขั้นตอน ซึ่งเป็นที่นิยมและพัฒนาขึ้นมาโดยตลอด ดังนี้

1. ชั้นวางแผน ในชั้นตอนนี้ต้องมีการเลือกหัวเรื่อง วิเคราะห์เนื้อหา เลือกกลุ่มผู้เรียน กำหนดเป้าหมาย กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดขอบเขตของเนื้อหา ความยากง่าย การประเมินผล การวิเคราะห์ทรัพยากรที่ต้องใช้

2. ชั้นจัดประสบการณ์ ได้แก่ ขอบเขตเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ การเก็บข้อมูล การกำหนดฟังก์ชัน กำหนดรูปแบบของบทเรียน และสร้างบทเรียน

3. ชั้นประเมินผลและทบทวน เริ่มจากการประเมินผลรายบุคคล กลุ่มย่อยและทดลองใช้ในกลุ่มใหญ่ก่อนนำออกมาใช้จริง รวมไปถึงการบำรุงรักษาและพัฒนาต่อไป

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะต้องพิจารณาสิ่งเหล่านี้เพื่อเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนในการคัดเลือกและนำมาใช้ในการสอน สิ่งที่ต้องพิจารณา (Kearsley, 1986 และ มจรุส จงชัยกิจ 2536, หน้า 44, อ้างใน สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคณะ 2540, หน้า 23 – 28) ได้แก่

1. การจัดจอภาพ (Screen display)

1.1 ไม่ควรให้มีข้อความมากเกินไปในหนึ่งหน้าจอภาพ เพราะมนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลในคราวหนึ่ง ๆ ที่จำกัด

1.2 หลีกเลี่ยงการเลื่อนข้อความขึ้นลง หรือแบบซ้อนภาพ

1.3 เนื้อหาควรแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และจดจำได้ง่าย

1.4 ให้ความสนใจโดยการใช้เสียง สี และการกระพริบตา หรือการเน้นข้อความด้วยเทคนิคต่าง ๆ แต่ต้องระวังมิให้มีมากเกินไป

1.5 ใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบในบทเรียนเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.6 ควรใส่ไตเติ้ลและหัวข้อในทุกหน้าจอ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าขณะนี้กำลังอยู่ในเรื่องใด

2. การติดตามผู้เรียน (User control)

2.1 ให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียนรู้เอง

2.2 ให้ผู้เรียนสามารถหยุด หรือย้อนกลับไปเรียนในตอนที่ผ่านมา หรือเรียนต่อไป ความต้องการในทุกละเวลาที่ต้องการ

2.3 มีการให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อมิให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชอบและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนด้วย รูปแบบของการโต้ตอบ เช่น การใช้คำสั่ง การใช้คีย์บอร์ดหรือเมาส์ หรือการเลือกจากเมนู เป็นต้น

2.4 มีการควบคุมคำตอบของผู้เรียน โดยมีคำตอบที่ถูกต้องไว้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบได้ในกรณีที่การสอนนี้มิให้เลือกได้หลายอย่าง

3. การวิเคราะห์คำตอบของผู้เรียน (Response analysis)

3.1 ควรให้คำสั่ง คำถาม คำแนะนำต่าง ๆ ที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตามหรือให้สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องตรงตามที่ต้องการ

3.2 ควรแสดงผู้เรียนเห็นได้อย่างชัดเจนว่าสิ่งที่เขาตอบไปได้รับการรับรู้แลจัดการตรงตามที่ควรจะเป็น

3.3 ควรให้ผู้เรียนตอบสนองโดยการใช้เมนู ลูกศร หรือใช้เมาส์ เพื่อป้องกันการตอบผิดพลาด และเพื่อความรวดเร็วในการตอบสนอง

3.4 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบและเปลี่ยนแปลงคำตอบของตนเองก่อนที่โปรแกรมจะนำข้อมูลไปจัดการใดอาจจะมีคำถามเพื่อความแน่ใจของผู้เรียนอีกครั้ง

4. การจัดการกับข้อผิดพลาดและการให้ความช่วยเหลือ (Error handling and help)

4.1 มีการให้ข้อความที่อธิบายความผิดพลาดที่ชัดเจนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

4.2 มีการจัดลำดับความผิดได้ทุกขนาด เช่น มากไป น้อยไป หรือผิดรูปแบบ

4.3 มีการให้ความช่วยเหลือโดยสม่ำเสมอ ผู้เรียนสามารถขอความช่วยเหลือได้ทุกเมื่อที่ต้องการจากทุกจุดของโปรแกรม

4.4 มีการให้ความช่วยเหลือในระดับต่าง ๆ กันตามความจำเป็นและความต้องการของผู้เรียน

5. การควบคุมคุณภาพ (Quality control)

5.1 การนำข้อมูลจากผู้มาประกอบการวิเคราะห์เพื่อหาสิ่งที่ไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น

5.2 การตรวจสอบความผิดพลาดอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้น นอกเหนือจากความผิดพลาดที่มีขึ้นโดยทั่วไปในบทเรียน เช่น การที่ผู้เรียนกดคีย์บอร์ดผิด การกดปุ่มเมาส์ผิด เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาถือเป็นเรื่องสำคัญในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นผลให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ฉะนั้นก่อนที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนควรมีการวางแผนหรือกำหนดขั้นตอนการออกแบบอย่างรอบคอบและรัดกุม เพราะการเริ่มต้นที่ดีก็เท่ากับประสบความสำเร็จไปกว่าครึ่ง

3.6 เทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อำนวย เดชชัยศรี (2544, หน้า 28 – 38) ได้เสนอขั้นตอนที่ประยุกต์จากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne ดังนี้

3.6.1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนเริ่มเรียนผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากเรียน ดังนั้นบทเรียนควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง หรือประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัว ในขั้นแรกนี้ก็คือ การสร้างบทเรียนเริ่มต้น (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญคือ ควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ ผู้ที่ออกแบบควรจะคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. ใช้ภาพลายเส้น ที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาที่มีขนาดใหญ่และง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย

3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับภาพลายเส้น
5. ภาพลายเส้นควรจะค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นหรือกดแคร่ยาว
6. ในภาพลายเส้นควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
7. ควรใช้เทคนิคการเขียนภาพลายเส้นที่แสดงบนจอได้เร็ว
8. ภาพลายเส้นต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

3.6.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ มีผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนจะสามารถจำแนกและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหากผู้ออกแบบคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไรบ้าง
5. หากบทเรียนมีบทเรียนย่อยหลายบท หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย MENU และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

6. การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อเป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควร คาดคะเนเวลาระหว่างช่วงที่เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อคว้วัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจพลาหลายเส้นง่าย ๆ เข้าช่วยเช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต ระยะนี้การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

3.6.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ก่อนให้ความรู้ใหม่ให้ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน ผู้ออกแบบโปรแกรมควรวหา วิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาก่อนแล้วยังได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยใน การเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย สิ่งผู้เขียนโปรแกรมควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการ ทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษา ทบทวนได้ตลอดเวลา

4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรวหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียน ย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ได้มีประสบการณ์แล้ว

5. การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียน น่าสนใจขึ้น

3.6.4 เสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น – ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจ สำคัญของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่ เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ดังนั้นในการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจผู้ออกแบบโปรแกรมควรว คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะในส่วนสำคัญของข้อความสำคัญ

4. ไม่ควรใช้กราฟิกเข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

5. จัดรูปแบบของคำให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรวจัดแบ่งกลุ่มคำให้จบเป็นตอน

6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

7. หากการแสดงภาพหลายเส้นของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะภาพหลายเส้นที่จำเป็นเท่านั้น

8. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละกรอบ (รวมสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

10. นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแค่ยาว (Space Bar) อย่างเดียว

3.6.5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ข้อควรคำนึงถึงในการสอนขั้นนี้มีดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย้อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้เดิมหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้ว

3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป (เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น)

4. ให้สิ่งที่ไม่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์

3.6.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าให้ผู้เรียนร่วม โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว และเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจเป็นบางครั้งบางคราวตามความเหมาะสม

3. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

4. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

5. ระวังความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่อาจตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

7. หากเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์อื่นเข้ามาช่วยในการตอบสนองของผู้เรียน เช่น เกมหรือภาพลายเส้น

8. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดหนึ่งถึงสองครั้งควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

9. การตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดด้วยความเข้าใจผิดควรได้รับการอนุโลม

10. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถาม และหากเป็นไปได้ตามข้อมูลย้อนกลับ ควรจะอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย

3.6.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพช่วยเพิ่มความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้ อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนต้องการดูว่าหากทิดมากแล้วจะเกิดอะไรขึ้น หลักการต่อไปนี้เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับ

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง

2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

3. แสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับบนกรอบเดียวกัน

4. ใช้ภาพถ่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ หรือการตอบสนองที่ตื่นจากหากผู้เรียนทำผิด

6. ใช้ภาพลายเส้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง

7. ใช้เสียงไต๋ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และโล่งต่ำหากตอบผิด

8. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1 – 2 ครั้ง

9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้ – ไกลจากเป้าหมาย

10. สุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อเพิ่มความสนใจ

3.6.8 ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นโดยถือว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตัวเอง ซึ่งนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้ มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำถาม และข้อมูลย้อนกลับอยู่บนกรอบเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็วย
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกจากต้องการทดสอบการพิมพ์
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากพบว่าในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม
5. บอกผู้เรียนด้วยว่าจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น
6. บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างไรหรือไม่
7. คำนึงถึงความแม่นยำ และมีความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
8. อย่าสับสนคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน
9. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม
10. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากพิมพ์พลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

3.6.9 การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในขั้นสุดท้ายนี้เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อนจะจบบทเรียน ในขั้นนี้ที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม มีข้อเสนอแนะที่ควรปฏิบัติดังนี้

1. บอกผู้เรียนว่า ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนทั้ง 9 ขั้นนี้ เป็นเพียงแนวทางในการออกแบบบทเรียนเท่านั้น หากผู้สอนเป็นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตัวเองก็ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหรือต้องให้มีครบทุกขั้นตอน แต่ควรคำนึงถึงว่า ทำอย่างไรจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งเกี่ยวกับการเรียนจากผู้สอนโดยตรง ดังนั้นเทคนิคในการออกแบบจึงขึ้นอยู่กับว่าจะนำเสนอบทเรียนแบบใดให้ผู้เรียนระดับใด และครอบคลุมการสอนอย่างไร

3.7 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้ (บำรุง โตรัตน์ 2543, หน้า 4)

1. กลุ่มภาษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Programming Languages)

เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีที่สุด สามารถสร้างบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทุก ๆ สถานการณ์ แต่ผู้สอนต้องใช้เวลา และความพยายามอย่างมากในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ภาษาเบสิก (Basic) ภาษาปาสคาล (Pascal) เป็นต้น (ผ่าน บาลโพธิ์ 2541, หน้า 9)

2. กลุ่ม Pre - scripted Programs

เป็นโปรแกรมการสร้างบทเรียนที่เรียนรู้ได้ง่ายกว่าโปรแกรมในกลุ่มภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Authorware โปรแกรม Captivate โปรแกรม Multimedia Tool Book และโปรแกรม Macromedia Director (รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์, 2542) เป็นต้น

3. กลุ่ม Customized (Template) Authoring Programs

เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่เรียนรู้ได้ง่ายที่สุด เนื่องจากผู้สอนไม่ต้องใช้เวลาและความพยายามมากในการใช้โปรแกรมกลุ่มนี้ช่วยสร้างบทเรียน ข้อจำกัดที่พบ ได้แก่ ประเภทของกิจกรรมการเรียน และรูปแบบในการออกแบบบทเรียน ซึ่งผู้สอนสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบโปรแกรมได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Hot Potatoes และโปรแกรม Wiser Educator ซึ่งโปรแกรม Wiser Educator นี้ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด ผู้สอนเพียงแต่บรรจุเนื้อหาลงในโปรแกรมแล้วดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด โดยโปรแกรม Wiser Educator นี้ จะสามารถประมวลเนื้อหาทั้งหมดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตามที่ต้องการ (บำรุง โตรัตน์ 2543, หน้า 1)

จากการแบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาข้างต้น โปรแกรม Captivate เป็นโปรแกรมที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา เพราะสามารถสร้างสื่อการสอนและการนำเสนอแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ไม่ยาก ใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้

เช่น Macromedia Flash, Photoshop, Illustrator อีกทั้งการสร้างงานจาก Macromedia Captivate เพียงครั้งเดียวสามารถนำไปเผยแพร่สื่อได้ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ผ่าน Microsoft Word หรือนำเสนอมัลติมีเดียบนเว็บแบบ Flash สร้างไฟล์วิดีโอ หรือแม้กระทั่งเป็นสื่อการสอนในซีดีที่สามารถทำงานเป็นเอกเทศ นอกจากนั้นยังสนับสนุนมาตรฐาน E-learning นำไปใช้ร่วมกับระบบการจัดการการเรียนรู้ (LMS – Learning Management System) อื่นๆ ได้ เช่น Moodle และสามารถสร้างแบบทดสอบได้ในตัว เมื่อจบบทเรียนแต่ละบท ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบวัดผลผู้เรียนว่าบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ นอกจากนี้ยังประเมินคะแนนได้อีกด้วย ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้อะบบวากยสัมพันธ์ภาษาไทยของนักเรียนคะฉิ่น ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้โปรแกรม Macromedia Captivate Version 9.0 เป็นเครื่องมือในการสร้าง

3.8 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้

วิภา อุดมฉันทน์ (2544, หน้า 203) เสนอว่า ในการประเมินผลนั้นต้องให้ครอบคลุมมากที่สุด ซึ่งควรประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญการออกแบบสื่อการสอนเป็นผู้ประเมินทั้งเนื้อหา รูปแบบและการใช้บทเรียน

ขั้นที่ 2 ให้ตัวแทนนักเรียน ซึ่งจะเป็นผู้ใช้ทดลองเรียนภายใต้การกำกับของครูแล้วให้นักเรียนเสนอข้อคิดเห็น

ขั้นที่ 3 นำบทเรียนไปให้นักเรียนใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปกติเพื่อยืนยันผลอีกครั้ง

จุดมุ่งหมายในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็เพื่อต้องการให้ได้มาซึ่งสื่อการสอนที่มีคุณภาพ ดังนั้นจึงต้องใช้ความละเอียดรอบคอบเป็นอย่างมาก การประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระยะ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา 2541, หน้า 27 – 30) คือ

3.8.1 การปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น (Quality Review Phase) ต้องพิจารณาหัวข้อหลัก 7 ประการ

1. ภาษาและวากยสัมพันธ์ ต้องมีมาตรฐานจริง จึงจำเป็นต้องตรวจสอบประเมินให้มีความถูกต้อง ทั้งในเรื่องการอ่าน ความขัดแย้งทางวัฒนธรรม การสะกดคำ วากยสัมพันธ์ เรื่องหมายวรรคตอน การเว้นวรรค เป็นต้น

2. การนำเสนอบนจอภาพ เป็นการดูความสวยงามในการนำเสนอคุณภาพของข้อมูล และหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. คำถาม และเมนู เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และตรวจสอบตนเองได้ ข้อคำถามต้องมีคุณภาพ และตำแหน่งการป้อนข้อมูลจากผู้เรียนต้องอยู่ในที่ที่เหมาะสม

4. วิธีสอน เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาและกลวิธีในการเสนอความรู้ให้ผู้เรียนซึ่งต้องพิจารณาประเมินในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา นั้น ปริมาณข้อมูล รูปแบบของบทเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมายหรือไม่ การจูงใจ การปฏิสัมพันธ์ ภาพเคลื่อนไหวและกราฟิก

5. ภารกิจที่ไม่ปรากฏอยู่ในบทเรียน เป็นส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้บนจอภาพ เช่น การได้มาและการนำเสนอข้อมูล

6. เนื้อหาวิชา ผู้ประเมินต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชา โดยพิจารณาในเรื่องเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ข้อมูลในบทเรียน โครงสร้างวิชา

7. เอกสารประกอบ พิจารณาในเรื่องคู่มือการใช้โปรแกรม คู่มือการใช้บทเรียน

3.8.2 การทดสอบนำร่อง (Pilot Testing) เป็นการทดสอบโดยการใช้ตัวแทนประชากรกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลการประเมินที่ดี ต้องพิจารณาใน 6 ประการคือ

1. การหาผู้ช่วยเหลือ หมายถึง ผู้เรียนมาทดลองใช้บทเรียนโดยเลือกอย่างน้อย 3 คน คือ คนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อน

2. การอธิบาย ก่อนทดลองใช้ควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า เป็นการทดลองใช้บทเรียนเดียวกับการเรียนจริง โดยจัดให้มีเอกสารเพื่อบันทึกข้อเสนอแนะและกระตุ้นให้ผู้เรียนวิพากษ์วิจารณ์บทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

3. การกำหนดความรู้เดิม ต้องตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อให้เชื่อมต่องับความรู้ใหม่ในบทเรียน

4. การสังเกต ให้สังเกตผู้เรียนภายนอกพร้อมทั้งบันทึกพฤติกรรมและการแสดงออก

5. การสัมภาษณ์หลังจบบทเรียน เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจบแล้วควรมีการสัมภาษณ์และบันทึกไว้

6. การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนได้แล้ว ควรตัดสินใจว่าจะแก้ไขปรับปรุงบทเรียนหรือไม่

3.8.3 การนำไปใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์และเจตคติ (Assessment of Achievement and Attitude) สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ การใช้บทเรียนในสถานการณ์จริงและผู้เรียนมีจำนวนมากเพียงพอที่จะได้รับข้อมูลจากการประเมินที่แท้จริง ซึ่งจะประเมินผลสัมฤทธิ์จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

และการประเมินเจตคติโดยดูว่าผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไรกับการใช้บทเรียนทั้งความรู้สึทางด้านบวกและลบ เพื่อประกอบการตัดสินใจปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

3.8.4 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการประเมิน (Computer Tools for Evaluation) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจมีชุดข้อมูลซึ่งจะช่วยให้มีการประเมินผลได้เอง ซึ่งผู้สร้างบทเรียนได้ออกแบบให้เก็บข้อมูลจากผู้เรียนไว้อย่างละเอียด ทำให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ แต่จะไม่ได้ผลดีเท่ากับการมีผู้เรียนจริง การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ประเมินนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบที่ได้ออกแบบไว้

3.8.5 การประเมินผลระยะสุดท้าย (Revision and Subsequent Evaluation) เป็นการประเมินขั้นสุดท้ายก่อนนำบทเรียนไปใช้จริง ถ้ามีปัญหาเพียงเล็กน้อยก็ไม่จำเป็นต้องประเมินในขั้นนี้ แต่ถ้าเกิดปัญหาใหญ่โดยมีข้อบกพร่อง (bugs) ในการควบคุมบทเรียน (user control) หรือในชุดข้อมูลก็ควรมีการประเมินผลขั้นสุดท้ายใหม่

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ใช่เพียงแค่การตอบคำถามในแบบฟอร์มการประเมิน (Software evaluation checklist) เท่านั้น หากรวมไปถึงความเข้าใจในความต้องการของผู้เรียนและความสามารถของตัวบทเรียนในการตอบสนองความต้องการนั้น (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2540, หน้า 26)

3.9 จุดมุ่งหมายในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษา

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาในการเรียนการสอนนั้นมีจุดมุ่งหมายหลายประการ ซึ่งผ่านบาลโพธิ์ (2539, หน้า 41- 44)

3.9.1 เพื่อฝึกความคล่อง เนื่องจากความคล่อง (Fluency) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญตามแนวการเรียนการสอน จึงสามารถใช้กับผู้เรียนที่เรียนเก่งและเรียนไม่ค่อยสนใจ โดยที่ผู้เรียนเก่งก็ไปฝึกเพิ่มเติมด้วยตนเอง และสำหรับผู้เรียนที่ไม่ค่อยสนใจ ก็ให้ผู้สอนป้อนความรู้ให้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน

3.9.2 เพื่อเป็นแหล่งความรู้ ผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้จากกิจกรรมและสื่อการเรียนต่าง ๆ ได้หลากหลายไม่จำเป็นที่จะต้องรอรับความรู้จากผู้สอน โดยตรงเสมอไป ซึ่งถือเป็นข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังสามารถบรรจุเนื้อหาเพิ่มเติมอย่างแบบฝึกหัดและอาจมีแบบทดสอบทบทวนเนื้อหา ดังนั้นการสอนด้วยคอมพิวเตอร์จึงสามารถป้อนความรู้ที่น่าสนใจน่าติดตาม และให้ข้อมูลน้อยกลับได้อย่างรวดเร็ว

3.9.3 เพื่อเป็นสิ่งเร้า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนนอกจากการนำเสนอเนื้อหาแล้วยังสามารถสอดแทรกภาพ ข้อความเคลื่อนไหว เพลง Sound effects และสีสรรที่หลากหลายเพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและกระตุ้นหรือรื้อฟื้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

3.9.4 เพื่อการทดสอบและประเมินผล ผู้สอนสามารถสอดแทรกแบบทดสอบท้ายเนื้อหาบทเรียน ซึ่งอาจจะมีทั้งข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ตัวอย่างเช่น ตัวแบบทดสอบ กำหนดเวลา และบทเรียนยังสามารถรายงานผลการทดสอบได้ทันทีหากต้องการ นอกจากนี้อาจใช้ประโยคเสนอแนะหลังจากทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นและชี้แนวทางให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ตั้งใจขยันหมั่นเพียรในการเรียนและทำกิจกรรมมากขึ้น

3.9.5 เพื่อฝึกความแม่นยำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถช่วยในการนำสถานการณ์ที่น่าสนใจสอดแทรกให้เข้ากับเนื้อหาที่น่าสนใจ และสามารถย้อนกลับไปเริ่มใหม่ได้อีกโดยไม่รู้เบื่อ ผู้เรียนก็จะเกิดทักษะและเกิดความแม่นยำในที่สุด

3.9.6 เพื่อเป็นเครื่องมือหรือสิ่งอำนวยความสะดวก ผู้สอนสามารถบรรจุเนื้อหาได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากแผ่นดิสก์ 1 แผ่น สามารถบรรจุได้ตั้งแต่ 360 KB ถึง 1.44 KB จะเห็นว่าแผ่นดิสก์สามารถเก็บข้อความจากหนังสือได้เป็นเล่ม นอกจากนี้ยังสามารถจัดแบ่งเนื้อหาเพื่อการเรียนการสอนได้เป็นตอน ๆ ไป การค้นหาที่ง่ายอีกทั้งยังสามารถสร้างแบบทดสอบและแบบตรวจสอบให้คะแนนหลังการทดสอบได้อีกด้วย นับว่าเป็นเครื่องมือที่ให้สะดวกต่อผู้เรียนอย่างมาก

3.9.7 เพื่อการสอนเนื้อหาที่ไม่ยาวเกินไป กล่าวคือ หากมีเนื้อหาที่ต้องการสอนตามด้วยแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบอกผู้เรียนได้ทันทีว่าคำตอบของผู้เรียนถูกต้องหรือไม่ หรืออาจเก็บบันทึกข้อมูลนั้นไว้จนกว่าผู้เรียนต้องการทราบบางโปรแกรมอาจประเมินผลการเรียนของผู้เรียนด้วยว่าอยู่ในระดับใด

3.9.8 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ผู้เรียนจะต้องใช้ต่อไปในอนาคต บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเอื้อต่อการศึกษาดด้วยตนเองเพราะคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบ บันทึกข้อมูล และแสดงผลสิ่งที่เรียนไปได้อย่างรวดเร็ว

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีจุดมุ่งหมายของการใช้แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ซึ่งก็เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนแทบทั้งสิ้น ดังนั้นผู้สอนควรเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนของตนให้มากที่สุด

4. เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

4.1 การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพ (developmental testing) หมายถึง กระบวนการทดสอบคุณภาพของต้นแบบชิ้นงาน (prototype) โดยการนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trail Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อสามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็นคือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมากซึ่งขั้นตอนในการทดสอบประสิทธิภาพมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอนได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520)

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (try out) เป็นการนำสื่อที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนกำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (individual testing) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนจำนวน 1-3 คน โดยใช้ได้ก่อน ปานกลาง และเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบแบบกลุ่ม (group testing) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน โดยการคละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม (field testing) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนทั้งชั้น จำนวน 15 คนขึ้นไป

ในการทดสอบประสิทธิภาพแต่ละขั้นตอน จะต้องมีการประเมิน ในรูปแบบทดสอบแบบสอบถามและแบบสังเกต เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดตามประเภทของสื่อ และทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะถือว่าสื่อมีประสิทธิภาพ

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (trial run) เป็นการนำสื่อที่ได้ปรับปรุงแก้ไขผ่านเกณฑ์แล้ว ไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกเป็นจำนวนมาก

4.2 การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน

แนวคิดการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์จะมีการกำหนดค่าตัวเลขขึ้นมาเพื่อเป็นสิ่งที่ระบุถึงประสิทธิภาพของสื่อ ในปัจจุบันการกำหนดเกณฑ์นิยมปฏิบัติใน 2 แนวทาง คือ

1. การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นวิธีการที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม มีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้แบบรอบรู้ นิยามของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 นั้นได้อธิบายไว้ว่า (เปรี๊อง กุมุท, 2519)

90 ตัวแรกเป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนน แล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า

90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 เป็นแนวความคิดการประเมินที่เกิดขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ยกเว้น บทเรียนโปรแกรม ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของกลุ่มพฤติกรรมนิยมที่ต้องการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนใน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) นิยามประสิทธิภาพ E1/E2 คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520)

E1 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากชุดการสอนหรือสื่ออื่น ๆ ของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้)

E2 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้)

เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ $E1/E2 = 90/90$ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้

หากเน้นระดับความจำ และความเข้าใจก็อาจตั้ง 90/90

หากเน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85/85 หรือ

หากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินก็อาจตั้ง 80/80 เป็นต้น

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้

85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก

80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน

75/75 เมื่อต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัยเป็นเวลานาน และผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้น

อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะเน้นเนื้อหาสาระด้านใดก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ E1/E2 ไว้ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนแท็บเล็ต ตามแนวคิดของ เปรื่อง กุมุท (2519) โดยกำหนดเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพ 80/80 สำหรับใช้วัดความรู้ด้านพุทธิพิสัย โดยเน้นความรู้ และความเข้าใจ

4.3 วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อ

วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อ มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้ (มนต์ชัย, 2554: 287-288)

1) การใช้สูตร Event1/Event2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการยอมรับแพร่หลายว่าเป็นเกณฑ์การหาประสิทธิภาพที่ตรงที่สุดโดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังนี้

E1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) หรือใบงาน (Worksheet) ของแต่ละหัวเรื่องย่อยหรือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของแต่ละหัวเรื่องย่อย

E2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)

สูตรที่ใช้ มีดังนี้

$$E1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ

- | | |
|---|--|
| X | คือ คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแต่ละหัวเรื่องย่อย |
| Y | คือ คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน |
| A | คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแต่ละหัวเรื่องย่อย |
| B | คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน |
| N | คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด |

1) การใช้สูตรเมกยูแกนส์ (Meguiigans) เมกยูแกนส์ (Meguiigans) ได้เสนอแนวคิดในการหาประสิทธิภาพสื่อ โดยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพสื่อจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ทำได้ จากสัดส่วนของ

คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนกับแบบทดสอบก่อนเรียน ถ้าผลลัพธ์ที่ได้มีค่ามากกว่า 1 มากเท่าใด แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพสูง

วิธีการหาค่าประสิทธิภาพของสื่อตามแนวคิดของเมกุยแกนส์ เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในการประเมินผลสื่อ เนื่องจากเป็นวิธีง่าย ๆ และแสดงค่าได้ชัดเจน ซึ่งมี 2 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1

$$Efficiency = \frac{Posttest}{Pretest}$$

เมื่อ

Posttest คือ คะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบก่อนบทเรียน

Pretest คือ คะแนนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบหลังบทเรียน

หากค่าที่ได้เกิน 2.00 แสดงว่าสื่อมีประสิทธิภาพสูง

สูตรที่ 2 (เสาวนีย์, 2528: 284-286)

$$Efficiency = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

เมื่อ

M₁ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน

M₂ คือ เฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

P คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ค่า Meguigans Ratio ที่คำนวณได้จากสูตรนี้ ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่า สื่อมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเกณฑ์สูตรเมกุยแกนส์ (Meguigans) โดยใช้สูตรคำนวณสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นวิธีการหาประสิทธิภาพที่ง่าย และแสดงค่าได้ชัดเจน

5. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness หรือ Achievement) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดดๆ มักเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน (มนต์ชัย, 2554: 289-290)

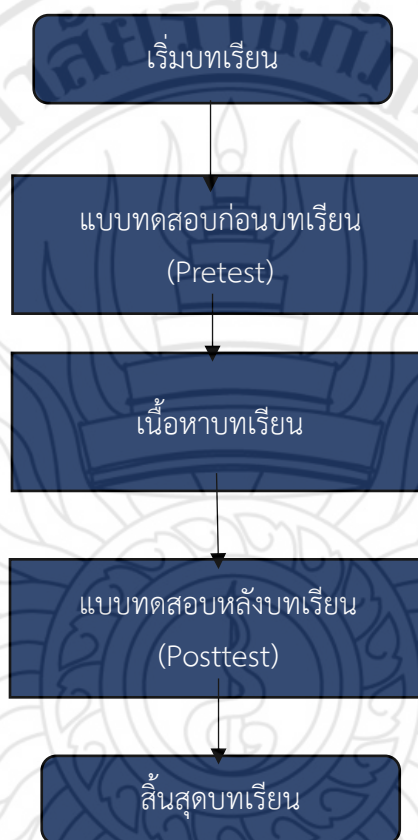
5.2 วิธีการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิธีการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยสื่อการสอนในเชิงคุณภาพ จะพบว่ามีความสัมพันธ์กับแบบแผนการทดลองและสมมติฐานที่ตั้งไว้ แนวทางการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของสื่อการสอน มีดังนี้ (มนต์ชัย, 2554: 290-291)

1. แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน ตัวอย่างเช่นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หลังจากเรียนผ่านสื่อการสอน เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน
2. แนวทางการเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอน กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. แนวทางการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนในระบบศูนย์การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลอง จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบ โดยใช้ z-test, t-test, f-test, และ Chi-Square เป็นต้น ซึ่งแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือการเปรียบเทียบ โดยทั่วไปการพัฒนาสื่อการสอนสำหรับกรวิจัยนั้นเพื่อยืนยันด้านคุณภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น นอกจากจะหาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้ว ยังนิยมเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยสื่อการสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่าสูงขึ้น ก็จะเป็นสิ่งยืนยันได้ถึงความสามารถของบทเรียนในการทำให้ผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อพิจารณาโครงสร้างบทเรียนที่ออกแบบไว้แล้ว สื่อการสอนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงต้องประกอบด้วยทั้ง แบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน ถ้าหากไม่มีแบบทดสอบก่อนบทเรียนก็จะไม่สามารถหาค่าในส่วนนี้ได้ การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำได้โดยให้ผู้เรียนทำการทดสอบก่อนบทเรียน (T1) และหลังจากจบการศึกษาเนื้อหา

บทเรียน จึงทำ แบบทดสอบหลังบทเรียน (T2) หลังจากนั้นจึงนำค่า T1 และ T2 ไปเปรียบเทียบความแตกต่างตามแบบแผนการทดลองโดยใช้สถิติ t-test เปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 2.7 ค่าของ T1 และ T2 ตามแบบแผนการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลัญจิกา ผาไชย (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำไทยสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำไทยสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อการเรียนหลักภาษาเรื่องคำไทยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงซึ่งเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนด่านแม่คำมัน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ โดยผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำไทยสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เป็น 82.83/81.75 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนหลักภาษาเรื่องคำไทย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใจมาก ผลการวิจัยสรุปได้ว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำไทยสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้

ราตรี พิชัยพงศ์ (2552) ได้ศึกษาการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำวิชาหลักภาษาไทยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำหลักภาษาไทยของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ ได้แก่การสรุปด้วยข้อความและเสียง กับการสรุปด้วยข้อความ เสียงและภาพประกอบวิชาหลักภาษาไทยเรื่อง การสร้างคำไทยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครบุรี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างคำไทย จำนวน 30 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ เท่ากับ 80.88/79.33 และ 81.00/80.17 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

รดา วัฒนะนิรันดร์ (2558) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการอ่าน เขียน คำอักษรนำสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT