



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่บุคคลในวงการศึกษานำมาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ในต่างประเทศ บทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เพราะได้นำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว ส่วนในประเทศไทยนั้นอาจถือได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ยังใหม่อยู่ เพราะยังมีได้นำมาใช้แก้ปัญหาการเรียนการสอนให้แพร่หลายเท่าที่ควร แม้ในโรงเรียนส่วนกลางก็ตาม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษหลายอย่าง เช่น Programmed Instruction, Programmed Lesson, Programmed Learning, Programmed Material, Programmed Textbook, Automated Instruction, Teaching Machine, Self Instruction, Learning Time Cut by Half, Individual Tutoring, Success Guarantee เป็นต้น

ในภาษาไทยนิยมใช้คำว่า บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction), บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Lesson), หรือ หนังสือเรียนด้วยตนเอง (Programmed Learning)

004784

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good) ได้ให้นิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า หมายถึง บทเรียนที่จัดในลักษณะเป็นหนังสือคู่มือ หนังสือแบบเรียน หรือเครื่องสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุตามระดับการกระทำที่ระบุไว้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้คือ

1. แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
2. ถามคำถาม 1 คำถามหรือมากกว่านั้นในแต่ละหน่วยในบทเรียน และมีเฉลยให้รู้ด้วย

วาถูกหรือผิด

3. นักเรียนสามารถรู้ความก้าวหน้าของตนเองเป็นลำดับขั้นในกรณีทำเดี่ยว และรู้ความก้าวหน้าเป็นกลุ่มในกรณีทำเป็นกลุ่ม¹

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry) กล่าวถึงการสอนแบบโปรแกรมว่า "เป็นการสอนโดยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และต่อไปค่อย ๆ ยากขึ้น นักเรียนจะได้เรียนรู้เร็วเท่าที่สติปัญญาของเขาจะอำนวยให้"²

วอลเทอร์ อาร์โน วิททิช และ ชาร์ล ฟรานซิส สจูลเลอร์ ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า "เป็นความรู้ที่จัดให้นักเรียน โดยแบ่งความรู้นั้นออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงตามลำดับ แต่ละส่วนย่อยของความรู้อาจจะประกอบด้วยเนื้อหาวิชา คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนตอบ และคำเฉลยของคำถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบกับคำตอบของตน"³

ประทีป สยามชัย ให้คำนิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า "คือขบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้คนเดียว โดยไม่ต้องพึ่งครู ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลในที่สุดก็จะมีความรู้เหมือนกัน แต่ใช้เวลาต่างกัน"⁴

เป็รื่อง กุมท กล่าวถึงบทเรียนแบบโปรแกรมว่า "เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรม ไปตามลำดับขั้น ตามที่ผู้

¹Carter V. Good, Dictionary of Education. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1973), p. 306.

²Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1963), p. 19.

³Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audiovisual Materials : Their Nature and Use. 4th ed. (Tokyo : John Weather Hill, 1968), p. 511.

⁴ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป", ใน เรื่องน่ารู้ในวงการศึกษ (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 80.

จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะนำนักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น"¹ และไคล์กล่าวถึง การสอนแบบโปรแกรมว่า "หมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ขีดความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ ซึ่งพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ"²

ไพโรจน์ เบาลใจ ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า "เป็นสื่อการสอนแบบหนึ่งซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และเรียนได้เร็วช้าตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลารอคอยกัน การเรียนนั้นผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนนั้นอย่างเคร่งครัด และด้วยความซื่อสัตย์"³

รวมความว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องมือในการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่มีการให้ เนื้อหาความรู้ และมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ ผู้เรียนจะรู้ว่าถูกหรือผิดทันทีเพราะมีคำตอบในแต่ละหน่วยย่อย ๆ ซึ่งต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายากโดยลำดับ ผู้เรียนเรียนรู้จากการศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามในแต่ละกรอบเรียงกันไปจนจบบทเรียนด้วยตนเอง ทั้งนี้ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนนั้นอย่างเคร่งครัด และด้วยความซื่อสัตย์สุจริต ความแตกต่างของความสามารถของแต่ละบุคคล และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวิชานั้นจะเป็นเครื่องกำหนดเวลาในการทำ บทเรียนแบบโปรแกรมของผู้เรียนแต่ละคน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

- เอ็ดเวอร์ค บี ฟราย ใ้บ่งลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 7 ประการ คือ
1. เนื้อหาวิชาที่สอนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า "กรอบ"
 2. ผู้เรียนจะกระทำการสนองตอบสิ่งที่เรียนโดยการเติมคำในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

¹ เบื้อง กุรุท, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม (พระนคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519), หน้า 1.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

³ ไพโรจน์ เบาลใจ, คู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 1.

3. ผู้เรียนสามารถทราบทันทีว่าการสนองตอบของคนถูกหรือผิด การที่ผู้เรียนรู้คำตอบทันทีเป็นการให้แรงกระตุ้นอย่างหนึ่ง ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนพอใจ และจะเป็นการช่วยให้อยากทำบทเรียนต่อ ถ้าตอบผิดก็จะรู้ว่าผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกได้อย่างไร
4. กรอบจะต่อเนื่องลำดับต่อเนื่องกันจากขั้นหนึ่ง ไปยังอีกขั้นหนึ่งเรื่อย ๆ จนสามารถบรรลุจุดหมายที่ต้องการ
5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ต้องมีการวางจุดมุ่งหมายที่สามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
6. การปรับปรุงบทเรียนจะถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก
7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง¹

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

การสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมมี 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machines) เป็นบทเรียนที่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องจักรช่วย มีลักษณะเป็นที่บรรจุบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ จึงทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสมบูรณ์
2. บทเรียนแบบโปรแกรมนิตยสาร (Programmed Textbook) เป็นบทเรียนที่พิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่ม เป็นแผ่น หรือเป็นม้วนก็ได้ โดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน
บทเรียนนิตยสารนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programming) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ ผู้เรียนต้องเริ่มเรียนจากกรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไปไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนมาจากกรอบแรกจะเป็นพื้นฐานของกรอบถัดไป บทเรียนชนิดนี้ ผู้เขียนมักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่าถูกหรือผิด เติมคำในช่องว่าง เขียนวงกลมรอบข้อที่ถูก จับคู่ โดยให้ออกาสผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วย

¹Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction. pp. 29-31.

ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีดังนี้

1.1 กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือกรอบที่ให้ความรู้แก่นักเรียน และอาจจะมีคำถามเกี่ยวกับความรู้นี้ให้นักเรียนตอบ

1.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) คือกรอบที่นักเรียนมีโอกาสฝึกหัดสิ่งที่เรียนมาแล้วจากกรอบตั้งต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

1.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) คือกรอบที่วัดผลนักเรียน โดยนักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่ได้จากกรอบก่อน ๆ แล้วตอบสนองออกมาเอง

แผนภาพบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง



2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming) บทเรียนแบบชนิดวิธีสัมพันธ์กับคำตอบของผู้เรียนโดยทำให้ความรู้ในกรอบหลัก มีคำถามให้เลือกตอบ ถ้าตอบถูกให้เรียนต่อไป ถ้าตอบผิดจะมีคำอธิบายว่าเหตุใดจึงผิด และให้ผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมใหม่ แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ นั่นคือผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาที่เป็นกรอบหลักทุกคน ส่วนกรอบสาขาซึ่งอธิบายเพิ่มเติมเท่านั้นคือ ผู้ที่ตอบคำถามในกรอบหลักไม่ถูกต้อง

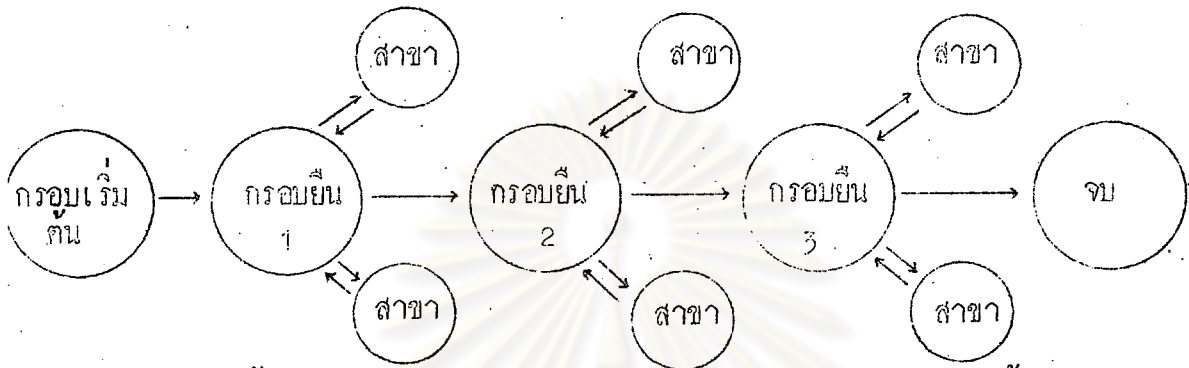
ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขามีดังนี้

2.1 กรอบหลัก หรือ กรอบยื่น คือ กรอบที่เป็นลำดับอย่างแท้จริงของบทเรียน แต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ ประมาณ 1 หรือ 2 ย่อหน้าและมีคำถามให้นักเรียนเลือกตอบประมาณ 3 คำตอบ ผู้เรียนต้องเลือกคำตอบหนึ่ง แล้วพลิกไปยังหน้าที่ยังว่างไว้ของคำตอบนั้น

2.2 กรอบสาขา คือ กรอบที่เมื่อนักเรียนได้รับคำสั่งจากกรอบหลัก เปิดมาจะพบคำอธิบายว่า ข้อที่นักเรียนเลือกถูกหรือผิด ถ้าถูกจะมีคำชมเชย และให้กลับไปทำที่กรอบหลักก่อน

ต่อไป ถ้าดิคจะมีคำอธิบายว่าเหตุใดจึงมีค แล้วให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องใหม่อีกครั้ง¹

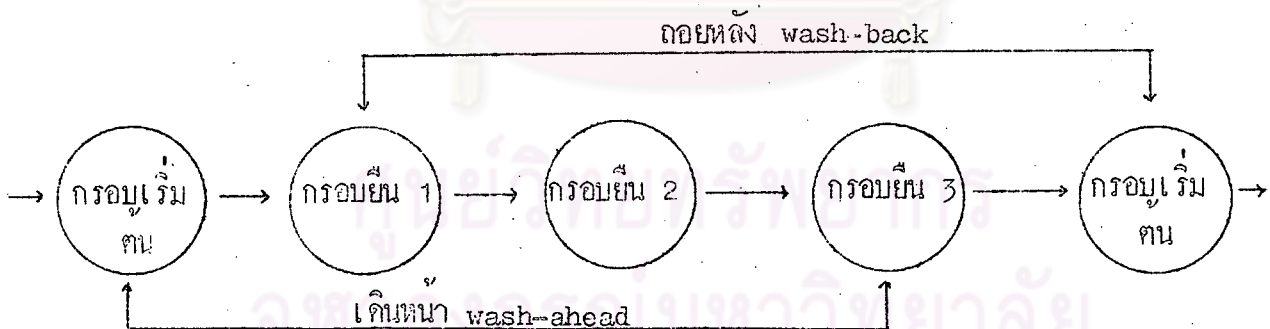
แผนภาพแสดงบทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขา



บางครั้งผู้เขียนบทเรียนโปรแกรมอาจเขียนบทเรียนผสมกัน คือมีทั้งแบบเส้นตรงและแบบสาขารวมกัน บทเรียนแบบนี้จึงเรียกว่า บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงผสมสาขา (Branier Style)

บทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกสาขามีวิธีแตกสาขาหลายลักษณะ เช่นแบบ Gate Frames, Remedial Loops และแบบ Secondary Tracks

Gate Frames แผนภาพการเขียนมีดังนี้

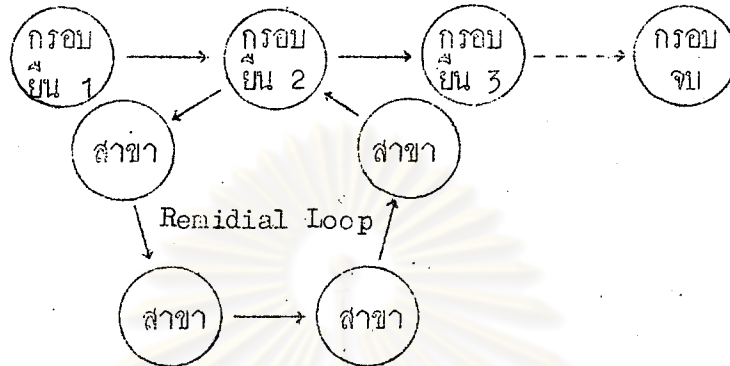


แบบนี้ เป็นการแตกสาขาข้ามกรอบขั้นหลายๆ กรอบ เมื่อเข้าใจกรอบเริ่มต้นแล้ว ในทำนองเดียวกัน เมื่อเรียนกรอบต่อ ๆ ไปแล้ว เกิดมีปัญหาก็ไม่สามารถจะเรียนต่อไปได้ ก็จำเป็นต้อง

¹Kenneth Auswick, Teaching Machines and Programming. (Great Britain : Pergamon Press, 1964), p. 136.

ถอยหลังกลับมาเรียนในกรอบคุณ 1 อีกครั้ง เพื่อเสริมความรู้ที่เป็นพื้นฐาน ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

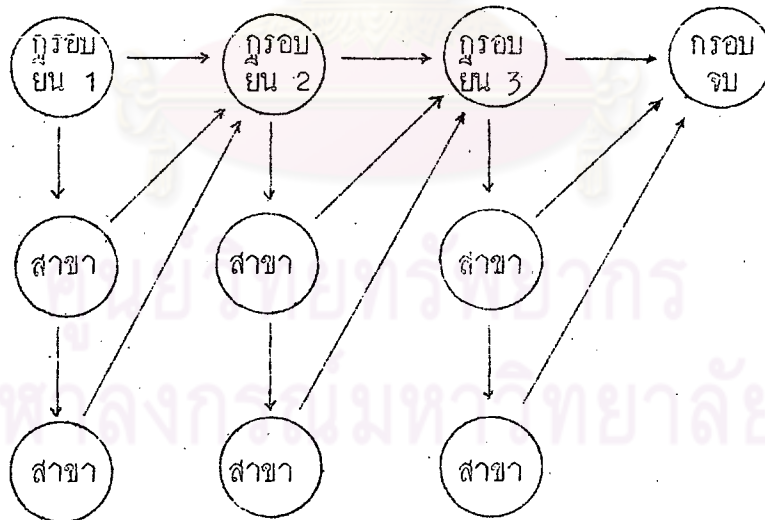
Remidial Loops แผนภาพการเขียนมีดังนี้



ลักษณะการแตกสาขาแบบนี้เป็นวง (Loops) ซึ่งแตกแล้วกลับมาที่กรอบคุณเดิม แล้วจึงเรียนกรอบคุณต่อไป

จำนวนสาขาใน Loop จะมีตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป

Secondary Tracks มีแผนภาพการเขียนดังนี้



แบบนี้เมื่อผู้เรียนเรียนกรอบคุณ 1 แล้ว และตอบคำถามได้ก็ผ่านไปเรียนกรอบคุณ 2, 3 ไปเรื่อย ๆ จนจบ

ถ้าเรียนกรอบคุณ 1 แล้ว ตอบคำถามไม่ถูกต้อง จะมีคำสั่งให้ไปเรียนกรอบคุณสาขา 1 ก็จะมี

แตกไปยังกรอบสาขา 2 แล้วจึงกลับไปยังกรอบอื่น 2 ส่วนการแตกสาขาของกรอบอื่นอื่น ๆ ก็ทำในทำนองเดียวกัน

หลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยา 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของ สกินเนอร์ และทฤษฎีของฮอร์นไคค

ทฤษฎีของสกินเนอร์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้ มีดังนี้

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา (Emitted Responses) พฤติกรรมจะเกิดขึ้นบ่อยครั้ง เพียงใดขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant Rate)

2. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้สิ่งเร้าทำให้พฤติกรรมกระทำตอบสนองเปลี่ยนแปลง สำหรับมนุษย์ การเสริมแรงอาจจะเป็นการให้คำชมเชย รางวัล เงินทอง หรือสิทธิพิเศษต่าง ๆ ตลอดจนจนถึงการให้ได้รับความรู้ และการรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกต้อง

3. การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Intermittent or Partial Reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงเป็นครั้งคราวเมื่อมีการตอบสนอง การเสริมแรงแบบนี้จะมีผลให้เกิดการตอบสนองมากกว่าการเสริมแรงแบบสม่ำเสมอ และคงอยู่ได้นานกว่า กฎข้อนี้นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการให้คำชมเชยเป็นครั้งคราว

4. การคัดพฤติกรรม (Shaping) เป็นวิธีการใช้การเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทีละน้อย ๆ จนกระทั่งเกิดพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่เราต้องการ สกินเนอร์เห็นว่า เราจะคัดพฤติกรรมได้โดยใช้กฎการเสริมแรง บทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีนำส่วนย่อยต่าง ๆ มาประกอบกันจนเกิดการเรียนรู้ในที่สุด โดยค่อย ๆ เสริมแรงทีละขั้นขึ้นไป เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบแรกสุด จนเกิดการตอบสนองที่ต้องการในขั้นสุดท้าย

5. หลักแห่งความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้กล่าวไว้ว่า แต่ละคนมีความแตกต่างกัน บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน

ทฤษฎีของธอร์นไคค์ (Edward Lee Thorndike) เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมในด้านการเสริมแรงและการจูงใจ ทฤษฎีนี้ประกอบด้วยหลัก 3 ประการ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือ เมื่อใดที่มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง และติดคามควยสภาพการณ์ทำให้เกิดความพึงพอใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะเพิ่มมากขึ้น แต่ถ้ามมีการเชื่อมโยงที่ติดคามควยสภาพการณ์ทำให้รำคาญใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะคลายลง รางวัลและความสำเร็จจะช่วยส่งเสริมการแสดงพฤติกรรมมากขึ้น ส่วนการลงโทษและความล้มเหลวจะลดการแสดงพฤติกรรม ในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ จะมีการให้รางวัลด้วยคำชมเชยเป็นระยะ ๆ และในขณะเดียวกัน ผู้เรียนกลุ่มสำเร็จของตนไป ด้วย เพื่อให้เกิดสภาพที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ (Satisfying) จะใค้อยากทำบทเรียนต่อไปจนจบ

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) กล่าวว่าการเชื่อมโยงระหว่างการตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลายครั้ง จะช่วยทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสองสิ่งนั้นแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น หมายความว่า ถ้ากระทำพฤติกรรมใด ๆ ซ้ำ ๆ อยู่เสมอ จะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นได้สมบูรณ์ แต่ ถ้าพฤติกรรมใด ๆ ที่ไม่ได้ทำซ้ำบ่อย ๆ พฤติกรรมนั้นเมื่อโน้มน้ำที่จะถูกลืม ในบทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีให้ผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ ๆ เพื่อเสริมให้มีความรู้ที่มั่นคง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพการณ์ที่ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะพึงพอใจหรือรำคาญใจ กับการยอมรับหรือปฏิเสธ ผู้เรียนจะพึงพอใจและยอมรับเมื่อมีความพร้อมทั้งในด้านการปรับตัว การเตรียมพร้อม ความตั้งใจ ความสนใจและเจตคติอันจะก่อให้เกิดการกระทำขึ้น ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างต้องมีการเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก นับตั้งแต่การเลือกเนื้อหา วิธีการ การทดสอบ เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับวุฒิภาวะและสภาพของผู้เรียน

อรพินธ์ เจริญผล และ พวงน้อย สาครรัตนกุล ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ที่ควรนำมาประกอบการพิจารณาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ความง่าย ความหลักการเรียนรู้ทั่วไป การเรียนจะต้องเริ่มต้นจากง่ายไปหายาก ดังนั้นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจึงควรเริ่มจากสิ่งพื้นฐานเข้าใจหรือรู้เพียงเล็กน้อย แล้วค่อย ๆ

เพิ่มความรู้อีกมากขึ้น ๆ ตามลำดับ จากหลังนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและอยากเรียนต่อไป

2. การเรียนโดยการกระทำ ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง จะทำให้มีความสนใจมาก และจดจำไปได้นาน ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามโดยเขียนข้อความลงไป และตรวจคำตอบตามความสามารถ

3. เครื่องล่อใจในการเรียน ตามทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งได้ทดลองแล้ว ปรากฏว่า การเรียนรู้นั้น ถ้ามีเครื่องล่อใจ (Reinforcement) ในการเรียนแล้ว จะทำให้ความถี่ของการเรียนรู้อีกขึ้น การล่อใจช่วยรางวัลในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมก็ได้แก่การที่ผู้เรียนสามารถรู้ผลจากการกระทำของตัวเอง ทำให้อยากเรียนยิ่งขึ้น¹

พิเชษฐ ศรีวรกุล ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาจาก 3 ข้อดังกล่าวแล้ว ก็คือ

4. การให้ผู้เรียนได้รู้ผลความก้าวหน้าของตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณได้จุดหมายปลายทางแล้ว และจะช่วยให้ได้แก้ไขข้อบกพร่องในทันทีที่ทำผิด จะได้ไม่จำไปผิด ๆ ดังนั้นคุณสมบัติประการที่หนึ่งของบทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องมีค่าเฉลยไว้ให้

5. การทำโทษ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีนี้น้อยมาก เพราะไม่มีผลดีเท่ากับ การให้รางวัล การทำโทษที่ใช่ก็เป็นเพียงการไม่ให้ค่าชมเชย หรือเมื่อผู้เรียนตอบผิดก็ให้อ่านถัดไปคุณเนื้อหาเกาอีกทีหนึ่ง

6. เพื่อเป็นการเสริมให้เกิดความต้องการจะเรียนซึ่งคล้ายกับการให้รางวัล ผู้สร้างบทเรียนควรมีการระวางในการสร้าง ท้องให้ผู้เรียนมีโอกาสถูกเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เขาเกิดความรู้อยากเรียน²

¹ อรุณทิพย์ เจริญผล และพวงน้อย สาครรัตนกุล, "บทเรียนสำเร็จรูปในการศึกษาพยาบาล", ในเอกสารทางวิชาการเทคโนโลยีทางการศึกษา, นิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, นูรบรวม, 2516, หน้า 56. (อัครสำเนา)

² พิเชษฐ ศรีวรกุล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 26. (อัครสำเนา)

ยุพา อินทรารุช มีความเห็นว่า ควรเพิ่มหลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม อีกคือ

7. การเตรียมพร้อม บทเรียนต้องเตรียมให้เรียบร้อยโดยการทดลองหาประสิทธิภาพให้ ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนนักเรียนก็ต้องมีการเตรียมตัวเหมือนกัน คือเตรียมศึกษาวิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ก่อน ครูเตรียมให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาสงสัย

8. การฝึก บทเรียนแบบโปรแกรมควรมีกรอบจำนวนมากพอสมควร ให้นักเรียนได้ฝึก และพบทวนความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในเนื้อหามากยิ่งขึ้น¹

หลักในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ก่อนที่จะเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมออกมาแต่ละเรื่องนั้น ผู้สร้างจะต้องใช้เวลาพิจารณา ส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งในค่านผู้เรียน ค่านเนื้อหา วิธีการเขียนบทเรียน การเลือกรูปแบบของ การเขียน ตลอดจนการเสนอบทเรียน เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด งานนี้นอกจากจะใช้เวลาแล้ว ยังต้องใช้ทุนทรัพย์ กำลังกาย และข้อสำคัญที่สุดคือกำลังใจอีกด้วย

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry) ได้เสนอหลักในการพิจารณาการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 6 ประการคือ

1. ตัวผู้เรียน (The Student) ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมควรศึกษาทราบว่า ผู้เรียนเป็นบุคคลใดในระดับใด และควรจะศึกษาของประกอบของผู้เรียนซึ่งเป็นเครื่องชี้แนวทางที่สำคัญในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ได้แก่ อายุ พื้นฐานทางวัฒนธรรม ความสามารถในการเรียนรู้ ประสบการณ์เดิม ทักษะที่เคยฝึกมาก่อน และความมุ่งหวังของนักเรียน

2. ผลที่ต้องการ (The Desired Results) ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น จะสอนภาษาเยอรมัน ก็

¹ยุพา อินทรารุช, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำบาลีสันสกฤต ที่นำมาใช้ในภาษาไทย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521), หน้า 30.

ต้องระบุให้ชัดว่า ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องอะไร อาทิ การสะกดตัว การออกเสียง หรือวรรณคดี ทั้งนี้เนื้อหาจะสามารถวัดและประเมินผลการทดสอบในตอนหลังได้ง่าย

3. เนื้อหาวิชา (Subject Matter) เนื้อหาวิชาที่นำมาทำบทเรียนแบบโปรแกรมจะถูกแบ่งเป็นหน่วยใหญ่ก่อน แล้วซอยย่อยเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อจะได้จัดทำเป็นกรอบตามลำดับชั้น

4. วิธีสอน (Teaching Methods) บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งซึ่งอาจจะสามารถหรือไม่สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ดังนั้นก่อนที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมา ผู้สร้างควรพิจารณาเสียก่อนว่า มีวิธีสอนอื่นที่ใดใดผลดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ ถ้ามีก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม นอกจากนี้ผู้สร้างควรพิจารณาด้วยว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้สอนแทนครูเลยหรือใช้ประกอบการสอนวิธีอื่น ความปกติแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมมักใช้สอนผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือสอนซ่อมเสริมกับผู้เรียนไม่ทัน

5. ความสิ้นเปลือง (Cost) ก่อนสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ควรจะพิจารณาว่าจะสิ้นค่าใช้จ่ายเพียงไร ผลจะคุ้มกับทุนที่ลงไปหรือไม่ เช่น ในกรณีที่จะต้องสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมา อาจจะเลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่สิ้นเปลืองน้อยแทนที่จะสร้าง Teaching Machines ซึ่งสิ้นเปลืองมาก และขณะนี้ยังไม่มีผลการวิจัยที่แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Teaching Machines ใช้ได้ผลดีกว่าประเภท Programmed Textbook

6. แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม (Program Style) ควรจะเลือกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน และวัตถุประสงค์ที่วางไว้¹

ขณะนี้เป็นที่ยอมรับในหมู่นักวิชาการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมว่า หลักปฏิบัติ 5 ประการในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของบูเกลสกี (B.R. Bugelski) เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และควรแก่การนำมาปฏิบัติ หลักดังกล่าวมีดังนี้

1. ไม่จำกัดเวลาของผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถของผู้เรียน
2. ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้คิดคำตอบ แล้วเขียนคำตอบได้

¹ Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 36-41.

3. การเสริมแรงทันทีทันที เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ตรวจคำตอบได้ทันทีว่าถูกหรือผิด
4. การเรียนรู้คำเนนไปที่ละน้อย ๆ เป็นขั้น ๆ มีการย้ำ ทบทวน และทดสอบตนเอง
5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนได้¹



กฎเกณฑ์เบื้องต้นในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการเขียนบทเรียนแต่ละกรอบ ควรยึดถือหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ช่องว่างสำหรับให้ผู้เรียนตอบสนอง ควรอยู่ท้ายข้อความภายในกรอบ
2. ควรหลีกเลี่ยงการปูพื้นคำตอบคิด ๆ กัน คือใช้คำ ๆ เดียวกันเป็นคำสนองตอบติดต่อกันไป
3. กรอบหนึ่ง ๆ ควรมีเพียงความคิดเดียว
4. การสนองตอบหรือการตอบคำถามในกรอบควรให้สอดคล้องกับเรื่องราว
5. ภาพประกอบในกรอบ ควรจะเป็นการปูพื้นหรือเร้าให้ผู้เรียนคิด²

การแนะแนวทางในการสนองตอบ

การที่จะให้ผู้เรียนสนองตอบได้อย่างถูกต้อง อาจทำได้โดยใส่ เครื่องชี้ทาง (Cues) หรือ การปูพื้น (Prompts)

เครื่องชี้ทาง (Cues) ได้แก่แนวทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนแสดงการสนองตอบออกมาอย่างถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้เขียน เครื่องชี้ทางซึ่งเป็นที่ยอมรับก็คือ การขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง, พิมพ์ตัวหนา, ขีดเส้นวางตามจำนวนตัวอักษรของคำตอบ หรือบอกอักษรบางตัวของ

¹ บี อาร์ บูเกสส์กี, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน, แปลโดย สมควร อภัยพันธ์ (พระนคร : โรงพิมพ์ของสภาสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2515), หน้า 233-234.

² เป็รื่อง กุญฑ, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 63-65.

คำที่ตองการให้ตอบไว้ อยางไรก็ดี ไมควรวไรเครื่องขทางนมากเกินไป เพราะจะสร้างนิสัยไมอาน เนื้อหาบทเรียนโดยตลอดคให้แก่นักเรียน

การป้อน (Prompts) อาจออกมาในรูปการใช้ถอยค้แนะแนวทาง, การใช้ภาพ, หรือการยกตัวอย่าง โดยทั่วไปมักจะเป็นการพูทวนไปทวนมา หรือพูทวนในเรื่องเดียวกันโดยใช้วิธีพูทวนอีกแบบหนึ่ง ผู้เขียนบทเรียนตองระวังไมใชค้พูทวนไปทวนมาเหมือนกันทุกกรอบ เพราะจะค้ให้นักเรียนหมดความสนใจในบทเรียนแบบโปรแกรมนี้¹

หลักในการค้เนนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ลำดับขั้นตอนในการค้เนนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีดังนี้

1. พิจารณาเรื่อง (Topic) พิจารณาว่าเนื้อหานั้นเหมาะสมพอที่จะมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ และเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วสามารถใช้ประโยชน์ค้ค่าหรือไม่
2. พิจารณาผู้เรียน โดยค้เนนถึงอายุ ประสบการณ์เดิม ความรู้ ความถนัดของผู้เรียน
3. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน บันทึกการสอน คู่มือครู ขอสอบ และจุดมุ่งหมายของการสอน เพื่อจะค้กำหนดขอบชายและเนื้อหาของบทเรียน
4. ขั้นตอนการค้เนน คือ สังเกตการสอน ตลอดจนบันทึกในก้ารสังเกตอยางละเอียดทุกขั้นตอน
5. ขั้นตอนการค้เนนเชิงช้วยทางค้เนนเนื้อหาวิชา การค้เนนจะช้วยในเรื่องที่ไมอาจสังเกตค้ได้จากการสอน หรือไมมีเอกสารในการศึกษาคนค้เนน
6. การรวบรวมและจ้แนกเรื่องราว (Collection and Organization) เป็นขั้นตอนรวมสิ่งทีค้สร้างมาจากเอกสาร การค้เนน การสังเกตการสอน การจ้บันทึก การทดลองและอื่น ๆ แล้นำมาจ้กแยกหัวข้อ เนื้อหาตอนค้ทีไมเกี่ยวของหรือเกินจุดมุ่งหมายให้ค้ค้ออก
7. ค้เนนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 60-63.

8. เขียนกรอบในบทเรียนให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
9. แก้ไขเปลี่ยนแปลงบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้ว ควรทิ้งไว้ระยะหนึ่งแล้วนำมาตรวจพบทวนใหม่เพื่อปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่อไปนี้
 - 9.1 ความถูกต้องตามหลักวิชา (Technical Accuracy)
 - 9.2 เทคนิคการเขียน (Programming Technique)
 - 9.3 การแก้ไขความเรียง (Composition Technique)
10. หาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนที่จะพิมพ์เผยแพร่¹

หลักในการเลือกเรื่อง

เนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น จะต้องมีความน่าสนใจ

1. เนื้อหาจะคงทน
2. บทเรียนนั้นยังไม่มีผู้ใดสร้างมาก่อน
3. สามารถสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด
4. เรื่องนั้นเป็นเรื่องที่มีปัญหาทางการฝึกหัด ซึ่งบทเรียนแบบโปรแกรมอาจจะช่วยแก้ไขได้
5. จุดมุ่งหมายของการฝึกเป็นจริง
6. บทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะช่วยลดภาระของครูลงได้
7. สามารถทำให้ถูกต้องตามมาตรฐานของการทำหรือวิชาการได้
8. ผลสัมฤทธิ์กับการลงทุน
9. จำนวนนักเรียนผู้ใช้บทเรียนคุ้มกับทุน
10. จะช่วยลดเวลาสำหรับการเรียนและการฝึกได้
11. เมื่อเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว จะสามารถวัดผลตามที่ต้องการได้

¹เป็เรื่อง กุฑูท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 12-15.

12. เนื้อหานั้นคงไม่มีช้อยกเว้นมาก¹

การเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

การเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้ผู้เขียนบทเรียนมีแนวทางในการเขียนเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น จุดมุ่งหมายที่เขียนในบทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป (General Objective) เป็นจุดมุ่งหมายที่เขียนได้อย่างกว้างๆ ว่า ต้องการสอนให้นักเรียนรู้อะไรและเข้าใจเรื่องอะไร

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เป็นจุดมุ่งหมายที่กระจำจกชัดที่สุด ซึ่งทุก ๆ คนจะเข้าใจตรงกัน และผู้วัดผลสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด ลักษณะของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีดังนี้

2.1 เป็นการกระทำที่สังเกตได้

2.2 เป็นการกระทำของนักเรียน

2.3 กล่าวถึงเงื่อนไข สิ่งที่กำหนดให้ หรือสถานการณ์ในสภาวะที่การกระทำนั้นเกิดขึ้น

2.4 กำหนดมาตรฐาน หรือเกณฑ์ยอมรับไว้ด้วย²

เมเจอร์ (Mager) ได้ให้หลักในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรมทั้งหมด และบอกชนิดของพฤติกรรม กล่าวคือ ผู้เรียนต้องทำอะไรบ้างในอันที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

2. ระบุพฤติกรรมให้ชัดเจนว่า พฤติกรรมนั้น ๆ จะเกิดขึ้นในสภาพการณ์อย่างไร

3. วางมาตรฐานของพฤติกรรมที่ต้องการ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำบทเรียนได้กี่เปอร์เซ็นต์³

¹เป็รื่อง กุญฑ, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 12-15.

²ไพโรจน เภาใจ, คู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 10.

³Robert F. Mager, Preparing Instructional Objectives (California : Fearon Publisher Palo Alto, 1962), pp. 10-11.

คุณสมบัติของผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

สุภา สุจิตพงษ์ ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้คือ

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาแขนงนั้น
2. เป็นผู้ที่ใฝ่หาความรู้ได้ตลอดเวลา
3. เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการศึกษา
4. เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ของการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม
5. สามารถวัดผลของโปรแกรมที่เขียนมาแล้วได้¹

ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

สุชา จันทร์เอม ได้สรุปคุณประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้คือ

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และเป็นไปตามความสามารถของตนเอง เป็นการสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนเร็วก็ก้าวหน้าเร็ว เด็กที่เรียนช้าก็จะก้าวไปอย่างช้า ๆ ไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน
2. ช่วยแบ่งเบาภาระให้แก่ครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาว่างที่จะเตรียมบทเรียนเป็นไปในทางสร้างสรรค์และก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น
3. นักเรียนเรียนด้วยตนเอง เมื่อเวลาทำผิดก็ไม่มีใครเยาะเย้ยให้เกิดปมค้อย และสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที ไม่ต้องรอห้องไว้
4. เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยครูคนหนึ่งสามารถควบคุมช่วยเหลือให้นักเรียนให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้คราวละหลาย ๆ คน
5. ทำให้ทราบว่าครูสอนเก่งหรือไม่อย่างไร โดยให้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสื่อเปรียบเทียบ

¹สุภา สุจิตพงษ์, "Programmed Instruction", หน้า 197.

6. ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการอ่าน และสามารถสรุปความคิดและกฎเกณฑ์ได้
7. เป็นเครื่องช่วยสอนของครูใหม่ประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูที่ไม่มีวิชาครูมาก่อน¹

ไมเคิล สควิเวน (Michael Scriven) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ในทำนองดังกล่าวมาแล้วเช่นกัน แต่มีข้อปลุกยออีกว่า

8. ช่วยแก้ปัญหาการซ้ำซ้อนของหลักสูตร ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
9. ช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายด้านการเรียนจากครู ครูไม่ต้องสอนทวนซ้ำซาก ครูสามารถให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักเรียนไปศึกษา แล้วมาถกเถียงปัญหาด้วยกัน
10. ช่วยลดภาระของครูในการตรวจแก้การบ้านของนักเรียน
11. เมื่อพบจุดที่นักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถอ่านทวนทวนได้ หรือให้ครูอธิบายเพิ่มเติมได้

12. ช่วยลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย
13. ช่วยแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน เนื่องจากไม่สามารถมาโรงเรียนได้ อาจเป็นเพราะการเจ็บป่วย หรือปัญหาครอบครัว โดยให้บทเรียนแบบโปรแกรมไปเรียนเองที่บ้าน
14. ครูอาจจะให้บทเรียนแก่นักเรียนไปอ่านมาก่อนเพื่อปูพื้นความเข้าใจในเรื่องที่ครูจะสอน หรือให้ไปอ่านทวนทวนเรื่องที่เรียนไปแล้ว²

โทษของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นมีประโยชน์มากมาย แต่ก็เป็นธรรมดาที่จะต้องมีโทษอยู่บ้าง ดังที่ ประทีป สยามชัย ได้กล่าวไว้ดังนี้คือ

1. นักเรียนบางคนไม่ใคร่สนใจ เบื่อ เพราะต้องทำซ้ำกันมาก

¹สุชา จันทรเฒ, จิตวิทยาทั่วไป. (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2517), หน้า 154-156.

²Michael Scriven, "The Case for and Use of Programmed Texts", in Programmed Instruction : Bold New Venture, ed. Allen D. Calvin (London : Indiana University Press, 1971), pp. 28-30.

2. นักเรียนต้องทำตามหัวข้อที่เรียงไว้ บทเรียนแบบโปรแกรมนี้จึงไม่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์

3. นักเรียนขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะนักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางคำตอบเท่านั้น

4. นักเรียนขาดการสังคมนึกคิดซึ่งกันและกัน เพราะต้องทำตัวเองเหมือนเครื่องจักรกล

5. นักเรียนเรียนได้รวดเร็วจริง แต่ลืมนง่าย¹

จะเห็นได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมให้คุณประโยชน์มากกว่าโทษนานัปการ เพื่อที่จะให้การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมได้ผลดียิ่งขึ้น ครูก็ต้องมีบทบาทบางอย่างที่บทเรียนแบบโปรแกรมไม่สามารถทำได้

บทบาทของครูในบทเรียนแบบโปรแกรม

1. แนะนำบทเรียนแบบโปรแกรมถึงรายละเอียดต่าง ๆ รวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับ
2. รวบรวมปัญหา บันทึกพฤติกรรม เพื่อจัดการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล อาจกระตุ้นผู้เรียนช้า และสนองความต้องการของผู้เรียนเร็ว
3. ตอบปัญหารายบุคคล ควบคุมปัญหา ช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด
4. ประเมินผลผู้เรียน
5. ปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
6. กระตุ้นให้นักเรียนรักเรียน (Love of Learning) ซึ่งจะเป็นกุญแจสำคัญในความสำเร็จของชีวิต²

¹ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป", วารสารการศึกษายุ่งใหญ่ (พฤษภาคม-มิถุนายน 2518): 13-14.

²Michael Scriven, "The Case for and Use of Programmed Texts", in Programmed Instruction : Bold New Venture, pp. 24-27.

งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมมักจะเน้นหนักในเรื่องการเปรียบเทียบผลของการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทางชนิดกัน หรือเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบอื่น ๆ ส่วนการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ เป็นจำนวนน้อย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูปกติ

ในปี ค.ศ. 1963 โดแนล โจเซฟ เคสซาร์ท (Donald Joseph Dessart) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ได้รับความรู้แตกต่างกันหรือไม่ โดยสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม 7 แบบ และใช้ครูสอน 1 แบบ ผลปรากฏว่า วิธีสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 7 แบบได้ผลไม่แตกต่างกันนัก แต่การสอนโดยใช้ครูคนเดียวเสียเวลามากกว่า การที่ครูจะช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลทำได้ยากมากและจำกัด วิธีสอนที่ได้ผลดีมากที่สุดคือการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹

ในปี ค.ศ. 1966 กีเซ และ สตอกเคด (Giese and Stockdale) ได้วิจัยถึงผลการเรียนของนักเรียนระดับวิทยาลัยที่เรียนไวยากรณ์อังกฤษเกี่ยวกับโครงสร้างของประโยค เครื่องหมายวรรคตอน และการใช้อักษรตัวใหญ่ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาเรียนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครูและได้ผลการเรียนเท่ากัน²

งานวิจัยของนักการศึกษาข้างต้น ปรากฏผลว่า การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูได้ผลไม่แตกต่างกัน แต่เวลาแตกต่างกัน คือการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาน้อยกว่า

¹Delbert Joseph Dessart, "A Study of Programmed Learning with Superior Eight Grade Students", A.V. Communication Review 14 (Fall 1966) 424-425.

²Peggie L. Campeau, "Selective Review of the Results of Research on the Use of Audio Visual Media to Teach Adults", A.V. Communication Review 22 (Spring 1974): 14.

มีนักการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งได้ทำวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม และการสอนของครูซึ่งผลปรากฏว่าแตกต่างกัน เช่น

ในปี ค.ศ. 1967 วิลเลียม อี กิบส์ (William E. Gibbs) และคณะ ได้ทดลอง สอนเรื่อง "การถนอมหนังสือ" แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 107 แห่ง โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับ I.Q. เท่า ๆ กัน แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมสอนแบบที่ครูสอนปกติ (Conventional Instruction) กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction Materials) ก่อนเรียนให้ทำ Pre-test เมื่อเรียนเสร็จแล้วให้ทำ Post-test คะแนน Pre-test ใกล้เคียงกัน แต่คะแนน Post-test ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนแต่ละคนในห้องเรียนได้ และสามารถใช้เสมือน การบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹

ในปี ค.ศ. 1970-1971 มาริลีน มิลเลอร์ พรินซ์ (Marilyn Miller Prince) และ จอห์น พี คิวซี (John P. Cusey) ได้วิจัยโดยทดลองสอนไวยากรณ์สเปนแก่นักศึกษามหาวิทยาลัย Southern Illinois โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เพื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่ม ควบคุม นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทำคะแนนได้ดีที่สุดเกี่ยวกับเรื่อง Noun และ Articles ที่ได้ผลพอสมควรคือเรื่อง Adjective ส่วนที่ได้ผลน้อยที่สุดคือเรื่อง Direct and Indirect Object และ Pronoun²

การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมต่างชนิดกันหรือกับการเรียนแบบอื่น

ในปี ค.ศ. 1963 เลwis ดี ไอเกน (Lewis D. Eigen) ได้วิจัยปฏิบัติการของนักเรียน

¹William E. Gibbs, Donald L. Hunt, and William F. Fahirner, "A Comparative Study of Conventional and Programmed Instruction in Book-keeping", The Journal of Education Research 61 (September-August 1967-68) : 320.

²Marilyn Miller Prince and John P. Cusey, "Programmed Instruction Help to Teach Spanish Grammar", The Modern Language Journal 56 (January-December 1972) : 491-492.

ชั้นมัธยมศึกษาที่สอบทเรียนแบบโปรแกรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งมีระดับ I.Q. ประมาณ 126 จำนวน 72 คน ให้เรียนจาก Teaching Machine 39 คน นักเรียนที่เหลือเรียนจาก Programmed Textbook ชนิดเส้นตรง เรื่อง Set and Function แล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นักเรียนที่โคะแนนดีเห็นว่าการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการเรียนที่ดี เพราะไม่ต้องเสียเวลาคอยเพื่อน นักเรียนที่เรียนจาก Programmed Textbook มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่าผู้ที่เรียนจาก Teaching Machine¹

ในปี ค.ศ. 1970 อเล็กซานเดอร์ (Alexander) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนคำศัพท์โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับโดยใช้พจนานุกรม กับนักศึกษามหาวิทยาลัย Kentucky โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า ผลการเรียนของทั้งสองกลุ่มจากการทดสอบให้เติมคำศัพท์ แต่งประโยค เขียนเรียงความ ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมเรื่องเพศและระดับสติปัญญาของกลุ่ม²

ในปี ค.ศ. 1972 ฮาโรลด์ เฮนรี วิลเลียมส์ (Harold Henry Williams) ทดลองสอน 3 แบบ เพื่อวัดผลการเรียน และเจตคติของนักเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากครูแบบเก่า กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำราชนิดเส้นตรง กลุ่มที่ 3 เรียนจากสไลด์และอุปกรณ์อื่น ๆ โดยครูเป็นผู้ควบคุมให้ปฏิบัติตามคู่มือที่ให้ ผลการทดสอบหลังเรียนบทเรียนปรากฏว่า 2 กลุ่มหลังได้ผลดีวกว่ากลุ่มแรก และกลุ่มที่ 3 ดีวกว่ากลุ่มที่ 2 ส่วนเจตคติการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและอุปกรณ์ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชานั้น แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งรูปตำราและที่ใช้กับเครื่องช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดการเรียนรู้³

¹Lewis D. Eigen, "High School Student Reaction to Programmed Instruction", in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, ed. Wilbur Schramm (Washington : U.S. Government Printing Office, 1964), pp. 38-39.

²Peggie L. Campeau, "Selective Review of the Results of Research on the Use of Audio Visual Media to Teach Adults", A.V. Communication Review 22 (Spring 1974): 15.

³Harold Henry Williams, "An Experiment in Programmed Instruction", Dissertation Abstracts International 36 (December 1972) : 2700-A.

การวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

ในปี ค.ศ. 1961 จอห์น ชันนี่ (John Shunny) ได้วิจัยถึงผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอนภาษารัสเซีย เขาใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงสอนคำศัพท์ ไวยากรณ์ และใช้เทปบันทึกเสียงช่วยสอนภาษารัสเซียแก่ทหารเรือ 11 คน สอน 70 ชั่วโมงในเวลา 10 วัน เมื่อสอนเสร็จผู้เรียนส่วนมากสามารถเขียนประโยคภาษารัสเซียง่าย ๆ ได้ และสามารถแปลบทความภาษารัสเซียออกมาเป็นภาษาอังกฤษได้ เมื่อเปรียบเทียบผลแล้ว การสอนแบบนี้ ใน 70 ชั่วโมง จะใกล้เคียงเท่ากับการสอนแบบปกติในวิทยาลัยถึง $1\frac{1}{2}$ ภาคการศึกษา¹

งานวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทย นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 เป็นต้นมา บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจและมีการวิจัยมากพอสมควร แต่ไม่มีหลักฐานระบุไว้ชัดเจน ทราบจน พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาที่ชกคิดเบื้องต้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่ทดลอง มีลักษณะเป็นม้วนกระดาษ ใช้กับเครื่องช่วยสอนอย่างง่าย ๆ นำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัย วิชาการศึกษาปทุมวัน โรงเรียนละ 16 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แล้วอีก 69 คน ผลปรากฏว่า การใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และภาคครูก็ช่วยให้คำแนะนำบ้าง บทเรียนสำเร็จรูปก็จะใช้ประกอบการสอนของครูได้ขึ้น²

¹John Shunny, "A Report on the Naval Reserve Russian Course", in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, ed. Wilbur Schramm. (Washington : U.S. Government Printing Office, 1964), p. 22.

²กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่อของงานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 50.

พ.ศ. 2514 พลรัตน์ ดัชนียานาวิน ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มาทดลองสอนใหม่ แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก สอนด้วยวิธีบรรยาย กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ผลปรากฏว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนทำให้นักเรียนเรียนได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยายธรรมดา และจากการสำรวจเจตคติปรากฏว่า นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม¹

ต่อจากนั้น ก็มีการสร้างและวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมกันอย่างกว้างขวาง และดังที่ได้กล่าวแล้วว่า ในเมืองไทยส่วนมากเป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมาชุดหนึ่งแล้วนำไปทดลองสอนกลุ่มย่อย 2-3 ครั้ง เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปทดลองภาคสนามเพื่อหาเกณฑ์มาตรฐาน วิชาที่นำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาฝรั่งเศส คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลศึกษา ศิลปะศึกษา สุขศึกษา พยาบาล และโลหิตศัลยกรรม ตัวอย่างประชากรก็มีหลายระดับ ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา ผลการวิจัยส่วนใหญ่ปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ชื่นชอบของนักเรียน แต่ยังมีข้อจำกัดว่า นักเรียนยังไม่เคยชินกับการเรียนแบบนี้

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ได้รับความสนใจจากนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต โดยเฉพาะสาขาวิชาการสอนภาษาไทยเป็นอย่างยิ่ง จะเห็นได้จากตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 เป็นต้นมาถึงปัจจุบัน มีจำนวนนิสิตที่วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมมากมาย ดังนี้คือ

1. พ.ศ. 2515 นิตยา วิศาลการณ์ วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ตัวสะกดภาษาไทยสำหรับประถมศึกษาปีที่ 5" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 275 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราคาม จำนวน 112 คน ปรากฏผลเป็น 98.61/90.67 แสดงว่าเป็นบทเรียน

¹พลรัตน์ ดัชนียานาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโลหิตศัลยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513), หน้า 43-44. (อัครสำเนา)

ที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90¹

ในปี พ.ศ. 2517 มีผู้วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรม 2 คน ได้แก่

2. รัตนา วิชฎานรัตน์ วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ส่วนวนไทย สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 232 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3 โรงเรียนจิตรลดา จำนวน 111 คน ปรากฏผลเป็น 96.36/99.60 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน²

3. อภรณ์ ทองจันทร์มูล วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมเรื่อง ประโยคในภาษาไทย สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาคอนต้น" ผู้วิจัย สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 150 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึกษาวิทยาลัยครูธนบุรี จำนวน 111 คน ปรากฏผลเป็น 97.91/90.35 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่ใช้ สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน³

ในปี พ.ศ. 2518 มีผู้วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมถึง 5 คน ได้แก่

4. กวางจันทร์ อินทร วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาไทย เรื่อง คำประสม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 67 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม และโรงเรียนวัดกุ่มกุ่มจักรีอาราม จำนวน 225 คน ผลปรากฏว่า ได้

¹นิตยา วิศาลการณ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ตัวสะกดภาษาไทยสำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515), หน้า 131-132. (อัครสำเนา)

²รัตนา วิชฎานรัตน์, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ส่วนวนไทย สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิท- าลัย, 2517), หน้า 146-147. (อัครสำเนา)

³อภรณ์ ทองจันทร์มูล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ประโยคในภาษาไทย สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาคอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิท- าลัย, 2517), หน้า 97-98. (อัครสำเนา)

99.62/97.21 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน¹

5. วรนาถ วัชรารุท วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง การอ่านเอาเรื่อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 187 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงเรียนศึกษาวัดนา กรุงเทพฯ จำนวน 112 คน ปรากฏผลเป็น 94.43/85.40 แสดงว่าบทเรียนที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แต่นักเรียนเรียนจากบทเรียนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น²

6. สุปราณี พุทธิการณ วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง โคลงสี่สุภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 91 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 226 คน ผลการวิจัยได้ 96.40/90.03 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน³

7. สมปราษฎ อัมมะพันธุ์ วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำแผลง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 180 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยครูภูเก็ต จำนวน 111 คน ผลการวิจัยได้

¹ดวงจันทร์ อินทร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่องคำประสม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 196-198. (อักษำเนา)

²วรนาถ วัชรารุท, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่องการอ่านเอาเรื่อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 125-126. (อักษำเนา)

³สุปราณี พุทธิการณ, "บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่องคำแผลงในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 167-168. (อักษำเนา)

97.04/90.83 แสดงว่าบทเรียนใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน¹

8. ทรรษา นิลิเชียร วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง โครงสร้างของประโยค ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 363 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชาติเฉลิม และโรงเรียนเทศบาลบ้านเขานิเวศน์ จังหวัดระนอง จำนวน 112 คน ผลการวิจัย ได้ 97.86/88.20 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 แต่นักเรียนเรียนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น²

ในปี พ.ศ. 2519 มีผู้วิจัยบทเรียนแบบโปรแกรม 3 คน ได้แก่

9. สติมาส สีสัทธี วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง กาพย์ สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 105 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย โรงเรียนมาแตร์เดอีสมบูรณศึกษา โรงเรียนเบญจมราชาลัย โรงเรียนปทุมธานีวิทยา โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย รวม 114 คน ผลการวิจัยได้ 95.88/92.80 แสดงว่าเป็นบทเรียน ที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน³

10. ประไพ เจริญผล วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำวิเศษณ์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 72 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

¹สมปราชญ์ อัมมะพันธ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำแผลง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516), หน้า 129-130. (อัครสำเนา)

²ทรรษา นิลิเชียร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง โครงสร้างของประโยค ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 130-131. (อัครสำเนา)

³สติมาส สีสัทธี, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง กาพย์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 194-195. (อัครสำเนา)

ของวิทยาลัยครูจันทร์เกษม จำนวน 217 คน ผลการวิจัยได้ 97.37/91.44 แสดงว่าบทเรียนนี้ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน¹

11. พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์ วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เสียงในภาษาไทย สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบสไลด์เทปโปรแกรม จำนวน 201 กรอบ นำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์ จำนวน 111 คน ผลการวิจัยพบว่าได้ 96.28/93.97 แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน²

12. ใน พ.ศ. 2520 ยุกา อินทรารุช วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำบาลี สันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 92 กรอบ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพุมวิไล จังหวัดพุมธานี จำนวน 112 คน ผลการวิจัยได้ 96.07/89.91 แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่นักเรียนเรียนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น³

จากผลงานวิจัยดังกล่าวมาแล้วแสดงว่ามีผู้สนใจสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ และผลการวิจัยส่วนมากจะปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงเป็นที่เชื่อได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นเครื่องมือที่ใช้สอนได้เป็นอย่างดี และได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

¹ประไพ เจริญฉลาด, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำวิเศษณ์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 181-182. (อัครสำเนา)

²พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เสียงในภาษาไทย สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 93-94. (อัครสำเนา)

³ยูกา อินทรารุช, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง คำบาลี สันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 172. (อัครสำเนา)

ความรู้เรื่องวรรณยุกต์

ภาษาไทยมีลักษณะเด่น ๆ หลายประการ แต่ที่ได้รับความสนใจเป็นพิเศษเห็นจะได้แก่เรื่องวรรณยุกต์ ไม่เพียงแต่คนไทยเท่านั้นที่สนใจจะศึกษา แม้ชาวต่างประเทศก็สนใจศึกษาวิเคราะห์และวิจัยเรื่องวรรณยุกต์ไว้ ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ในทั้นผู้วิจัยจะกล่าวถึงวรรณยุกต์อย่างละเอียด เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ครูในการที่จะนำความรู้ไปประกอบการสอน หัวข้อสำคัญแบ่งออกเป็น 3 ประการคือ

1. การใช้เครื่องหมายวรรณยุกต์
2. วรรณยุกต์ในตำราหลักภาษาไทย
3. วรรณยุกต์ในตำราภาษาศาสตร์

การใช้เครื่องหมายวรรณยุกต์

เมื่อปี พ.ศ. 1826 พ่อขุนรามคำแหง ไททรงประดิษฐ์อักษรไทยขึ้นแล้วจารึกไว้บนแท่งศิลา รูปร่างของอักษรไทยตามความเห็นของ ยอร์ช เซเคส์ นักปราชญ์ทางโบราณคดีตะวันออก มีว่า อักษรไทยมีที่มาจากตัวอักษรมอญและขอม ส่วนเครื่องหมายวรรณยุกต์นั้นพ่อขุนรามคำแหงทรงคิดขึ้นเอง เพื่อให้ออกเสียงได้ชัดเจนเท่ากับการพูดของคนไทย¹

ในศิลาจารึกของพ่อขุนรามคำแหง ปรากฏเครื่องหมายวรรณยุกต์เพียง 2 รูปเท่านั้น คือ รูป : คือไม้เอก และรูป + คือไม้โทในปัจจุบัน ตั้งแต่สมัยพ่อขุนรามคำแหงเรื่อยมาจนถึงสมัยพระเจ้าทรงธรรม เอกสารที่มีอยู่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอักษรไทยไม่มากนัก สมัยพระเจ้าทรงธรรม พ.ศ. 2164 ปรากฏรูปวรรณยุกต์โท (๖) ในหนังสือทางการค้าของไทยกับเดนมาร์ค 3 ฉบับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปวรรณยุกต์โท (๖) แล้ว และอาจมีมาก่อนสมัยพระเจ้าทรงธรรมก็ได้แต่ไม่ทราบชัดว่าเกิดสมัยใด²

¹ยอร์ช เซเคส์, ตำนานอักษรไทย (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2507), หน้า 15.

²สำนักนายกรัฐมนตรี, คณะกรรมการจัดพิมพ์เอกสารทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และโบราณคดี, ประชุมจดหมายเหตุสมัยอยุธยา ภาค 1 (พระนคร : โรงพิมพ์สำนักทำเนียบนายกรัฐมนตรี, 2510), หน้า 4-10.

ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช จินตามณี เป็นตำราสอนหนังสือไทยที่พระโหราธิบดี
แต่งขึ้น มีโคลงบทหนึ่งกล่าวถึงวรรณยุกต์ว่า

สมุหเสมียนเรียนรอบรู้	วิสัย
พินเอกพินโททัน	พจนาคู
ฝนทองอีกฟองมัน	นฤคหิต นันนา
แปดสิ่งนี้ใครรู้	จึงให้เป็นเสมียน

ขอความในบทนี้แสดงว่า ยังไม่มีรูปวรรณยุกต์ตรี จัตวาใช้ ถ้ามีใช้คงจะปรากฏในโคลง
บทนี้ เพราะเป็นตำราเรียนอยู่ในสมัยนั้น¹

อีกทั้ง ธานี อยู่โพธิ์ ก็ได้ให้ขอสังเกตในเชิงอรรถของหนังสือจินตามณีตอนหนึ่งว่า

ในจินตามณีฉบับความพ้องมีตัวอย่างเฉพาะแต่ต้นค้วยไม้เอก ไม้โท ไม่มีตัวอย่างที่ต้นค้วย
ไม้ตรี ไม้จัตวาเลย แม้จะเป็นอักษรกลาง² ไม้ตรีและไม้จัตวาน่าจะเกิดขึ้นหลังรัชกาลสมเด็จพระ
นารายณ์ หรืออย่างน้อยก็ภายหลังพระโหราธิบดีแต่งจินตามณี³

หนังสือที่สนับสนุนความเห็นที่ว่า ไม้ตรี และไม้จัตวา น่าจะเพิ่มเติมขึ้นภายหลังก็คือ จิน-
ตามณีอีกฉบับหนึ่ง (สมุดไทยขาว สำนึกหมึกหมายเลขที่ 1/ข) ของนายก ชุกกัญญา ซึ่งให้หอสมุดฯ
เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2465 บอกไว้ตอนท้ายเล่มว่า "ตามทศมูไคจะใคร่รู้อักษรหาแล้ว ก็ให้ดูเอา
ที่เขียนไว้ข้างปลายนี้เด็ก ค้วยาฉบับจินตามณีนี้อักษรสาม ๗๕๕ เห็นว่ายังขาดอยู่จึงไค้เพอมเติม
ลงแทนอเป็นตัวอย่าง ฟังให้กฤษฏ์รลีสสาให้เข้าใจไม้เอกโทตรีจัตวานี้เอน"⁴

หนังสือจินตามณีอีกฉบับหนึ่งในสมัยพระเจ้าบรมโกศ จะเป็นหลักฐานอย่างที่ดีว่าวรรณยุกต์

¹กำชัย ทองหล่อ, หลักภาษาไทย (นครหลวงกรุงเทพธนบุรี : โรงพิมพ์จักรัสนิทวงศ์,
2515), หน้า 90.

²พระโหราธิบดี, จินตามณี เล่ม 1-2 กับบันทึกเรื่องหนังสือจินตามณีและจินตามณีฉบับ
พระเจ้าบรมโกศ (พระนคร : เจริญธรรม, 2504), หน้า 20.

³เรื่องเดียวกัน, หน้า 130-131.

⁴เรื่องเดียวกัน, หน้า 136.

อาจมีใช้ครบ 4 รูป ปลายสมัยกรุงศรีอยุธยาเพราะได้แสดงการผันวรรณยุกต์ของอักษรทั้ง 3 หมวัก และมีท้าวอย่างกำพืดนค้ายไม้ตรี ไม้จันทน์ และได้ออกลักษณะของรูปวรรณยุกต์ทั้ง 4 ไวควย ดังนี้

อักษรสูงคำคน	คำตรง	คือ	ชา	คา	
สองจึงมีเอกลง	รูปคอน	คือ	ชา	คา	เป็น 6 คำ
สามมีไม้โทตรง	เขียนเล	ชอนา	คือ	ชา	คา
แยกอักษรอันลวน	อยู่ที่ไหนพสน ¹				
อักษรเบื้องคันทาเอกหาโทหมได้		คือ	กา		1
อักษรคำรบสองมีไม้เอกชอคงรูปค่อนหางโค		คือ	กา		2
อักษรคำรบสามมีไม้โทคงรูปบอ		คือ	กา		3
อักษรคำรบสี่มีไม้ตรีคงรูปเลขเจ็ด		คือ	กา		4
อักษรคำรบห้ามีไม้จันทน์คงรูปคีนกา		คือ	กา		5 ²

จินตคามนี้ที่กล่าวมาแล้วนี้ กล่าวถึงการใช้วรรณยุกต์ในทำนองเดียวกัน เป็นแนวทางให้ผู้วิจัยสรุปความเห็น ว่า รูปวรรณยุกต์ตรี และจันทน์ น่าจะเพิ่มเติมขึ้นภายหลัง อาจจะหลังสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช หรือหลังพระโหราธิบดีแต่งจินตคามนี้ หรือปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา วรรณยุกต์หาได้มีครบทั้ง 4 รูปแต่แรกไม่ มีหนังสือจินตคามนี้ฉบับความแปลกเท่านั้นที่กล่าวว่ามีวรรณยุกต์ครบ 4 รูปแล้ว นับว่าผิดแปลกออกไป เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจินตคามนี้ทุกเล่ม จินตคามนี้ฉบับความแปลกน่าจะออกนอกประเด็นไปได้

มีข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับกำเนิดไม้ตรีและไม้จันทน์ปรากฏในลายพระหัตถ์สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ และสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาคำทรงราชานุภาพ³ ว่า วรรณยุกต์ทั้งสองรูปมิใช้ในหนังสือทำเนียบศักดิ์นาพลเรือนตำแหน่งพวกนายสำเภาหลวง

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 158.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 160.

³ สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ และสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาคำทรงราชานุภาพ, สำนวนสมเด็จพระเจ้า เล่ม 2 (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2505), หน้า 245-252.



เรียกชื่อเป็นภาษาจีนว่า บันจู ไทกง อามัน เตกซอ ถ้าเป็นทำเนียบตั้งขึ้นในสมัยกรุงศรีอยุธยา
ไม้ตรี ไม้จันทน์ ก็จะมีแล้วในสมัยนั้น แต่ยังไม่พบคนฉบับหนังสือเขียนครั้งกรุงศรีอยุธยา ที่ไซไม้ตรี
ไม้จันทน์ จึงยังถือทำเนียบนายสำเภาเป็นหลักฐานทางวินิจฉัยไม่ได้ ในหนังสือรามเกียรติ์ พระ
ราชนิพนธ์ในพระเจ้ากรุงธนบุรี มีไม้จันทน์ไซแล้ว และในหนังสือกฎหมายตราสามดวงครั้งรัชกาลที่
1 มีทั้งไม้ตรีและไม้จันทน์ไซแล้ว แสดงว่าวรรณยุกต์สองรูปนี้อาจมีในสมัยพระเจ้ากรุงธนบุรี แต่ที่
แน่นอนก็คือในสมัยรัชกาลที่ 1 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ มีไม้ตรีและไม้จันทน์ไซแล้ว และนั่นหมายความว่า
ว่ามีวรรณยุกต์ใช้ครบทั้ง 4 รูปแล้ว

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์โปรดเกล้าฯ ให้พระยาศรี-
สุนทรโวหาร (น้อย อาจารยางกูร) เมื่อครั้งเป็นหลวงสารประเสริฐ เรียบเรียงหนังสือมูลบทบรรพ
กิจขึ้น ร่วมกับหนังสือซึ่งเนื่องอยู่ในชุดเดียวกัน ได้แก่ วาหนิตินิกร อักษรประโยค สังโยคพิธาน ไว
พจน์พิจารณ์ พิศาลการันต์ เพื่อใช้ในโรงเรียนหลวง ในหนังสือมูลบทบรรพกิจได้กล่าวถึงวรรณยุกต์
และการผันไว้ทั้ง 4 รูป และยังรวมเครื่องหมายอื่น ๆ อีก 9 รูป ไว้ในรูปวรรณยุกต์ด้วย¹

วรรณยุกต์ในตำราหลักภาษาไทย

วรรณยุกต์ในตำราหลักภาษาไทยที่ผู้วิจัยจะกล่าวถึงนั้น เป็นเรื่องราวของวรรณยุกต์ที่ปรากฏ
อยู่ในตำราหลักภาษาไทยทั้งในอดีตและปัจจุบัน รวมถึงแบบเรียนด้วย ดังต่อไปนี้คือ

1. จินตคามณีสมัยพระนารายณ์มหาราช ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นแบบเรียนเล่มแรกของไทย
2. จินตคามณีฉบับพระเจ้าบรมโกศ ซึ่งเป็นหนังสือที่ปรากฏรูปวรรณยุกต์ครบทั้ง 4 รูป
3. มูลบทบรรพกิจ ซึ่งเป็นแบบเรียนเล่มแรกในสมัยรัตนโกสินทร์
4. หลักภาษาไทยของพระยาอุปกิตศิลปสาร ซึ่งเป็นตำราหลักภาษาไทยเล่มสำคัญที่สุด

อันเป็นที่มาของตำราหลักภาษาไทยเล่มต่าง ๆ ในปัจจุบัน

¹พระยาศรีสุนทรโวหาร, มูลบทบรรพกิจ พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ
คุณหญิงประเสริฐศุกิจ (จำเริญ ไกรฤกษ์). (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สามมิตร, 2515),
หน้า 4-5.

5. หลักภาษาไทยรุ่นหลัง ซึ่งประมวลจากตำราหลักภาษาไทยเล่มต่าง ๆ ในปัจจุบัน

1. จินตคามณีสมัยพระนารายณ์หาราช¹ มีใจความสำคัญแบ่งได้เป็น 2 ประการ คือ

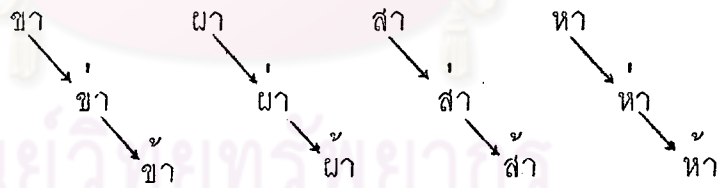
ก. การจำแนกอักษร 44 ตัว ออกเป็น 3 หมู่ เขียนเป็น 3 บรรทัด อ่านออกเสียงเป็น 2 เสียง คือบรรทัดแรกออกเสียงสูงเสมอกัน ส่วนบรรทัดที่ 2 และ 3 ออกเสียงกลางเสมอกัน ดังนี้

ลำดับอักษร	1	2	3	4-7	8	9	10-13	14	15	16	17-19	20	21	22	23-25	26	27	28	29	30	-	3	7	38-41	42	43	44							
สูง 11 ตัว	ข	ช				ฉ							ถ							ด	ด													
กลาง 9 ตัว				จ				ฉ	ฉ			ค	ค				บ	ป									อ							
กลาง 24 ตัว ก้องต่ำ			ค	ค	ขง		ช	ช	ณ			ท	ท	ณ			ท	ช	น					พ	พ	ม	ย	ร	ล			พ		อ

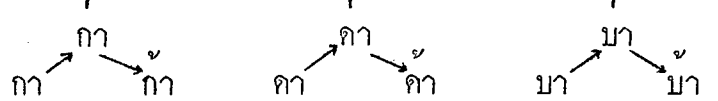
ข. การผันอักษร ผันไต่หมู่ละ 3 คำ และมีรูปวรรณยุกต์เพียง 2 รูปเท่านั้นคือเอกและโท การผันอักษร 3 หมู่แบ่งออกเป็น 2 หมวดคือ

1. การผันคำที่ประสมแม่ ก กา

1.1 อักษรสูง 11 ตัวนั้น คำแรกให้อ่านเสียงสูง แล้วลดลงไปเมื่อมีรูปวรรณยุกต์เอก และโทกำกับตามลำดับ



1.2 อักษรกลาง 9 ตัว ได้แก่ ก จ ฉ ฎ ก ค ต บ ป อ นี้ คำแรกให้อ่านเป็นเสียงระดับกลาง เมื่อมีรูปวรรณยุกต์เอกกำกับให้อ่านระดับเสียงขึ้น และอ่านลงเมื่อมีรูปวรรณยุกต์โทกำกับ เป็นรูปจั่ว เช่น



¹พระโหราธิบดี, จินตคามณี เล่ม 1-2 กับบันทึกเรื่องหนังสือจินตคามณีและจินตคามณีฉบับพระเจ้าบรมโกศ, หน้า 16-24.

²ในหนังสือจินตคามณี ส อยู่ในลำดับที่ 38 คืออยู่หน้า ศ

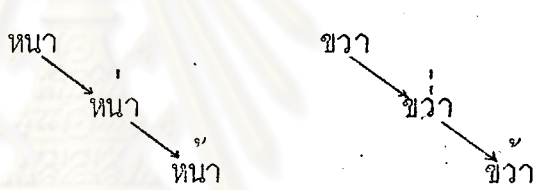
1.3 อักษรเสียงกลางก้องต่ำ 24 ตัวนี้ คำแรกให้อ่านเป็นเสียงระดับกลาง แล้วอ่าน
 ทุ้มลงเมื่อมีรูปวรรณยุกต์เอกกำกับ และอ่านเสียงสูงขึ้นเมื่อมีรูปวรรณยุกต์โทกำกับ
 เช่น



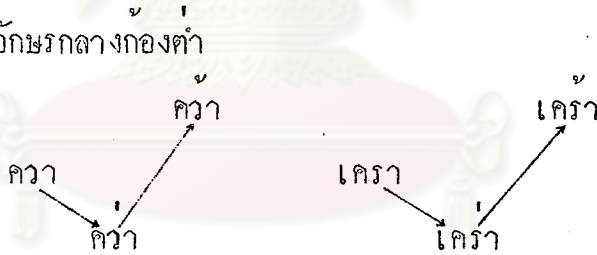
1.4 การเน้นอักษรกต่ำ ให้อ่านตามตัวต้น เช่น
 ตัวต้นเป็นอักษรกลาง



ตัวต้นเป็นอักษรสูง

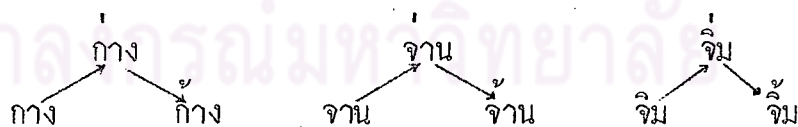


ตัวต้นเป็นอักษรกลางก้องต่ำ

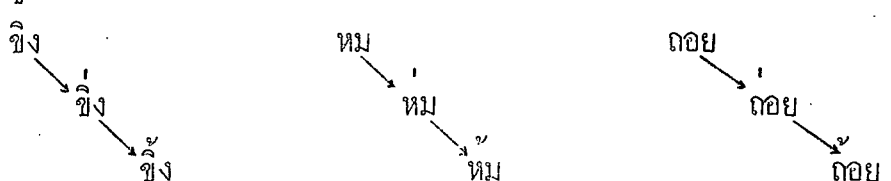


2. การเน้นคำที่มีตัวสะกดในแม่ กง กน กม เกย เกอว มีดังนี้

2.1 อักษรกลาง

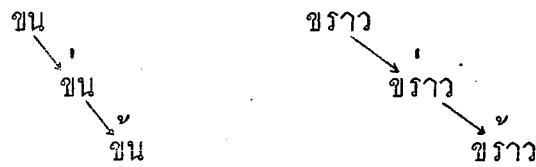


2.2 อักษรสูง เช่น



2.3 อักษรกลางก้องต่ำ

ค. การผันคำที่สามตัวสะกด และคำควบกล้ำของอักษรสูง เช่น



ง. การผันคำที่สามตัวสะกด และคำควบกล้ำของอักษรต่ำ เช่น



ถ้าผันอักษรสูงและอักษรต่ำรวมกัน จะมีเสียงครบทั้ง 5 เสียง โดยมีเสียงตรีและเสียงจัตวาโดยไม่ต้องมีเครื่องหมายกำกับ มีอักษรคู่ 9 คู่ และอักษรต่ำซึ่งมี ห นำอีก 10 คู่ เช่น



3. มุสทบทรรพกิจ¹ ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มุสทบทรรพกิจเป็นแบบเรียนภาษาไทยเล่มหนึ่งซึ่งเป็นหนังสือแบบหัดอ่านเบื้องต้นของกุลบุตรกุลธิดา ภายในเล่มมีคำอธิบายเกี่ยวกับเรื่องวรรณยุกต์ เริ่มตั้งแต่การแบ่งพยัญชนะ 44 ตัวออกเป็นอักษร 3 หมู่ ซึ่งมีชื่อว่า ไตรยางศ์ รูปวรรณยุกต์มีถึง 13 รูป นอกจาก ไม่เอก ไม่โท ไม่ตรี และไม่จัตวาแล้ว ยังมี ฝนทอง ฟองมัน วิสรรชนีย์ ทัดชฆาต ไม่ไต่คู้ นิคหิต โคมุตร มุสิกหันต์ และหางกั้งหันหรือ หันอากาศ เป็นรูปวรรณยุกต์ควาย

ก่อนผันอักษรทั้งสามหมู่ ไต่แจกลูกก่อน ในการผันอักษรนั้น มีตัวอย่างคำในแม่ ก กา และคำที่สามตัวสะกดแม่ กง กน กม เกย เกอว ส่วนคำตายไม่มีการผันอักษร อนึ่งในแม่ กค กด กบ ผันควยวรรณยุกต์เอก โท ไม่ไต่ แต่ให้สังเกตสำเนียงซึ่งต่างออกไปจากเดิม ที่นำ

¹พระยาศรีสุนทรโวหาร, มุสทบทรรพกิจ, หน้า 4-79.

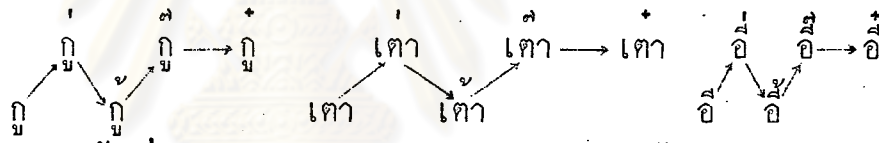
สนใจเป็นพิเศษคือแม่ไม่มีการผันอักษร แต่ปรากฏคำซึ่งใช้รูปวรรณยุกต์ตรีด้วย เช่น สามก๊ก กลืนเอือก เสือสะกอก ต้นคิงเอือก หอยจับแจง บีบเป็ม ฯลฯ

ก. การผันอักษร แม่ ก.กา

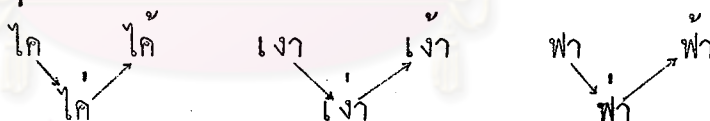
1. อักษรสูง 11 ตัว ผันด้วยรูปวรรณยุกต์เอก และรูปวรรณยุกต์โท ตัวหนึ่งเป็น 3 คำ ยกเว้นคำตาย 4 ตัว คือ ชี ชี ชู ชะ นอกนั้นผันดังรูปทางโค กล่าวคือ อานทะแยงลงล่าง



2. อักษรกลาง 9 ตัว ผันด้วยรูปวรรณยุกต์ เอก โท ตรี จัตวา ตัวหนึ่งเป็น 5 คำ เว้นแต่ กิ กิ กุ กะ คำตายผันไม่ได้ นอกนั้นผันดังนี้ เช่น

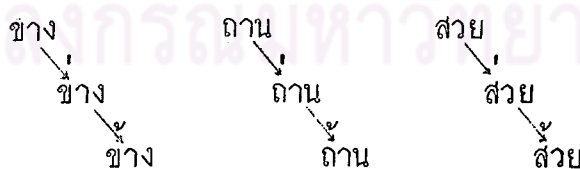


3. อักษรต่ำ 24 ตัว เว้นแต่คำตาย 4 ตัว คือ คิ คิ คุ คะ นอกนั้นผันด้วยรูปวรรณยุกต์เอก โท ซอนขึ้นคังจากอุธร ตัวหนึ่งเป็น 3 คำ ดังนี้

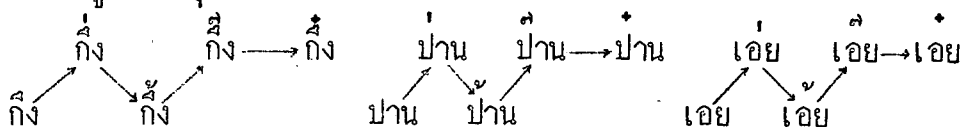


ข. การผันอักษรคำที่มีตัวสะกด แม่ กง กน กม เกย เกอว

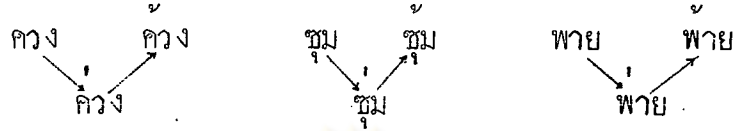
1. อักษรสูง ผันด้วยรูปวรรณยุกต์ เอก โท ตัวหนึ่งเป็น 3 คำ เช่น



2. อักษรกลาง ผันด้วยรูปวรรณยุกต์ เอก โท ตรี จัตวา ตัวหนึ่งเป็น 5 คำ เช่น



3. อักษรคำ ผันควรรูปวรรณยุกต์ เอก โท ตัวหนึ่งเป็น 3 คำ เช่น



4. หลักภาษาไทยของพระยาอุปกิตศิลปสาร¹ เรื่องวรรณยุกต์มีหัวข้อสำคัญแบ่งออกได้ 7 ประการ ดังนี้

1. รูปวรรณยุกต์ มี 4 รูปคือ '(ไม้เอก) '(ไม้โท) '(ไม้ตรี) '(ไม้จัตวา) มีไว้เพื่อให้อ่านเป็นเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ ไซ้เขียนบนส่วนท้ายของพยัญชนะต้น ถ้ามีรูปสระอยู่ข้างบนต้องเขียนบนรูปสระนั้นอีกทอดหนึ่ง

2. เสียงวรรณยุกต์

2.1 จักตามวิธีวรรณยุกต์ได้ 5 เสียง ดังนี้

(1) เสียงสามัญ	เช่น	กา	คาง
(2) เสียงเอก	เช่น	ก่า	หมัก
(3) เสียงโท	เช่น	ก้า	มาก
(4) เสียงตรี	เช่น	ก๊า	ซัก
(5) เสียงจัตวา	เช่น	ก๋า	นะ

2.2 จักตามลำดับให้เสียงเรียงกันอย่างเสียงเครื่องดนตรี ดังนี้

(1) เสียงเอก	เป็นเสียงต่ำที่สุด	เช่น	กา
(2) เสียงโท	เป็นเสียงเอก	เช่น	ก่า
(3) เสียงสามัญ	รองเสียงโท	เช่น	ก้า
(4) เสียงตรี	รองเสียงสามัญ	เช่น	ก๊า
(5) เสียงจัตวา	รองเสียงตรีและสูงที่สุด	เช่น	ก๋า

3. จำแนกวรรณยุกต์ วรรณยุกต์จำแนกออกเป็น 2 พวก ดังนี้

3.1 วรรณยุกต์มีรูป คือวรรณยุกต์ที่ต่อจากรูปวรรณยุกต์ไม้ ' ' ' ' + บังคับข้างบน (สามัญ

¹พระยาอุปกิตศิลปสาร, หลักภาษาไทย (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2514), หน้า 12-17.

ไม่มี)

3.2 วรณยุกต์ไม่มีรูป คือวรณยุกต์ที่ไม่ต้องใช้รูปวรรณยุกต์บังคับข้างบน มีครบทั้ง 5 เสียง สังเกตเสียงวรรณยุกต์โคควยวิธีกำหนดตัวพยัญชนะเป็น สูง กลาง ต่ำ แล้วประสมกับ สระและพยัญชนะ อานเป็นเสียงวรรณยุกต์โคตามพวก

4. คำเป็นคำตาย เป็นหลักสำคัญของวรรณยุกต์

4.1 คำเป็น คือเสียงที่ประสมทึ่มสระ (สระยาว) ในแม่ ก.กา เช่น กิ กือ ฯลฯ พวกหนึ่ง กับเสียงแม่ กง กน กม เกย เกอว ทั้งหมด อีกพวกหนึ่ง

4.2 คำตาย คือเสียงที่ประสมรัสสระ (สระสั้น) ในแม่ ก.กา (เว้นแต่สระ อำ ไอ โอ เอา เพราะมีเสียงเป็นคำสะกดในแม่ กม เกย เกอว ซึ่งเป็นคำเป็น) เช่น กิ กุ ฯลฯ พวกหนึ่ง กับเสียงในแม่ กก กค กข ทั้งหมดอีกพวกหนึ่ง

โบราณผันควยไม้วรรณยุกต์โคแต่คำเป็นเท่านั้น คำตายผันไม้ได้ เว้นแต่คำตายอักษรกลาง ผันควยไม้ตรีโค เช่น แม่ โตะ ฯลฯ

5. ไตรยางศ์ แปลว่า 3 ส่วน หมายถึงการแบ่งพยัญชนะออกเป็น 3 หมู่ ตามวิธีวรรณยุกต์ซึ่งเกี่ยวข้องกับพยัญชนะ มีดังนี้

5.1 อักษรสูง มี 11 ตัว คือ ข ฃ ฉ ฐ ถ ผ ฝ ศ ษ ส ห ผันได้ 3 เสียง คือ คำเป็นผันเสียงเป็นเสียงจัตวา ผันควยไม้ เป็นเสียงเอก โท ตามลำดับดังนี้

ขา ข่า ข้า ขัง ขิ่ง ข้ง

คำตาย ผันเสียงเป็นเสียงเอก ผันควยไม้ เป็นเสียงโท ดังนี้

ชะ ช่า ช้า ชัก ชัก

5.2 อักษรกลางมี 9 ตัวคือ ก จ ฎ ฏ ค ต บ ป อ ผันได้ครบทั้ง 5 เสียงคือ คำเป็น ผันเสียงเป็นเสียงสามัญ ผันควยไม้ เป็นเสียงเอก โท ตรี จัตวา ตามลำดับดังนี้

กา ก่า ก้า ก๋า ก๊า กัง กิ่ง กั๊ง กั้ง กั๊ง

คำตาย ผันเสียงเป็นเสียงเอก ผันควยไม้ เป็นเสียงโท ตรี จัตวา ตามลำดับดังนี้

กะ ก่า ก๋า ก๊า กั๊ง กั๊ง กั๊ง กั๊ง

5.3 อักษรต่ำ มี 24 ตัว คือ ค ค ฆ ง ฌ ฌ ญ ฑ ฒ ท ฐ น พ ฟ ภ ม ย ร ล ว
 พ อ ยันได้ 3 เสียงคือ

คำเป็น พันเสียงเป็นเสียงสามัญ ยันด้วยไม้ ' ◌ เป็นเสียงโท ตรี ตามลำดับดังนี้
 คา คา คา คัง คัง คัง

คำตาย รัสสระ พันเสียงเป็นเสียงตรี ยันด้วยไม้ ' ◌ เป็นเสียงโทและจัตวาตาม
 ลำดับดังนี้ คะ คะ คะ คัก คัก คัก

คำตาย ทัสสระ พันเสียงเป็นเสียงโท ยันด้วยไม้ ' ◌ เป็นเสียงตรีและจัตวาตาม
 ลำดับดังนี้ คาก คาก คาก

6. อักษรคู่อักษรเดี่ยว อักษรต่ำยังแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

6.1 อักษรคู คืออักษรต่ำที่มีเสียงเป็นคู่กับอักษรสูง มี 14 ตัว จัดเป็น 7 คู่ดังนี้

อักษรต่ำ	อักษรสูง
ค ฌ ฆ	ช
ฌ ญ	ฉ
ช	ศ ษ ส
ฑ ฒ ท ฐ	ฐ ฎ
พ ภ	ผ
ฟ	ฝ
ย	ห

อักษรต่ำและอักษรสูงเหล่านี้ ยันได้ไม่ครบทั้ง 5 เสียงอย่างอักษรกลาง ต้องใช้วิธีเอา
 เสียงอักษรที่เป็นคู่กันเข้าช่วยจึงยันได้ครบ 5 เสียง ดังนี้

คา ชา { คา } ค้า ชา
 { ชา }

6.2 อักษรเดี่ยว คืออักษรต่ำที่ไม่มีเสียงอักษรสูงเป็นคู่กัน มี 10 ตัว คือ ง ญ ฒ น ม ย
 ร ล ว พ พวกนี้ไม่มีเสียงอักษรสูงเป็นคู่กันเข้าช่วยยันให้ครบ 5 เสียงได้ จึงต้อง
 มีวิธีใช้วรรณยุกต์ขึ้นอีกอย่างหนึ่ง คือใช้อักษรกลางหรืออักษรสูงนำ

- ถ้าอักษรกลางนำก็ผันอย่างเดียวกับอักษรกลาง ดังนี้

กษา (อ่าน กะ-ษา) กษา กษา กษา กษา อ่านเป็น 2 พยางค์
 ภา (อ่าน จุภา) ภา ภา ภา ภา อ่านกล้ำ

ถ้า อ นำ ย ไม่ต้องอ่านออกเสียงตัว อ ดังนี้

อษา (อ่าน ษา) อษา อษา อษา อษา (ปัจจุบันมีใช้ 4 คำเท่า
 นั้นคือ อษา อยู่ อย่าง ษา)

- ถ้าอักษรสูงนำก็อ่านเสียงอักษรสูง ดังนี้

ขษา (ชะ-หฺงษา) ขษา ขษา อ่านเป็น 2 พยางค์
 ขษา (ขุษา) ขษา ขษา อ่านกล้ำ

ถ้า ห นำ ไม่ต้องออกเสียงตัว ห ออกเสียงอักษรเดี่ยวที่ตามหลังเป็นเสียงจัตวา

และผันอย่างอักษรสูง ดังนี้ หงา หงา หงา

ควยใช้วิธีนำเช่นนี้ อักษรเดี่ยวจึงผันได้ครบ 5 เสียง

อษา อษา อษา อษา อษา
 งา หงา { งา } งา หงา
 { หงา }

มีข้อสังเกตเพิ่มเติมว่า อักษรกลางหรืออักษรสูงจะนำและผันให้เสียงเป็นอักษรกลาง
 หรือสูงได้ก็แต่อักษรเดี่ยวพวกเดียว ตัวอื่นถึงจะมีน้ำบางตามภาษาเดิม ก็ไม่ออกเสียง
 เป็นอักษรนำ เช่น ไท ทองอ่าน ฉะ-ไท ไมใช่ ฉะ-โต เป็นต้น

7. แบบหลักวรรณยุกต์ เป็นแบบรวมการผันวรรณยุกต์พร้อมทั้งตัวอย่างโดยสรุปดังนี้

			เสียง				
			สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
อักษรกลาง	{ คำเป็น คำตาย	{ รัสสะ ที่ชะ	ก่า	กา	กา	กา	กา
			-	กะ	กะ	กะ	กะ
			-	กาก	กาก	กาก	กาก

		สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา	
อักษรคำที่ใช้ กลางและสูง ชาย	คำเป็น	คา	ชา	คา	คา	ชา	
		วสสะ	-	ชะ	คะ	คะ	
		คำตาย	ทชะ	-	ชาก	คาก	คาก
			กลางนำ	อยา	อยา	อยา	อยา
		คำเป็น	สูงนำ	งา	หงา	งา	หงา
			คำตาย	กลางนำ	-	อยะ	อยะ
	วสสะ	-		หงะ	งะ	งะ	
	คำตาย	กลางนำ	-	อยาก	อยาก	อยาก	อยาก
		ทชะ	-	งาก	งาก	งาก	
	คำเป็น	สูงนำ	-	หงาก	หงาก	หงาก	
		สูงนำ	-	หงาก	หงาก	หงาก	

5. หลักภาษาไทยรุ่นหลัง ซึ่งประมวลจากคำรากหลักภาษาไทยเดิมต่าง ๆ ในปัจจุบัน โดยทั่ว ๆ

1. วรณยุกต์มีรูป ไ้แก่วรณยุกต์ที่มีเครื่องหมายบอกระดับของเสียงให้เห็นชัดอยู่ เบื้องบนอักษร ไ้แก $\cdot \cdot \cdot$ เรียกว่าวรณยุกต์ เอก โท ตรี จัตวา โดยลำดับ และให้เขียนไว้เบื้องบนอักษรตอนสุดท้าย เช่น บัน บัน เลียน เป็นต้น ถ้าเป็นอักษรควบหรืออักษรนำให้เขียนไว้เบื้องบนอักษรตัวที่ 2 เช่น ครุน เกลา เสนห์ โกรน ฯลฯ¹

2. วรณยุกต์ไม่มีรูป ไ้แกเสียงที่มีทำนองสูงต่ำตามหมู่ของอักษร โดยไม่ต้องมีรูป วรณยุกต์กำกับก็อ่านออกเสียงได้เหมือนมีรูปวรณยุกต์กำกับอยู่ควย เช่น นา นะ นาก นะหนา ฯลฯ

วรณยุกต์ไม่มีรูปต่างกับวรณยุกต์มีรูปคือ วรณยุกต์มีรูปจะต้องมีเครื่องหมายวรณยุกต์กำกับบนตัวอักษร และมีเพียง 4 เสียงคือ เอก โท ตรี และจัตวา ส่วนวรณยุกต์ไม่มีรูปจะไม่มีรูปวรณยุกต์กำกับเลย แต่มีเสียงครบทั้ง 5 เสียง และออกเสียงตามหมู่ของอักษรทั้ง 3 เสียงของวรณยุกต์ทั้ง 5 เสียงตามลำดับจากต่ำไปหาสูงมีดังนี้

1. เสียงเอก
2. เสียงโท
3. เสียงสามัญ
4. เสียงตรี
5. เสียงจัตวา

แต่ในการผันอักษร ให้เสียงสามัญเป็นเสียงนำ²

ค. ไตรยางศ์ มาจากคำสันสกฤตว่า ชรบัส จะไรว่า ไตรยางศ์ก็ได้เหมือนกัน³

ไตรยางศ์ ตามรูปศัพท์แปลว่า 3 ส่วน ซึ่งหมายถึงอักษรสามหมู่ซึ่งจัดแยกออกมาเป็นพวก ๆ จากพยัญชนะ 44 ตัว ประกอบด้วยอักษรสูง อักษรกลาง และอักษรต่ำ⁴ ทั้งนี้แบ่งตาม

¹กำชัย ทองหล่อ, หลักภาษาไทย, (พระนคร : รวมสาส์น, 2509), หน้า 89.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 90.

³เรื่องอไรุ กุศลาลัย, หลักภาษาไทย, ตำราวิชาชุดक्रमิขมของคุรุสภา ภาษาไทยตอน 2. (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 61.

⁴เรื่องเดียวกัน, หน้า 80.



วิธีการใช้วรรณยุกต์¹

อักษร 3 หมู่² ถ้าจัดออกเป็นวรรค จะทำให้ทายแก่การสังเกตและจดจำรวมทั้งยังสะดวกในการออกเสียงและผันวรรณยุกต์อีกด้วย

อักษรกลาง	อักษรสูง	อักษรต่ำ (คู่)	อักษรต่ำ (เดี่ยว)
ก	ข ฃ	ค ฅ ง	ง
จ	ฉ	ช ฌ ฎ	ญ
ฉ ฌ	ฐ	ท ฑ	ณ
ค ฅ	ถ	ท ฑ	น
บ ป	ฝ ฝ	พ ฝ ภ	ม
อ	ศ ษ ส ห	ฮ	ย ร ล ว พ

ง. อักษรคู่และอักษรเดี่ยว² อักษรทั้ง 3 มุมนั้นรูปวรรณยุกต์ได้ไม่เท่ากัน อักษรกลางผันวรรณยุกต์ได้มากที่สุดคือครบทั้ง 5 เสียง ส่วนอักษรสูงและอักษรต่ำผันได้ไม่ครบ ถ้าจะผันอักษรสูงและอักษรต่ำให้ครบจะต้องทำความเข้าใจเรื่องอักษรคู่และอักษรเดี่ยวซึ่งมีดังนี้

1. อักษรคู่ คืออักษรต่ำที่มีเสียงเป็นคู่กับอักษรสูง มี 14 ตัว จัดได้เป็น 7 คู่ ดังนี้

อักษรต่ำ	อักษรสูง
ค ฅ ง	ข ฃ
ช ฌ	ฉ
ท ฑ ท ฐ	ศ ษ ส
พ ฝ	ฐ ถ
พ ฝ	ฝ
ฮ	ฬ
ฮ	ห

¹พระยาอภิศิลปสาคร, หลักภาษาไทย, หน้า 14.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 15-16.

ข. มีตัวสะกดในแม่ กก กค กบ

ฉ. การผันวรรณยุกต์ของคำหนึ่งถึงไตรยางศ์ คำเป็นคำตายซึ่งมีสระเสียงสั้นและเสียงยาวควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

หมวดอักษร จำนวน อักษร		จำนวนเสียง	ไวยากรณ์วรรณยุกต์	เสียงวรรณยุกต์				
				สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
กลาง — 9	คำเป็น	5	• ๖ ๗ +	กา	กา	๖ กา	๗ กา	+ กา
	คำตาย	4	๖ ๗ +	-	กะ	๖ กะ	๗ กะ	+ กะ
สูง — 11	คำเป็น	3	• ๖	-	๖ ชา	๖ ชา	-	๖ ชา
	คำตาย (สั้น) 2 (ยาว) 2	๒ ๒	๖ ๖	- -	๖ ชะ ๖ ชาก	๖ ชะ ๖ ชาก	- -	- -
ต่ำ — 24	คำเป็น	3	• ๖	๖ คา	-	๖ ๖ คา	๖ ๖ คา	+ ๖ ๖ คา
คำตาย	(สั้น) 3 (ยาว) 3	๓ ๓	• + ๖ +	-	๖ คะ ๖ โนค	๖ คะ ๖ โนค	- -	+ ๖ ๖ โนค

1. อักษรกลาง มี 9 ตัว ผันวรรณยุกต์ดังนี้

คำเป็น พันเสียงเป็นเสียงสามัญ ผันด้วยรูปวรรณยุกต์ เอก โท ตรี จัตวา ตามลำดับ

คำตาย พันเสียงเป็นเสียงเอก ผันด้วยรูปวรรณยุกต์ โท ตรี จัตวา เป็นเสียงโท ตรี

จัตวา

2. อักษรสูง มี 11 ตัว ผันวรรณยุกต์ดังนี้

คำเป็น พันเสียงเป็นเสียงจัตวา ผันด้วยรูปวรรณยุกต์เอก โท เป็นเสียงเอก โท

คำตาย พันเสียงเป็นเสียงเอก ผันด้วยรูปวรรณยุกต์โท เป็นเสียงโท

3. อักษรต่ำ มี 24 ตัว ผันวรรณยุกต์ดังนี้

คำเป็น พันเสียงเป็นเสียงสามัญ ผันด้วยรูปวรรณยุกต์เอก โท เป็นเสียงโท ตรี

คำตาย เสียงสั้น พันเสียงเป็นเสียงตรี ผันด้วยรูปวรรณยุกต์เอก จัตวา เป็นเสียง

โท จัตวา เสียงยาว พันเสียงเป็นเสียงโท ผันด้วยรูปวรรณยุกต์โท จัตวา เป็นเสียงตรี

จัตวา

ข. ประโยชน์ของวรรณยุกต์ วรรณยุกต์มีความจำเป็นสำหรับภาษาไทยมาก คือ

1. ทำให้มีคำเพิ่มขึ้นในภาษา คือคำที่มีเสียงวรรณยุกต์ต่างกันไปจะมีความหมายต่างกัน
2. ทำให้ภาษามีเสียงไพเราะ ทำนองเสียงดนตรี
3. ทำให้ออกเสียงและเขียนคำทางชาติได้ใกล้เคียง¹
4. ในทางภาษาศาสตร์ เสียงวรรณยุกต์สามารถเป็นหลักในการเทียบเสียงในคำตามแนวภาษาไทยเปรียบเทียบได้ โดยที่สระและพยัญชนะขาดคุณสมบัติข้อ²

วรรณยุกต์ในตำราภาษาศาสตร์

ภาษาศาสตร์ คือวิทยาศาสตร์ทางภาษา หมายถึงการศึกษาเกี่ยวกับภาษา ด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์ มีการตั้งสมมุติฐานพิสูจน์หลักเกณฑ์และกฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโครงสร้าง และลักษณะของภาษาแต่ละภาษา³

วรรณยุกต์ในตำราภาษาศาสตร์ในที่นี้ ผู้วิจัยหมายถึงการศึกษาเกี่ยวกับวรรณยุกต์ในภาษาไทยด้วยวิธีการในทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีนักภาษาศาสตร์ได้วิเคราะห์วิจัยไว้หลายท่าน ล้วนเป็นเรื่องที่น่าสนใจและให้ประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้ที่จะศึกษาในเรื่องนี้

วรรณยุกต์ในภาษาไทย จัดเป็นหน่วยเสียงซึ่งเรียกว่าหน่วยเสียงวรรณยุกต์ (Tones)⁴

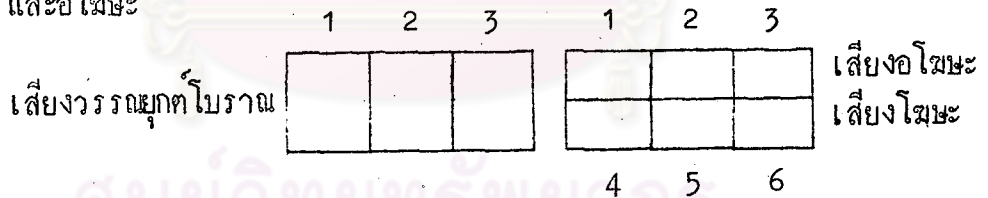
¹เสนีย์ วิลาวรรณ, หลักและการใช้ภาษาไทย ม.ศ.3, (กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2515), หน้า 20.

²วิลาวรรณ ชนิษฐานันท์, แนะแนวการศึกษาภาษาถิ่นใต้, ในคำบรรยายวิชาภาษาไทย เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 186 (กรุงเทพมหานคร : หน่วยศึกษานิเทศิก กรมการฝึกหัดครู, 2520), หน้า 197.

³อุคม วโรตม์สิริชิตต์, ภาษาศาสตร์เบื้องต้น, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 14.

⁴กาญจนา นาคสกุล, ระบบเสียงภาษาไทย, (กรุงเทพมหานคร : คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 104.

สาเหตุที่สามารถจัดเป็นหน่วยเสียงได้นั้นก็เพราะสามารถแยกความหมายในภาษาได้ เมื่อนำมาหาทุเทียบเสียง¹ ในภาษาอังกฤษก็มีเสียงสูงต่ำเหมือนกัน แต่ทว่ามีไคช่วยให้เกิดความหมายเปลี่ยนแปลงไปอย่างในภาษาที่มีวรรณยุกต์² เสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยเป็นเสียงวรรณยุกต์ที่ระดับเสียงมีการเคลื่อนที่ (gliding pitch contour) หมายความว่า ระดับเสียงไม่ได้อยู่คงที่ในระดับเดียว แต่มีการต่ำลงหรือสูงขึ้นเล็กน้อย เสียงวรรณยุกต์นี้มีความสำคัญเท่า ๆ กับเสียงพยัญชนะและเสียงสระ เพราะคำและพยางค์จะมีเสียงวรรณยุกต์อยู่ด้วยเสมอ³ หน่วยเสียงวรรณยุกต์เป็นหน่วยเสียงซ้อน สัทอักษรที่ใช้จึงเป็นเครื่องหมายเขียนซ้อนข้างบนหน่วยเสียงสระ⁴ วิไลวรรณ ชนิษฐานันท์⁵ ได้กล่าวชมความสามารถของผู้คิดประดิษฐ์อักษรไทยว่ามีความรู้ทางภาษาศาสตร์อย่างดี สังเกตได้จากเสียงในภาษาไทยโบราณที่สืบสร้างมาได้ (reconstructed sounds) และท่านผู้คิดประดิษฐ์อักษรไทยนี้จะต้องมีความเข้าใจดีในเรื่องวรรณยุกต์ด้วย วิไลวรรณได้กล่าวถึงเสียงวรรณยุกต์ว่านักภาษาศาสตร์คิดเทียบสร้างว่าเดิมในภาษาไทยโบราณมีเสียงวรรณยุกต์เพียง 3 เสียง ไม่ว่าพยัญชนะต้นจะเป็นเสียงประเภทใด แต่ต่อมาภาษาลูก ๆ ได้มีวิวัฒนาการเพิ่มเสียงวรรณยุกต์ขึ้น โดยแบ่งแยกตามประเภทของเสียงพยัญชนะต้น ประเภทที่เห็นเด่นชัดที่สุดคือ การแบ่งพยัญชนะออกเป็นโหARSE และอโหARSE



¹ประสิทธิ์ กายยกลอน, การศึกษาภาษาไทยตามแนวภาษาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 87.

²อุดม วโรตม์สิขคิตต์, ภาษาศาสตร์เบื้องต้น, หน้า 93.

³ฟุ้งเฟื่อง เครือตราชู, การศึกษาเรื่องเสียงในภาษาไทย ในคำบรรยายวิชาภาษาไทย เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 186 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ตำรวจ, 2520), หน้า 216

⁴กาญจนา นาคสกุล, ระบบเสียงภาษาไทย, หน้า 104.

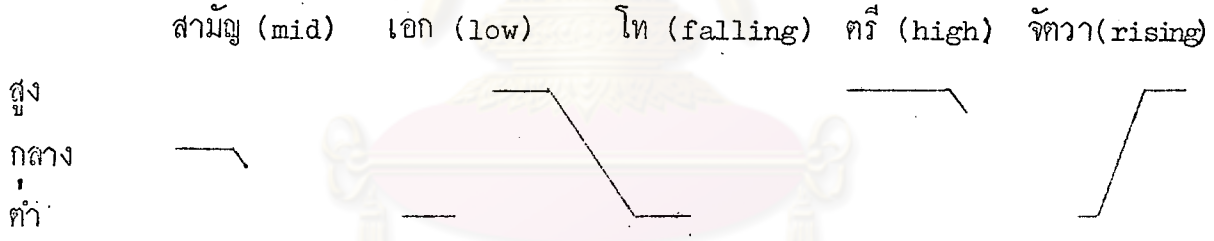
⁵วิไลวรรณ ชนิษฐานันท์, เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 186, หน้า 199.

จากการแบ่งนี้ทำให้เสียงวรรณยุกต์ซึ่งเดิมมีเพียง 3 กลายเป็น 6 และอาจมีการรวมตัวกันทำให้เสียงลดน้อยไปอีกก็ได้

อุคม วโรคมลิกชิตต์¹ กล่าวถึง Mary Haas ว่า ได้ใช้สัทอักษรดังต่อไปนี้เป็นเครื่องหมายบอกวรรณยุกต์ในภาษาไทย ซึ่งมีรูปวรรณยุกต์และชื่อวรรณยุกต์ดังต่อไปนี้

	1	2	3	4	5
ชื่อวรรณยุกต์	สามัญ	เอก	โท	ตรี	จัตวา
สัทอักษรแทนเสียงวรรณยุกต์	//	/\	/\	/\	/\
รูปวรรณยุกต์	.	ˊ	ˋ	ˋ	ˊ

Haas ได้แสดงแผนภูมิลักษณะของระดับเสียงซึ่งสามารถแสดงเส้นเสียงเพื่อให้เข้าใจตำแหน่งสูงต่ำที่เสียงเริ่มและหยุด ดังนี้



นักภาษาศาสตร์จะเรียกเสียงวรรณยุกต์ของไทยเป็นภาษาอังกฤษแตกต่างกันไป สจ๊วต แคมป์เบล (Stuart Campbell) และ ชวน ฉวีวงศ์² ได้รวบรวมเสียงวรรณยุกต์ต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งก่อให้เกิดความสับสนสบายแก่ผู้สนใจศึกษา ที่สำคัญคือ ป้องกันความสับสนอันอาจจะเกิดขึ้นได้

ในที่นี้ผู้วิจัยขอนำเสียงวรรณยุกต์ของ Mary Haas ซึ่งเป็นที่รู้จักแพร่หลายไว้เป็นอันดับแรกก่อน แล้วจึงถึงบุคคลอื่น ๆ โดยเรียงตามลำดับอักษร

¹อุคม วโรคมลิกชิตต์, ภาษาศาสตร์เบื้องต้น, หน้า 94-95.
²Stuart Campbell and Chuan Shaweevongse, The Fundamentals of the Thai Language (Bangkok : Srimuang Press, 2511), p. 527.

Thai System	1st Tone (เอก)	2nd Tone (โท)	Common OR Regular Tone (สามัญ)	3rd Tone (ตรี)	4th Tone (จัตวา)
Haas	Low	Falling	Mid(dle)	High	Rising
Allison	Low	Falling	Normal	High	Rising
Campbell & Chuan	Low	Dropped	Common	High	Rising
Cartwright	Deep	Dropped	Common	Acute	Rising
Eagling	Low	Falling	Common	Acute	Rising
McFarland	Depressed	Period	Common	High	Rising

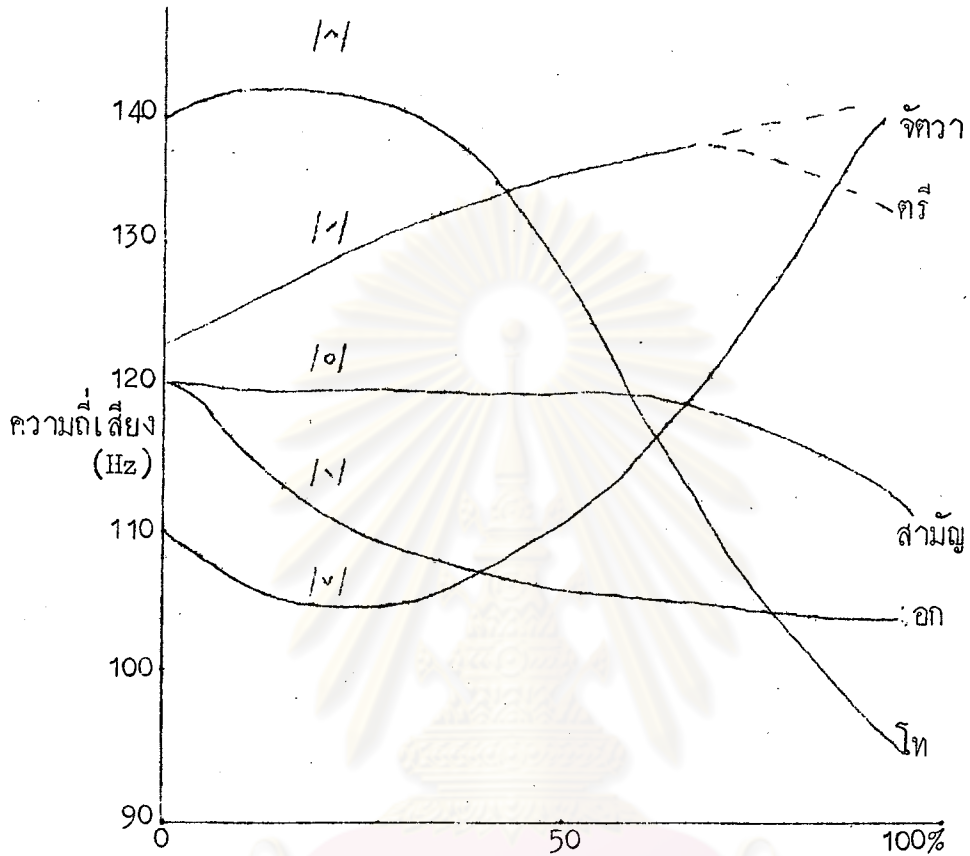
การหาหน่วยเสียงวรรณยุกต์ คู้เทียบเสียงดังปรากฏในตัวอย่างต่อไปนี้ ทำให้ทราบแน่ชัด
ว่า หน่วยเสียงวรรณยุกต์มี 5 หน่วย

วรรณยุกต์	คู้เทียบเสียงที่หนึ่ง	คู้เทียบเสียงที่สอง
สามัญ	/saj/ (ไซ)	/law/ (เลา)
เอก	/sàj/ (ไส)	/làw/ (เหลา)
โท	/sâj/ (ไส)	/lâw/ (เลา)
ตรี	/sáj/ (ไซ)	/láw/ (เลา)
จัตวา	/sǎj/ (ไส)	/lǎw/ (เหลา)

ลักษณะของหน่วยเสียงวรรณยุกต์¹

เสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยมีลักษณะเค้าโครงและความถี่ของเสียงโดยประมาณ ดังแสดงในหน้า ๕๖ แสดงให้เห็นถึงลักษณะเสียงวรรณยุกต์ทั้ง 5 หน่วยนี้ สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวรรณยุกต์ระดับ และกลุ่มวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ และยังมีเสียงวรรณยุกต์อีกเสียงหนึ่ง ซึ่งเป็นเสียงวรรณยุกต์ที่เปลี่ยนไปจากเสียงทั้ง 5 หน่วยนี้ เมื่อผู้พูดต้องการเน้นเสียงเป็นพิเศษอีก 2 เสียงด้วย

¹ กาญจนา นาคสกุล, ระบบเสียงภาษาไทย, หน้า 106-108.



ก. วรณยุกต์ระดับ (Level Tone) เป็นเสียงซึ่งมีระดับความถี่ของเสียงค่อนข้างคงที่ตลอดพยางค์ จัตวาจัตวา มีวรรณยุกต์ระดับ ในการออกเสียงพยางค์นั้นโดยปกติ เสียงต้นพยางค์และท้ายพยางค์ก็จะมีอยู่ในระดับเดียวกันทีเดียว ต้นพยางค์จะมีเสียงสูงกว่า ดังกว่าเสมอ ยิ่งถ้าพิจารณาถึงระดับเสียงของคำและประโยคจะยิ่งเห็นการเปลี่ยนแปลงนี้ชัดขึ้น แต่ในทางสัทศาสตร์ไม่ถือว่าระดับเสียงที่แตกต่างกันไปเล็กน้อยนี้สำคัญ ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นมีได้มีลักษณะเด่นและมีนัยทางความหมาย

เสียงวรรณยุกต์ระดับในภาษาไทยมี 3 หน่วยดังนี้คือ

(1) หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับต่ำ (Low tone) /\ / ตรงกับวรรณยุกต์เอกนั่นเอง วรรณยุกต์นี้มีต้นเสียงกลาง ๆ ประมาณ 120Hz แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงมาถึงประมาณ 110Hz วรรณยุกต์ระดับต่ำจะปรากฏในพยางค์ใดทุกแบบ เช่น

/pà:/ (ป่า)

/sùm/ <ส้ม>

/lùt/ <หลุด>

/ʔà:p/ <อาบ>

(2) หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับกลาง (Mid tone) คือวรรณยุกต์สามัญ วรรณยุกต์นี้ มีระดับเสียงกลาง ๆ ประมาณ 120Hz และจะคงอยู่ระดับนั้นจนกระทั่งปลาย ๆ พยางค์จึงลดต่ำลง มาเกือบถึงประมาณ 110Hz วรรณยุกต์สามัญไม่ปรากฏในพยางค์ที่สะกดด้วยพยัญชนะกัก ในการเขียนควยส์ทักษร วรรณยุกต์นี้ไม่ต้องแสดงรูปส์ทักษร

/chə:j/ <เชย>

/rwa/ <เรือ>

/ciŋ/ <จิ้ง>

/jaw/ <ยาว>

(3) หน่วยเสียงวรรณยุกต์ระดับสูง (High tone) /-/ คือวรรณยุกต์ตรี เสียงวรรณยุกต์นี้มีลักษณะเด่นที่ระดับเสียงสูง โดยจะค่อย ๆ สูงขึ้นทีละน้อยจากต้นเสียงประมาณ 125Hz จนถึงประมาณ 135-140Hz เมื่อสิ้นพยางค์หรืออาจจะลดต่ำตอนปลาย ๆ พยางค์ลงมาถึงประมาณ 130Hz แล้วแกว่งพยางค์นั้นจะจบลงด้วยเสียงก้องหรือเสียงกัก ในภาษาไทยหน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรีไม่ปรากฏในพยางค์ที่ประสมควยส์สระเสียงยาวที่มีตัวสะกดเป็นเสียงกัก เช่น

/rú:/ <รู>

/chán/ <ชัน>

/khíaw/ <เคี้ยว>

/náp/ <นับ>

ในคำที่ยืมมาจากภาษาอังกฤษ มีที่ประสมควยส์สระเสียงยาวที่มีตัวสะกดเป็นพยัญชนะกักและประสมควยส์วรรณยุกต์ตรีบ้าง เช่น

/nó:t/ <โน้ต> "จต, มันทัก" (อ. note)

/chó:t/ <ชื้อต> "เสื้อชื้อต" (อ. shirt)

/chá:t/ <ชาร์ท> "แผนภูมิ" (อ. chart)

ข. วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ (Contour tone) เป็นเสียงซึ่งมีระดับความถี่ของการออกเสียง เปลี่ยนแปลงมากในช่วงพยางค์หนึ่ง ๆ เช่น ทนพยางค์ออกเสียงให้มีระดับสูงแล้วลดระดับเสียงลงอย่างรวดเร็วไปสู่ระดับต่ำที่ปลายพยางค์ หรือทนพยางค์เสียงมีระดับต่ำแล้วเพิ่มระดับเสียงอย่างรวดเร็วเป็นระดับสูงที่ปลายพยางค์ หรือเปลี่ยนสูงแล้วต่ำแล้วสูงอีกครั้งก็ได้ ในภาษาไทยวรรณยุกต์เปลี่ยนระดับมี 2 หน่วยคือ

(1) หน่วยเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนตก (Falling tone) /˨˩/ คือเสียงวรรณยุกต์โท ระดับเสียงจะเริ่มที่ความถี่ประมาณ 140Hz แตราว ๆ 1 ใน 4 ของความยาวช่วงพยางค์ก็จะลดลงอย่างรวดเร็วจนต่ำกว่า 100Hz ที่ปลายพยางค์ หรืออาจจะเปลี่ยนสูงขึ้นจากระดับต้นพยางค์นิดหน่อย ก่อนจะลดระดับเสียงลงอย่างรวดเร็วก็ได้ วรรณยุกต์โทจะไม่ปรากฏในพยางค์ที่มีสระเสียงสั้นและสะกดด้วยพยัญชนะกัก นอกจากนี้ในคำประเภทย่นเสียงเท่านั้น

/khâ:/ (คา)

/nî:/ (หนึ)

/jâ:k/ (ยาก)

/rúan/ (รวน)

ในคำเขียนเสียง วรรณยุกต์จะปรากฏในพยางค์ที่มีสระเสียงสั้นและสะกดด้วยพยัญชนะกักได้ เช่น

/Khûk-khâk/ (คักคัก)

/chûk-châk/ (ชักชัก)

/phlâk/ (พลัก)

(2) หน่วยเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนขึ้น (Rising tone) /˨˩˩/ คือเสียงวรรณยุกต์จัตวา ระดับเสียงจะเริ่มที่ความถี่ประมาณ 110Hz แล้วมักจะลดลงอีกเล็กน้อยก่อนที่จะเปลี่ยนเสียงขึ้นอย่างรวดเร็วไปสู่ความถี่สูงถึงประมาณ 140Hz ที่ปลายพยางค์ วรรณยุกต์จัตวาจะไม่ปรากฏในพยางค์ที่มีพยัญชนะสะกดเป็นเสียงกักเลย เช่น

/khǎ:/ (ชา)

/diaw/ (เกี้ยว)

/nǎ:m/ <นาม>

/sǎaj/ <สวย>

ค. วรรณยุกต์เน้น (Intensifying tone) เป็นเสียงวรรณยุกต์กึ่งเสียงหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็นเสียงวรรณยุกต์เปลี่ยนชนิดเปลี่ยนขึ้นและลงในพยางค์เดียวกัน แต่ระดับเสียงจะเริ่มที่ระดับค่อนข้างสูงและจะขึ้นไปสูงกว่าระดับเสียงสูงของวรรณยุกต์ก่อนทั้งหมดก่อนที่จะตกลงมาเพียงเล็กน้อยตอนปลายพยางค์ วรรณยุกต์อย่างนี้ปรากฏเฉพาะในคำซ้ำซึ่งออกเสียงเน้นพยางค์มาข้างหน้าเพื่อแสดงความหมายพิเศษเท่านั้น เช่นวรรณยุกต์ในพยางค์ที่มีเครื่องหมาย /" / และอักษรวิชัยไม่มีวิธีเขียนวรรณยุกต์เน้นในคำบางคำ จึงอนุโลมใช้เครื่องหมายวรรณยุกต์ตรีแสดงเสียงทั้งหมดเพื่อให้พอเข้าใจกันโดยไม่ถือเป็นแบบแผนแต่อย่างใด เช่น

/diː-diː/ <ดี-ดี>
 /chǎ:p-chǎ:p/ <ชอบ-ชอบ>
 /ruː-ruː/ <รู-รู>
 /khaːw-khaːw/ <ขาว-ขาว>

สำหรับกลุ่มวรรณยุกต์ 2 กลุ่มบนนี้ ก็มีชื่อเป็นภาษาไทยหลายชื่อ เพื่อมิให้สับสน ผู้วิจัยได้รวบรวมเป็นกลุ่มใดดังนี้คือ

	Level tone /˥˥˥˥/	Contour tone /˥˥˥˥/
กานูจนา	วรรณยุกต์ระดับ	วรรณยุกต์เปลี่ยนระดับ
ประสิทธิ์	วรรณยุกต์ที่มีเสียงเสมอกัน	วรรณยุกต์หลบหางเสียง
อุคม	วรรณยุกต์เสียงเสมอ	วรรณยุกต์เสียงขึ้นลง

ซึ่งกลุ่มวรรณยุกต์ 2 กลุ่มที่เป็นภาษาอังกฤษ และเรียกชื่อต่างไปจาก Level tone และ Contour tone มีปรากฏในหนังสือ TAI LINGUISTICS IN HONOR OF FANG-KUEI LI เรื่อง THAI TONES AS A REFERENCE SYSTEM โดย Arthur S. Abramson ดังนี้

... The five tones can be divided into two groups, the dynamic

tones and the static tones¹

Static tone จะเทียบได้กับ Level tone และ Dynamic tone จะเท่ากับ Contour tone

นักภาษาศาสตร์ท่านหนึ่ง คือ Richard B. Noss² ได้จัดหน่วยเสียงวรรณยุกต์ ออกเป็น 6 หน่วยเสียง เขาได้จัดหน่วยเสียงที่ 2 ถึง 6 เรียงลำดับดังนี้ เสียงตรี (Constricted high tone) เสียงเอก (Low tone) เสียงโท (Falling tone) เสียงสามัญ (Mid tone) และเสียงจัตวา (Rising tone) ส่วนอีกหน่วยเสียงหนึ่งนั้นเขาจัดเป็นลำดับแรก มีชื่อว่า Plain high tone ได้แก่เสียงตรีในภาษาพูด ซึ่งเปลี่ยนเสียงมาจากเสียงวรรณยุกต์อื่น เช่น ชัน (ฉัน) เคา (เขา) หรือเสียงอุทาน เช่น ตาย ตาย

ฟ่งเฟื่อง เกรือตราชู้ กล่าวว่าเป็นเสียงที่อยู่ระหว่างเสียงตรีกับเสียงจัตวา หากใช้เป็นเสียงตรีโดยตรงไม่³

Abramson⁴ ได้กล่าวถึงนักภาษาศาสตร์ท่านหนึ่งคือ Kroll ว่า ได้จัดหน่วยเสียงวรรณยุกต์ออกเป็น 6 หน่วยเสียงเช่นกัน แต่เสียงที่ 6 นี้เป็นเสียงประเภทเสียงกลาง ๆ ("Lack of tone" or "Neutralized") เสียงนี้จะเกิดขึ้นในคำหลายพยางค์ เมื่อพยางค์นั้นลงท้ายด้วยสระเสียงสั้น ซึ่งมีเสียงตรี // หรือเสียงเอก // ในคำที่อยู่โดด ๆ แต่เมื่ออยู่ในกลุ่มของคำแล้ว เสียงตรี หรือเสียงเอกนั้นจะถูกกลืนหายไป ระดับเสียงของพยางค์เหล่านั้นจะอยู่ในระดับเสียงสามัญ อาจสูงหรือต่ำกว่าเสียงสามัญเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น

เสียงเมื่อปรากฏในคำโดด /à/ ใน /káměen/ (เขมร)
/á/ ใน /kámeen/ (ตะเมง)

¹ Arthur S. Abramson, Thai Tones as a Reference System in Tai Linguistics in Honor of Fang-Kuei Li (Chulalongkorn University Press, 1976), p. 1.

² Richard B. Noss, Thai Reference Grammar (Bangkok: Kurusapha Ladprao Press, 1971), pp. 18-20.

³ ฟ่งเฟื่อง เกรือตราชู้, การศึกษาเรื่องเสียงในภาษาไทย, หน้า 219.

⁴ Arthur S. Abramson, The Vowels and Tones of Standard Thai: Acoustical Measurements and Experiments. (Bloomington: Indiana University Research Center in Anthropology and Linguistics, 1962), pp. 9-16.

เสียงเมื่อปรากฏในกลุ่มคำ. /a/ ใน /kaměen/
ใน /kameen/

นอกจากนี้เสียงกลาง ๆ ยังอาจปรากฏในคำพยางค์เดี่ยวบางคำอีกด้วย เช่น

/ca/ ใน /cà/ (จะ)

ฟ่งเฟื่อง เกรือตราฐ¹ ได้จัดการใช้เสียงวรรณยุกต์ 5 เสียงนี้ออกความหนักของคำหรือพยางค์ (Syllable type) ดังนี้²

1. คำหรือพยางค์ที่มีสระเสียงยาว ไม่มีตัวสะกด มีเสียงวรรณยุกต์ไ้ครบ 5 เสียง

/kha/ (คา)

/khà/ (ชา)

2. คำหรือพยางค์ที่มีสระเสียงยาวหรือคำและพยางค์ที่มีสระเสียงสั้น และมี m, n, ŋ, w, y สะกด หรือมีเสียงในแม่ กม กน กง เกอว เกย จะมีเสียงวรรณยุกต์ไ้ครบทั้ง 5 เสียง

/sá:j/ (ชาย) /sǎ / (ไซ)

/nǎ:w/ (หนาว) /nán/ (น้น)

3. คำหรือพยางค์ที่มีสระสั้นและไม่มีตัวสะกด มีเสียงวรรณยุกต์เอก ตรี อาจมีเสียงโทในคำบางคำเป็นส่วนน้อย

/cà/ (จะ)

/phrá/ (พระ)

/khâ/ (คะ)

4. คำหรือพยางค์ที่มีสระสั้นและมี /p t k/ สะกด หรือคำในแม่ กบ กค กก มีเสียงวรรณยุกต์เอก และตรี อาจมีเสียงโทในคำบางคำ

/kát/ (กัก)

/phák/ (พัก)

/lôk-lâk/ (ลือกลัก)

¹ฟ่งเฟื่อง เกรือตราฐ, เอกสารนิเทศการศึกษานานาชาติ 186, หน้า 219-220.

²ผู้วิจัยได้เปลี่ยนสัญลักษณ์ใน // ให้เป็นแบบเดียวกันกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในเล่มนี้

5. คำหรือพยางค์ที่มีสระเสียงยาว และมี /p, t, k/ สะกด หรือคำในแม่ กบ กค กก มีเสียงวรรณยุกต์ เอก และโท อาจมีเสียงตรีได้ในคำที่มาจากภาษาอื่น

/khà:t/ (ขาด)

/sâ:p/ (ซาบ)

/nó:t/ (โน้ต)

เมื่อพิจารณาข้อข้างต้น จะเห็นว่า

1. พยางค์ที่มีสระเสียงสั้น ไม่มีตัวสะกด จะเป็นเสียงเอก โท ตรี ก็ตาม จะมีลักษณะเสียงที่ผิดปกติ คือตอนหางเสียง เช่น จะ โปะ จะเกิดเสียง glottal ข้างท้ายคำ

2. glottalization เป็นลักษณะพิเศษเฉพาะของเสียงเอก เสียงตรี และสระเสียงสั้น เช่น กะ จะ าลา

3. เสียงเอก ถ้ามีตัวสะกด เสียงสระสั้นจะเป็น non-glottalized เช่น บัน กัก าลา

4. เสียงตรี มีทั้ง glottalized และ non-glottalized

กาญจนา นาคสกุล¹ ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะพยางค์ของคำไทย และหน่วยเสียงซ้อน ซึ่งมีอิทธิพลให้ระดับเสียงวรรณยุกต์เป็นแบบฉับหรือเปลี่ยนแปลงไปไวอย่างกว้างขวางและเป็นประโยชน์ยิ่ง ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอเพื่อจะได้สังเกตเกี่ยวกับวรรณยุกต์ ดังนี้

1. คำพยางค์เดียว

ในภาษาไทยพยางค์หนึ่ง ๆ จะต้องประกอบด้วยหน่วยเสียงพยัญชนะต้นอย่างน้อย 1 หน่วยเสียง ประกอบด้วยหน่วยเสียงสระ 1 หน่วยเสียง และหน่วยเสียงวรรณยุกต์ เป็นอย่างน้อย และอย่างมากที่สุดก็จะเพิ่มหน่วยเสียงพยัญชนะเป็นเสียงควบกับพยัญชนะต้น 1 เสียงและเป็นเสียงพยัญชนะสะกดอีก 1 หน่วยเสียง รวมเป็น 5 หน่วยเสียง

¹กาญจนา นาคสกุล, ระบบเสียงภาษาไทย, หน้า 112-135.

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนหน่วยเสียงต่าง ๆ มีดังนี้

สัญลักษณ์	ใช้แทนหน่วยเสียง-----
c	พยัญชนะ 1 หน่วยเสียง
cc	พยัญชนะ 2 หน่วยเสียงควบกันหรือพยัญชนะควบ
v	สระสั้น
vv	สระยาว และ สระประสม
N	พยัญชนะสะกดที่เป็นพยัญชนะนาสิก และพยัญชนะครึ่งสระ
s	พยัญชนะสะกดที่เป็นพยัญชนะกัก
0	วรรณยุกต์สามัญ
1	วรรณยุกต์เอก
2	วรรณยุกต์โท
3	วรรณยุกต์ตรี
4	วรรณยุกต์จตุร

ลักษณะพยางค์ของคำพยางค์เดียวในภาษาไทย จะมีดังนี้คือ

1. c(c)vv⁰⁻⁴ หมายความว่า จะต้องมีเสียงวรรณยุกต์หน่วยใดหน่วยหนึ่ง

ลักษณะพยางค์

ตัวอย่างคำ

cvv⁰

/tua/

(ตัว)

ccvv⁰

/khru:/

(ครู)

cvv¹

/lè:/

(เหล)

ccvv¹

/kwà:/

(กว่า)

cvv²

/rûa/

(รัว)

ccvv²

/khî:/

(คี)

cvv³

/khá:/

(คา)

ccvv ³	/khwâ:/	<คว่ำ>
cvv ⁴	/sǐ:/	<สี่>
ccvv ⁴	/prǎ:/	<พร้าว>

2. C(C)VN⁰⁻⁴ หมายความว่า จะต้องมีเสียงวรรณยุกต์หน่วยใดหน่วยหนึ่ง

CVN ⁰	/pen/	<เป็น>
CCVN ⁰	/klwan/	<คว้น>
CVN ¹	/tám/	<ตำ>
CCVN ¹	/klin/	<กลืน>
CVN ²	/lâw/	<เหล่า>
CCVN ²	/khwâm/	<คว่ำ>
CVN ³	/wún/	<วุ่น>
CCVN ³	/khráj/	<ครึ่ง>
CVN ⁴	/hiw/	<หิว>
CCVN ⁴	/khwǎn/	<ขวัญ>

3. C(C)VS^{1,3} หมายความว่า จะต้องมีเสียงวรรณยุกต์เอก กับตรี

CVS ¹	/phít/	<ผิด>
CCVS ¹	/krúp/	<กรูบ>
CVS ³	/rát/	<รัก>
CCVS ³	/phlík/	<พลิก>

คำที่มีโครงสร้างของพยางค์แบบ c(c)vs² หมายความว่า มีเสียงวรรณยุกต์

โชนั้นจะเป็นคำเลียนเสียงหรือคำที่ยืมมาจากภาษาอื่น

CVS ²	/châk-châk/	<ชักชัก>
	/fo:-kât/	<โฟกัส>"โฟกัส, จุกรวม (อ. focus)
CCVS ²	/phrûat/	<พรวด>

4. C(C)VVN⁰⁻⁴ หน่วยเสียงวรรณยุกต์ปรากฏได้ทุกหน่วย

cvvn ⁰	/jo:m/	(โยม)
ccvvn ⁰	/pla:j/	(ปลาย)
cvvn ¹	/dúan/	(ควน)
ccvvn ¹	/plian/	(เปลี่ยน)
cvvn ²	/lâ:m/	(ล้าม)
ccvvn ²	/prîaŋ/	(เปรียง)
cvvn ³	/khîaw/	(เคี้ยว)
ccvvn ³	/phrǎ:m/	(พรอม)
cvvn ⁴	/hǎi/	(หาย)
ccvvn ⁴	/khwǎ:n/	(ขวาน)



5. c(c)vvs^{1,2} จะมีหน่วยเสียงเอก หรือโท

cvvs ¹	/chiat/	(เฉียด)
ccvvs ¹	/prè:t/	(เปรต)
cvvs ²	/rúap/	(รวบ)
ccvvs ²	/khlâ:t/	(คลาด)

คำที่มีโครงสร้างแบบ c(c)vvs³ ซึ่งมีหน่วยเสียงวรรณยุกต์ตรี เป็นคำที่ยืมมาจากภาษา
 อินทงส์ เช่น

cvvs ³	/mé:t/	(เมตร) "มาตรวัดความยาว" (ometre)
ccvvs ³	/phlí:t/	(พลีต) "การจีบถาวร" (opleat)

2. คำสองพยางค์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 คำสองพยางค์แท้ เป็นคำสองพยางค์ที่มีส่วนประกอบของพยางค์ทั้งสองไม่เท่า
 กัน พยางค์ต้นโดยมากเป็นเสียงสามัญจะไม่ลงน้ำหนักหรือมีน้ำหนักน้อยกว่าพยางค์ถัดไป ฉะนั้น
 พยางค์ที่สองจะลงน้ำหนักมากกว่าพยางค์แรก เช่น

/sa' bā:/	สะบ้า
/ta' lǐm/	ตะลอม

/pra'chum/	<ประชุม>
/ma'krù:t/	<มะกรูด>
/kra'dò:t/	<กระโถก>

มีคำไทยที่มีรากศัพท์มาจากภาษาบาลี สันสกฤตหลายคำ มีลักษณะของพยางค์กลมกลืนเข้า ลักษณะของคำสองพยางค์เท่าเท่านั้น แต่ยังคงเพิ่มลักษณะพิเศษแก่ภาษาไทยด้วย คือ

(1) สระเสียงสั้นซึ่งปรากฏในพยางค์แรกนั้น ในคำไทยแท้จะมีหน่วยเสียงสระ /a/ เท่านั้น แต่ในคำที่มาจากภาษาบาลีและสันสกฤต มีเสียงสระอื่น ๆ ด้วย คือ /i, u/

(2) เสียงวรรณยุกต์ในพยางค์แรกนั้น ในคำไทยแท้จะใช้หน่วยเสียงวรรณยุกต์สามัญ แต่ในคำที่มาจากภาษาบาลี สันสกฤตมักจะมีเสียงวรรณยุกต์ตรี ตามตัวอักษรที่เขียนแทนเสียงพยัญชนะต้นด้วย

<นุก>	มักออกเสียงว่า	/nú'ku:n/
<คคิ>	มักออกเสียงว่า	/khá'ti?/

2.2 คำสองพยางค์เทียม

คำสองพยางค์เทียมเป็นคำสองพยางค์ที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับคำพยางค์เดี่ยว 2 คำเรียงกัน พยางค์แต่ละพยางค์ของคำสองพยางค์เทียมจะมีลักษณะเหมือนคำพยางค์เดี่ยวแบบใดแบบหนึ่ง คำสองพยางค์แบบนี้จึงเป็นการรวมคำพยางค์เดี่ยว 2 คำเข้าด้วยกันนั่นเอง แต่พยางค์แต่ละพยางค์อาจจะเป็นหน่วยที่มีความหมายหรือไม่ก็ได้ เช่น

<ภาษา>	มักออกเสียงว่า	/pha:-sǎ:/
<กาเหว่า>	"	/ka:-wàw/
<ขอศอก>	"	/khǎ:-sè:k/
<ใจเบา>	"	/caj-baw/
<มัจฉา>	"	/mát-chǎ:/
<เค็ดซาค>	"	/dèt-khà:t/
<ช่องแข็ง>	"	/khǎ:ŋ-khǎŋ/
<สวคมนต์>	"	/sùat-mon/
<รูปภาพ>	"	/rû:p-phâ:p/

ในการออกเสียง โดยปกติก็มักจะลงน้ำหนักเบาที่พยางค์แรก และลงน้ำหนักที่พยางค์หลัง
 จังหวะในการออกเสียงคำสองพยางค์เต็มจึงมักจะเป็น เช่นเดียวกับคำสองพยางค์แท้คือ เบา-หนัก
 หรือพยางค์แรกซึ่งมีน้ำหนักเบา มักจะมีการกลายเสียง หรือเสียงกรอนไปเสมอ เช่น

(รองเทา) /rə:ŋ-thá:w/ → /rəŋ-thá:w/ → /rəŋ-thá:w/ → /ŋ'thá:w/

คำสองพยางค์แท้ ถ้าผู้ออกเสียงเพิ่มน้ำหนักของพยางค์แรกให้น้ำหนักเท่าพยางค์หลัง จะ
 ทำให้เกิดเสียงพยัญชนะกักที่กักที่เสนาเสียง /ʔ/ เป็นพยัญชนะตัวสะกดชั้นโดยอัตโนมัติ และเสียง
 วรรณยุกต์เอก หรือตรีก็จะปรากฏขึ้นด้วย เป็นเหตุให้คำสองพยางค์แท้ที่ออกเสียงเช่นนั้นกลายเป็นคำ
 สองพยางค์เต็มไป เช่น

(สะบ้า) /sa' bâ:/ กลายเป็น /sàʔ-bâ:/

(มะปราง) /ma' phláp/ " /mǎʔ-phláp/

3. คำหลายพยางค์

คำหลายพยางค์ที่ปรากฏในภาษาไทย มักจะเป็นคำประสมหรือเป็นคำที่ยืมมาจากภาษาอื่น เช่น ภาษาบาลี สันสกฤต และภาษาอังกฤษ เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบของพยางค์แล้วจะพบว่า การออกเสียงคำหลายพยางค์มีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะของจังหวะ และการลงน้ำหนักของพยางค์ เป็น 2 แบบคือ

3.1 คำมีพยางค์แน่นอน มีลักษณะของพยางค์เช่นเดียวกับคำพยางค์เดี่ยวและ/หรือคำสองพยางค์แบบใดแบบหนึ่งคงกล่าวมาแล้วข้างต้นรวมกัน หรือเรียงต่อ ๆ กัน เช่น

ก. ลักษณะคำพยางค์เดี่ยว 3 คำ รวมกันเป็นคำสามพยางค์

(รานอาหาร) /rá:n-ʔa:-hǎ:n/

ข. ลักษณะคำพยางค์เดี่ยว 1 คำ และคำสองพยางค์ 1 คำ รวมเป็นคำสามพยางค์
 (บังกะไล) /baŋ-ka' lo:/

ค. ลักษณะคำพยางค์เดี่ยว 2 คำ และคำสองพยางค์ 4 คำ รวมกันเป็นคำสี่

พยางค์

(นพปฎลมหาเศวตฉัตร) /nóp-pháʔ-padon-mahǎ:-sawèt-
 -táchàt/

3.2 คำบางพยางค์แน่นอนไม่ได้ คือคำที่ขึ้นอยู่กับผู้ออกเสียงว่าจะนิยมคัดแปลงเสียง

เพื่อให้สะกดแก่การพูดให้เป็นแบบใดแบบหนึ่งใน 2 แบบ คือ ตักพยางค์ที่หน้าหนักเบาออกเสีย หรือ แปลงพยางค์ที่หน้าหนักเบาพยางค์ใดพยางค์หนึ่งให้หน้าหนักด้วยการเติมเสียงกักที่สั้นเสียง /ʔ/ ให้ เป็นตัวสะกด และเติมเสียงวรรณยุกต์ตามอักขรวิธีของภาษาไทย

4. การจัดน้ำหนักของพยางค์ที่เรียงกัน เป็นสิ่งเกตุว่า พยางค์ที่หน้าหนักอาจจะเรียง ติดต่อกันได้ตั้งแต่ 2-4 ครั้ง แต่พยางค์ที่หน้าหนักเบาอาจจะเรียงกันได้ไม่เกิน 2 ครั้ง และจะไม่ ปรากฏเป็นพยางค์สุดท้ายของคำใด ๆ ถ้าคำใดมีพยางค์ที่หน้าหนักเบาเรียงกันมากกว่า 2 ครั้ง ผู้ พูดโดยทั่วไปมักจะตักพยางค์ที่หน้าหนักเบาออกเสียพยางค์หนึ่ง หรือมีฉันทลักษณ์แปลงพยางค์ที่หน้าหนัก เบาซึ่งมาข้างหลังให้กลายเป็นพยางค์ที่หน้าหนัก หงนัยกเว้นคำที่รับจากภาษามาดีสันสกฤตบางคำที่ อาจจะมีพยางค์ไม่ลงน้ำหนักเรียงกัน 2 พยางค์

หน่วยเสียงซ้อน

ในการพูดภาษาไทย ผู้พูดจะนำถ้อยคำที่มีความหมายและหน้าพินัย เรียงกันตามกฎเกณฑ์ของ หลักภาษาไทย ตามความหมายที่ต้องการ และในการเปล่งเสียงพูด ผู้พูดจะต้องใช้ระบบเสียงในภาษา ไทย ซึ่งมีหน่วยเสียงพยัญชนะ หน่วยเสียงสระ หน่วยเสียงวรรณยุกต์ และยังคงใช้หน่วยเสียง ซอนบางประเภทตามลักษณะและหน้าพินัยของหน่วยเสียงซ้อนนั้น ๆ หน่วยเสียงซ้อนมี 3 ประเภทคือ

1. การลงน้ำหนัก (Stress) หมายถึงการออกเสียงพยางค์ใดพยางค์หนึ่งหรือคำใดคำ หนึ่งดังแน่นกว่าพยางค์อื่น หรือคำอื่นที่อยู่ข้างเคียง การลงน้ำหนักแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับคือ ไม่ ลงน้ำหนัก (unstressed) ลงน้ำหนัก (stressed) เน้นหนัก (emphatic) และเน้นหนักพิ เศษ (intensified) การลงน้ำหนักหรือไม่ลงน้ำหนักพยางค์ใดพยางค์หนึ่งอาจมีผลทำให้เปลี่ยน ระดับเสียงและเปลี่ยนความหมายของถ้อยคำที่พูดออกมาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงวรรณยุกต์ ใน พยางค์เน้นหนักพิเศษมักจะมีเสียงแตกต่างไปจากปกติ ผู้วิจัยเห็นว่าจะเป็นการน่าเสียดายที่จะไม่ กล่าวถึงเรื่องซึ่งน่าสนใจสำหรับครุภาษาไทย จึงได้นำเรื่องนี้มากล่าวไว้พอสมควร

1.1 พยางค์ไม่ลงน้ำหนัก (Unstressed syllable) หรือพยางค์เบา มี 2 ประเภท คือ

(1) พยางค์ที่ไม่ลงน้ำหนักเพราะคุณลักษณะประจำตัวของพยางค์นั่นเอง ได้แก่

พยางค์แรกของคำสองพยางค์ โดยเฉพาะคำสองพยางค์แท้ จะเป็นพยางค์ไม่ลงน้ำหนักเสมอ พยางค์แบบนี้เป็นพยางค์เปิดและมีสระเสียงสั้น และจะอยู่หน้าพยางค์ที่ลงน้ำหนัก นอกจากนี้คำในภาษาไทยหลายคำซึ่งจะออกเสียงแบบพยางค์ไม่ลงน้ำหนัก เมื่อมีพยางค์ที่ลงน้ำหนักมารับข้างท้าย เช่น คำว่า จะ และ กะ (กั๋ย) ในข้อความต่อไปนี้

(จะไป) /ca' paj/

(ข้าวกะไข่) /khâw ka' khàj/

(2) พยางค์ที่ไม่ลงน้ำหนักเพราะถูกลดน้ำหนัก

1.2 พยางค์ลงน้ำหนัก (Stressed syllable) หรือพยางค์หนัก หมายถึงพยางค์ที่ลงเสียงหนักตามปกติ คำพยางค์เดียวถ้าหากทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบของประโยค เช่น คำนามที่ทำหน้าที่ประธานหรือกรรม คำกริยาที่ทำหน้าที่ภาคแสดงในประโยค มักจะเป็นคำที่ลงน้ำหนัก แต่ถ้าคำที่ลงน้ำหนักนั้นมีหลายพยางค์ก็จะมีบางพยางค์เป็นพยางค์ลงน้ำหนัก และบางพยางค์เป็นพยางค์ไม่ลงน้ำหนัก คำหรือพยางค์ที่ลงน้ำหนักถ้าปรากฏรวมกับพยางค์ที่ไม่ลงน้ำหนักจะมีสัญลักษณ์ // กำกั๋ยไว้ข้างหน้า เช่น

/ɣa:n châj'má:ɣ pen ɣa:n' nàk tɛ: mə' cháj ɣa:ntàm-tɔj' a'raj/

(งานช่างไม้เป็นงานหนักแต่ไม่โรงงานทำค้อยอะไร)

1.3 พยางค์เน้นหนัก (Emphatic syllable) หมายถึงพยางค์ซึ่งผู้พูดออกเสียงเน้นหนักขึ้นอย่างจริงจัง เมื่อต้องการแย่ง หรือแสดงข้อเปรียบเทียบ หรือต้องการเรียกร้องความสนใจเป็นพิเศษ พยางค์เน้นหนักจะออกเสียงควยอาการที่ตั้งใจ อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงจะเกร็งตัวและทำหน้าที่อย่างแข็งขันในการออกเสียงพยางค์เน้นหนัก ผู้พูดมักจะแสดงอาการมกศีรษะแสดงหน้าตาหรือท่าทางประกอบควย สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงพยางค์เน้นหนักคือ //

/khǎ: din-sǎ: "dɛ:ɣ má' cháj din-sǎ:dam/

(ขอคืนสอดแดง ไม่ไรคืนสอดดำ)

1.4 พยางค์เน้นหนักพิเศษ (Intensifying syllable) หมายถึงพยางค์ที่ผู้พูดเปล่งเสียงเน้นเป็นพิเศษเพื่อแสดงอารมณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น โกรธ ตีใจ ตกใจ ฯลฯ พยางค์

เป็นสิ่งสำคัญที่จะแสดงความหมายของประโยค หรือมาลา ทำนองเสียงมีรูปแบบ 2 รูปแบบคือ

3.1 ทำนองเสียงตก (falling intonation) หมายถึงทำนองเสียงที่ทำให้คน
ประโยคมีระดับเสียงสูงท้ายประโยคมีระดับเสียงต่ำ เช่น ทำนองเสียงทั่วไปของประโยคบอกเล่า

3.2 ทำนองเสียงขึ้น (rising intonation) หมายถึงทำนองเสียงที่ทำให้คน
ประโยคมีระดับเสียงต่ำ ท้ายประโยคมีระดับเสียงสูง เป็นทำนองเสียงโดยทั่วไปของประโยคคำถาม

ถ้าพิจารณาให้ก็จะพบว่า มีคำบางประเภทซึ่งเปลี่ยนทำนองเสียงแล้วทำให้ประโยค
เปลี่ยนระดับเสียงทั้งประโยคได้โดยไม่ทำให้ความหมายของคำใดคำหนึ่งเปลี่ยนไป ลักษณะเสียง
สูงต่ำอย่างนี้จัดได้ว่าเป็นทำนองเสียง ไค่แก คำลงท้าย คำถาม เช่น

/khun mǝː khǎː/ <คุณแมคะ>

ทำนองเสียงขึ้นและคำลงท้ายออกเสียงวรรณยุกต์ตรี เป็นประโยคคำสั่ง

/khrəj nǎː // khun mǝː khǎː/ (ใครนะ คุณแมคะ)

ทำนองเสียงตก คำลงท้ายออกเสียงวรรณยุกต์โท เป็นประโยคบอกเล่า

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย