



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่บุคคลในวงการศึกษานำมาใช้ในการแก้ปัญหาการศึกษาทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในเรื่องคุณภาพการเรียนการสอน ในต่างประเทศ บทเรียนแบบโปรแกรมได้นำมาใช้เป็นเวลานานแล้วและเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ส่วนในประเทศไทยนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมยังถือว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ทางการศึกษาอยู่ เพราะยังมีได้นำมาใช้แก้ปัญหาการเรียนการสอนตามโรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศหลายไปเท่าที่ควร

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษหลายอย่างเช่น 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

คำที่ใช้เรียกในภาษาไทยได้แก่บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction), บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Lesson), หนังสือเรียนด้วยตนเอง (Programmed Learning)

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คาร์เตอร์ วี. กูด ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า หมายถึงบทเรียนที่จัดในรูปแบบหนังสือคู่มือ หนังสือแบบเรียน หรือเครื่องสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้บรรลุผลตามระดับการกระทำที่ใคร่ปรารถนา มีลักษณะคือ (1) แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ (2) ตามคำถามหนึ่งคำถามหรือมาก-



กว่านั้นในแต่ละหน่วยในบทเรียน และมีเฉลยให้รู้เลยว่าถูกหรือผิด (3) นักเรียนสามารถถึงความก้าวหน้าและขั้นของตนในการเรียน ทั้งในส่วนบุคคลในกรณีที่ทำคนเดียว และความก้าวหน้าเป็นกลุ่มในกรณีที่ทำเป็นกลุ่ม¹

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบโปรแกรมว่า "เป็นการสอนโดยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็วเกินไปนัก นักเรียนจะได้เรียนเร็วเท่าที่สติปัญญาของเขาจะอ่านวยให้"²

วอลเทอร์ อาร์โน วิททิช และ ชาร์ล ฟรังซิส สคูลเลอร์ (Walter Arno Wittich & Charles Francis Schuller) ได้กล่าวไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมคือความรู้ที่จัดให้นักเรียน โดยความรู้นั้นถูกแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงตามลำดับ ความรู้แต่ละส่วนย่อยจะประกอบด้วยเนื้อหาวิชา คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนตอบ และคำเฉลยคำถามเพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบคำตอบของตนกับคำเฉลยนั้น"³

ประทีป สยามชัย ได้ให้ความหมายไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมคือขบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งครู ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลในที่สุดก็จะมีความรู้

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

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

³Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio - visual materials : Their Nature and Use. 4th ed. (Tokyo : John Weather hill, Inc., 1968), p. 511.

เหมือนกัน แต่ใช้เวลาต่างกัน¹

เป็รื่อง กุมุท กล่าวว่่า "บทเรียนแบบโปรแกรมคือเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรม ไปตามลำดับขั้นตามที่คุณจัดท้่าบทเรียนเชื่อว่าจะน้่านักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ทองการให้เกิดขึ้น"² "การสอนแบบโปรแกรม หมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับน้่าผู้เรียนไปสู่ขีดความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ ซึ่งพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ"³

รวมความแล้ว บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องมือในการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีกรให้เนื้อหาความรู้แล้วมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ คำตอบนั้นผู้เรียนจะรู้ทันทีว่าถูกหรือผิดจากเฉลยในแต่ละหน่วยย่อย ๆ ซึ่งต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนเรียนรู้จากการศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามในแต่ละกรอบเรียงกันไปจนจบบทเรียนด้วยตนเอง ความแตกต่างของความสามารถของแต่ละบุคคล และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวิชานั้นจะเป็นตัวกำหนดเวลาในการทำบทเรียนแบบโปรแกรมของผู้เรียนแต่ละคน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย ได้บ่งลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 7 ประการคือ

¹ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ใน เรื่องน่ารู้ในวงการการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 80.

²เป็รื่อง กุมุท, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม (พระนคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519), หน้า 1.

³เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

1. เนื้อหาวิชาที่สอนจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า "กรอบ"
2. ผู้เรียนจะกระทำ การตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนโดยการเติมคำในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถทราบทันทีว่าการตอบสนองของคนถูกหรือผิด การที่ผู้เรียน รู้คำตอบทันทีเป็นการให้แรงกระตุ้นอย่างหนึ่ง ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนพอใจ และจะ เป็นการขยันให้อยากทำบทเรียนต่อ ถ้าตอบผิดก็จะรู้ว่าผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกได้ อย่่างไร
4. กรอบจะค่อยเรียงลำดับต่อเนื่องกันจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งเรื่อย ๆ จนสามารถบรรลุจุดหมายที่ต้องการ
5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ต้องมีการวางจุดมุ่งหมายที่สามารถ ประเมินผลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
6. การปรับปรุงบทเรียนจะถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก
7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง¹

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมี 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Textbook) เป็นหนังสือ ที่เสนอความรู้ซึ่งถูกแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ ต่อเนื่องกัน ผู้เรียนจะอ่านเนื้อหา, เขียน คำตอบ, แล้วตรวจคำตอบที่ถูกซึ่งมีอยู่หน้าเดียวกันหรือหน้าอื่น, ผู้เรียนจะเรียนบทเรียน ด้วยวิธีการอ่านและตอบคำถามตามความสามารถของตนเอง บทเรียนจะทำให้เขาได้เรียนรู้ เนื้อหา, ส่วนครูจะเป็นผู้แนะนำในการใช้บทเรียนและตอบข้อสงสัยเมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือ

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

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machines) เป็นบทเรียนที่ใช้กับโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ บทเรียนอาจจะเป็นสไลด์, फिल्मสตริป, फिल्मภาพยนตร์, แฉนเสียง, บัตรคำ, ม้วนเทปบันทึกเสียง ฯลฯ เวลาเรียนบทเรียน ผู้เรียนก็จะได้เรียนเนื้อหา แล้วตอบคำถามเช่นเดียวกัน ผู้เรียนต้องรีบตอบคำถามก่อนที่คำตอบจะออกมา¹ Teaching Machines อาจจะเป็นไปได้ตั้งแต่เครื่องมือง่าย ๆ ที่สุด ที่ประกอบด้วยกล่องกระดาษไปจนถึงเครื่องกลที่ใช้บังคับด้วยไฟฟ้าและสลับซับซ้อน²

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programmed) บทเรียนจะประกอบด้วยเฟรมเรียงตามลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ในแต่ละเฟรมนอกจากจะมีเนื้อหาแล้ว ยังประกอบด้วยคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบด้วยตนเองโดยการเติมคำหรือเลือกคำตอบ เมื่อผู้เรียนได้ตอบคำถามแล้วก็จะสามารถตรวจคำตอบของตนจากเฉลย ก่อนที่จะก้าวไปเรียนต่อในเฟรมถัดไป โปรแกรมชนิดเส้นตรงยังแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ตามแบบของ ดร. สกินเนอร์ และตามแบบของ ดร. เพอร์ซี่

โปรแกรมการสอนตามแบบ ดร. สกินเนอร์ แห่งมหาวิทยาลัยฮาวเวิร์ด มีรูปแบบการวางเฟรมดังนี้ คือ

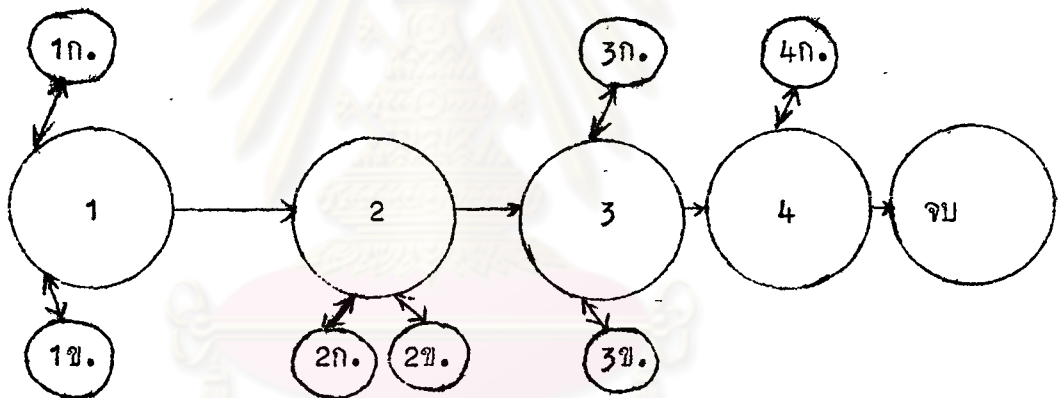


¹Barry Harley, "Programmed Instruction," in A Synthesis of Teaching Methods, ed. Barry Harley (Sydney: McGraw - Hill Book Co., 1973), pp. 149 - 150.

²สุภา สุจริตพงศ์, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, หน้า 197.

ผู้เรียนจะท่องอ่านตามลำดับจากเฟรมที่ 1 ก่อน แล้วคิดหาคำตอบมาเติมในช่องว่างใหญ่ถูกต้องก่อนแล้วจึงเรียนต่อในเฟรมที่ 2 ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน จิตวิทยาการเรียนรู้ที่ ดร. สกินเนอร์ นำมาใช้คือ การเสริมแรงในทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง หมายความว่า ผู้เรียนจะยินดีที่รู้ว่าการตอบสนองของตนถูกต้อง บทเรียนแบบโปรแกรมของ ดร. สกินเนอร์ จึงให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกต้องมากที่สุด โดยพยายามให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาอย่างชัดเจน โดยแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ ตามลำดับ

โปรแกรมการสอนตามแบบ ดร. เพรสซี่ แห่งมหาวิทยาลัยไอโฮโอ มีรูปแบบการวางเฟรมดังนี้ คือ

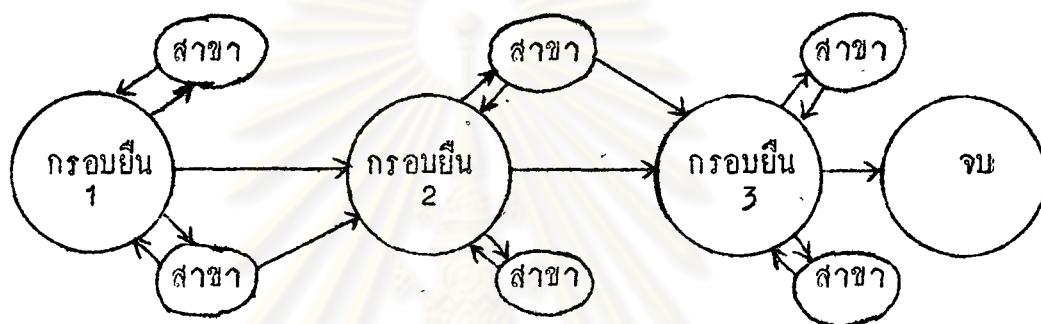


หลักการของ ดร. เพรสซี่ คือ หลังจากที่เสนอความรู้ให้ผู้เรียนแล้ว, ผู้เรียนจะได้ตอบคำถามแบบเลือกตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าผู้เรียนมีความสามารถเลือกคำตอบที่ถูกเขาก็จะได้เรียนเฟรมต่อไปจากเฟรม 1 2 3 ... ฯลฯ ถ้าตอบผิดเขาก็ต้องกลับไปอ่านเฟรมอื่น ๆ ก่อนเพื่อช่วยให้เข้าใจเรื่องในเฟรมที่ 1 คีขึ้น เมื่อเข้าใจแล้วจึงอ่านต่อในเฟรมที่ 2 ถ้าตอบผิดก็ต้องกลับไปอ่านเฟรมอื่น ๆ ก่อนแล้วกลับมาอ่านเฟรมหลักทุกครั้งไป ผู้เรียนจึงต้องอ่านแรมเป็นแนวเส้นตรง.

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programmed)

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบนี้ผู้เรียนจะทำโปรแกรมไปเรื่อย ๆ เมื่อเขาตอบผิด,

บทเรียนจะแตกกิ่งหรือแยกออกไปอธิบายในสิ่งที่เขายังไม่เข้าใจหรือยังไม่ทราบ จนกว่าเขาจะเข้าใจดีแล้วจึงจะวกกลับมาเรียนในโปรแกรมหลัก หรือบางครั้งก็จะกระโดดข้ามไปบ้าง ผู้เรียนจะไม่ต้องติดตามโปรแกรมตามลำดับแน่นอนตายตัวเหมือนโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผู้คิดขึ้นมาคือ นอร์แมน เอ. ครูเคอร์ (Norman A. Crauder) รูปแบบของการวางเฟรมของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาเป็นดังนี้คือ



หลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

หลักจิตวิทยาที่ต่องำนึ่งถึงในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของสกินเนอร์ และทฤษฎีของธอร์นไคค

ทฤษฎีของสกินเนอร์ที่นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้ มีดังนี้คือ

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ ประกอบด้วยการตอบสนองที่แสดงออกมา (Emitted Responses) พฤติกรรมจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งแค่ไหนขึ้นอยู่กับอัตราการตอบสนองหรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant Rate)

2. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้สิ่งเร้าทำให้อัตราการกระทำตอบสนองเปลี่ยนแปลง สำหรับมนุษย์การเสริมแรงอาจจะเป็นการให้คำชมเชย

รางวัล, เงินทอง หรือสิทธิพิเศษต่าง ๆ ตลอดจนจนถึงการให้ได้รับความรู้, และการรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกต้อง

3. การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Intermittent or Partial Reinforcement) หมายถึง การเสริมแรงเป็นครั้งคราวเมื่อมีการตอบสนอง การเสริมแรงแบบนี้จะมีผลให้เกิดการตอบสนองมากกว่าการเสริมแรงแบบสม่ำเสมอและคงอยู่ได้นานกว่า กฎข้อนี้นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการให้ค่าชมเชยเป็นครั้งคราว

4. การคัดพฤติกรรม (Shaping) เป็นวิธีการใช้การเสริมแรงเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทีละน้อย ๆ จนกระทั่งเกิดพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่เราต้องการ Skinner เน้นว่าเราจะคัดพฤติกรรมได้โดยใช้กฎการเสริมแรง บทเรียนแบบโปรแกรมในชีวิตชี้นำส่วนย่อยต่าง ๆ มาประกอบกันจนเกิดการเรียนรู้ในที่สุด โดยค่อย ๆ เสริมแรงทีละขั้นขึ้นไป เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบแรกสุดจนเกิดการตอบสนองที่ต้องการในขั้นสุดท้าย

5. หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้กล่าวไว้ว่า แต่ละคนมีความแตกต่างกัน บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน

ทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Edward Lee Thorndike) เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมในด้านการเสริมแรงและการจูงใจ ทฤษฎีนี้ประกอบด้วยหลัก 3 ประการ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) มีว่า เมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ถูกกระทำขึ้นและติดตามด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะเพิ่มมากขึ้น แต่ถากการเชื่อมโยงถูกกระทำขึ้นและติดตามด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้รำคาญใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะคลายลง รางวัลและความสำเร็จจะช่วยส่งเสริมการแสดงพฤติกรรมมากขึ้น ส่วนการลงโทษและความล้มเหลวจะลดการแสดงพฤติกรรม ในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น จะมีการให้รางวัลด้วยคำชมเชยเป็นระยะๆ และในขณะที่เดียวกันผู้เรียนก็รู้ผลสำเร็จของตนไปด้วย

เพื่อให้เกิดสภาพที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ (Satisfying) จะได้ออกแบบทบทเรียน
ต่อไปจนจบ

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) กล่าวว่า การเชื่อมโยงระหว่าง
การตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลายครั้ง จะช่วยทำให้การเชื่อมโยงระหว่าง
สองสิ่งนี้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น หมายความว่าถ้ากระทำพฤติกรรมใด ๆ ซ้ำ ๆ อยู่เสมอ จะทำ
ให้กระทำพฤติกรรมนั้นได้สมบูรณ์ แต่ถ้าพฤติกรรมใด ๆ ที่ไม่ได้ทำซ้ำบ่อย ๆ พฤติกรรม
นั้นมีแนวโน้มที่จะถูกลืม ในบทเรียนแบบโปรแกรมใช้วิธีให้ผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ ๆ เพื่อ
เสริมให้มีความรู้ที่มั่นคง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพการณ์
ที่ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะพึงพอใจหรือรำคาญใจ กับการยอมรับหรือปฏิเสธ ผู้เรียนจะพึงพอใจ
และยอมรับเมื่อมีความพร้อมทั้งในแง่การปรับตัว, การเตรียมพร้อม, ความตั้งใจ, ความ
สนใจ และทัศนคติอันจะก่อให้เกิดการกระทำขึ้น ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
ผู้สร้างควรมีการเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างมาก นับตั้งแต่การเลือกเนื้อหา,
วิธีการ, การทดลอง เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบุคลิกภาวะและสภาพของ
ผู้เรียน

พิเชฐ ศรีวรกุล ได้สรุปหลักจิตวิทยาที่ควรคำนึงถึงในการสร้างบทเรียนแบบ
โปรแกรมไว้ดังนี้คือ

1. การให้ผู้เรียนได้รู้ผลความก้าวหน้าของตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึก
ตนเองใกล้จุดหมายปลายทางแล้ว และจะช่วยให้ได้แก้ไขข้อบกพร่องในทันทีที่ทำผิด จะได้
ไม่จำไปผิด ๆ ดังนั้นคุณสมบัติประการที่หนึ่งของบทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องมีค่าเฉลยไว้
ให้

2. การให้รางวัล หมายถึงการสร้าง ความพึงพอใจแก่ผู้เรียน, อาจจะเป็น
คำชมเชยที่เขียนไว้ในบทเรียนหรือการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากทีละขั้น ทำให้
ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกมาก ก็ถือว่าเป็นการให้รางวัลอย่างหนึ่งคือให้กำลังใจแก่ผู้เรียนให้
ทบทเรียนต่อไปเรื่อย ๆ

3. การทำโทษ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในชีวิตนี้น้อยมาก เพราะไม่มีผลดีเท่ากับการให้รางวัล การทำโทษที่ใช่ก็เป็นเพียงการไม่ให้คำชมเชย หรือเมื่อผู้เรียนตอบผิดก็ให้ย้อนกลับไปที่เนื้อหาเก่าอีกทีหนึ่ง

4. เพื่อเป็นการเสริมให้ เกิดความต่องการจะเรียนซึ่งคล้ายกับการให้รางวัล ผู้สร้างบทเรียนต่องระมัดระวังในการสร้าง ต่องใหญ่เรียนมีโอกาสดุกเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เขาเกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียน¹

ตามความเห็นของผู้วิจัยควรที่จะเพิ่มหลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอีก คือ

5. การเตรียมพร้อม บทเรียนนั้นไม่มีปัญหาที่ผู้สร้างจะต่องเตรียมให้เรียบร้อย โดยการทดลองหาประสิทธิภาพให้โดตามเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนนักเรียนก็ต่องมีการเตรียมตัวเหมือนกัน คือเตรียมศึกษาวิธีการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไวก่อน ครูเตรียมให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาสงสัย

6. การฝึก บทเรียนแบบโปรแกรมควรจะมีกรอบจำนวนมากพอสมควร ให้ นักเรียนได้ฝึกและทบทวนความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความมั่นคงในคาน เนื้อหามากยิ่งขึ้น

หลักในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นงานที่ประณีตจึงต่องใช้เวลา, แรงงาน, ค่าใช้จ่ายและกำลังใจมาก ก่อนที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมออกมาแต่ละเรื่องนั้น ผู้สร้างควรจะได้พิจารณาให้ถี่ถ้วนในคานผู้ที่จะได้ใช้บทเรียน, คานเนื้อหา, วิธีการเขียนบทเรียน, การเลือกรูปแบบของการเขียน ตลอดจนการเสนอบทเรียน เพื่อให้บทเรียนที่ออกมานั้นสามารถนำไปใช้ได้ประโยชน์มากที่สุด

¹พีเชฐ ศรีวรกุล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 26. (อัครสำเนา)

เอคเวิร์ด บี. ฟราย (Edward B. Fry) ได้เสนอหลักในการพิจารณาการ
สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 7 ประการ คือ

1. ตัวผู้เรียน (The Student) ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมควรจะศึกษา
เสียก่อนว่าผู้เรียนเป็นบุคคลในระดับใด องค์ประกอบของผู้เรียนที่ควรจะรู้อีกอย่างกว้าง ๆ
ใดแก่ อายุ, พื้นฐานทางวัฒนธรรม, ความสามารถในการเรียนรู้, ประสบการณ์เดิมของ
ผู้เรียน, ทักษะที่ใดมีมากเกิน และความมุ่งหวังของผู้เรียน องค์ประกอบเหล่านี้จะเป็น
เครื่องชี้แนวทางที่สำคัญมากในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

2. ผลที่ต้องการ (The Desired Results) ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
ก็เหมือนกับครูคนอื่น ๆ คือ ก่อนที่จะสอนต้องมีการตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการให้ผู้เรียน
ได้เรียนรู้อะไรบ้าง ตัวอย่างเช่น จะสอนภาษาเยอรมันก็ต้องระบุให้ชัด เจนว่า ต้องการ
ให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องอะไร การสะกดตัว, การออกเสียงหรือวรรณคดี การที่ต้องระบุ
วัตถุประสงค์ให้แจ่มชัดเพื่อที่จะสามารถวัดและประเมินผลจากการทดสอบในตอนหลังได้
ง่าย

3. เนื้อหาวิชา (Subject Matter) เนื้อหาวิชาที่นำมาทำบทเรียนแบบ
โปรแกรมจะถูกแบ่งเป็นหน่วยใหญ่ก่อน แล้วซอยย่อยเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อจะได้จัดทำเป็น
กรอบตามลำดับขั้น เนื้อหาไม่ควรจะซ้ำซ้อน

4. วิธีสอน (Teaching Methods) บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่ง
ซึ่งอาจจะสามารถหรือไม่สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ ดังนั้นก่อนที่จะสร้างบทเรียน
แบบโปรแกรมขึ้นมา ผู้สร้างควรที่จะพิจารณาเสียก่อนว่ามีวิธีสอนอื่นที่ใช้ได้ผลดีกว่าการสอน
โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่? ถ้ามี ก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
นอกจากนั้น ผู้สร้างควรที่จะพิจารณาด้วยว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้สอนแทนครู เลยหรือ
ใช้ประกอบการสอนวิธีอื่น ตามปกติแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมมักใช้สอนผู้เรียนที่มีความ
แตกต่างระหว่างบุคคลหรือสอนซ่อมเสริมกับผู้เรียนไม่ทัน

5. ความสิ้นเปลือง (Cost) ก่อนสร้างบทเรียนควรพิจารณาว่าจะสิ้นเปลือง
เวลาและค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงไร, ผลออกมาจะคุ้มค่ากับการลงทุนไหม? เช่น

ในกรณีที่เป็นต้องสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมา อาจจะเลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่สิ้นเปลืองน้อยแทนที่จะสร้าง Teaching Machines ซึ่งสิ้นเปลืองมาก (ยังไม่มีผลการวิจัยที่แสดงว่าบทเรียนสำเร็จรูปประเภท Teaching Machines ใช้โดยผลดีกว่าประเภท Programmed Textbook)

6. แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม (Programm Style) ควรจะเลือกแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียนและวัตถุประสงค์ที่วางไว้¹

เมื่อพิจารณาตามหลักการของฟรายแลว เห็นสมควรว่าควรจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อใช้สอนในเรื่องที่ต้องการขึ้นมา ในการสร้าง ผู้สร้างบทเรียนควรจะยึดถือหลักปฏิบัติในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมตาม บูเกลสกี (B.R. Bugelski) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในหมู่นักวิชาชีพในการสร้างบทเรียนแบบนี้ หลักของเขามีอยู่ 5 ประการคือ

1. ไม่มีการจำกัดเวลาของผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถของตน
2. ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้คิดคำตอบ แล้วเขียนคำตอบได้
3. การเสริมแรงนั้นให้เป็นอย่างทันที เพื่อผู้เรียนจะได้ตรวจว่าตนทำถูกหรือผิด
4. การเรียนรู้ดำเนินไปที่ละน้อย ๆ, ทีละขั้น, มีการย้ำ, ทบทวน, และทดสอบตนเอง
5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนได้²

¹Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 38 - 41.

²ปี อาร์ บูเกลสกี, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน, แปลโดย สมควร อภัยพันธ์ (พระนคร : โรงพิมพ์ของสภาสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2515), หน้า 233 - 234.

เป็รื่อง กุมุท กล่าวถึงเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนักเรียน
 ควบคุมตนเอง (The Constructioned Response Frame Sequence) ไว้ว่า

เทคนิคแบบให้นักเรียนควบคุมตนเองเป็นบทเรียนที่สร้างโดยใช้เทคนิคที่มี
 ลักษณะเป็นรูปประโยคที่ไม่เต็มความ นักเรียนจะเขียนคำตอบของตนเอง หลังจากที่ได้
 ความรู้มาจากการศึกษากรอบตน ๆ การตอบคำถามอาจจะตอบเป็นคำหรือข้อความหรือ
 อาจวาดเป็นรูปภาพ หรือไอโคแกรม (Diagram) หรือให้กระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
 ซึ่งมองเห็นได้โดยใช้ ความรู้ความสามารถที่ได้มาจากการเรียนบทเรียน บทเรียนแบบนี้
 ประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. กรอบตั้งตน (Set Frame) เป็นกรอบที่ให้นักเรียนสร้างการสนองตอบ
 ลงไป หลังจากที่ได้ศึกษาข้อมูลภายในกรอบนั้นมาตอบ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้
 สำหรับที่จะใช้ตอบมาก่อน

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด
 ในสิ่งที่ได้เรียนรู้อมาจากกรอบตั้งตน ข้อสำคัญของกรอบฝึกหัดคือ ควรให้ผู้เรียนได้
 ฝึกหัดเฉพาะสิ่งที่เขาได้เรียนมาจากกรอบตั้งตนเท่านั้น ไม่ควรนำเอาความถึกรวมยอด
 (Concept) อื่น ๆ มาฝึกหัด

3. กรอบส่งทาย (Terminal Frame) ในกรอบส่งทายผู้เรียนจะต้อง
 รวบรวมความรู้ที่ได้จากกรอบตน ๆ แล้วเขียนตอบสนองออกมาด้วยตนเอง กรอบนี้ผู้เรียน
 จะได้รับการนำทางหรือการชี้ของ (Prompts) ใช้น้อยที่สุด หรือไม่มีเลย

4. กรอบรองกรอบส่งทาย (Sub - Terminal Frame) คือกรอบทั้งหลาย
 ที่จะนำไปสู่กรอบส่งทาย เป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เพื่อผู้เรียนจะได้ตอบ
 สนองกรอบส่งทายได้ถูกต้อง กรอบรองส่งทายกรอบแรกจะมีข้อความรูส่วนหนึ่งที่จะนำไป
 ใช้ในกรอบส่งทาย กรอบรองส่งทายที่อยู่ถัดไปก็จะสะสมความรู้ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง
 ผู้เรียนบรรลุถึงขั้นความสามารถที่จะตอบสนองกรอบส่งทายได้ถูกต้อง

ในแต่ละกรอบจะต้องมีเฉลยทุกครั้ง เทคนิคนี้มีการแนะแนวทางให้ผู้เรียน
 ควบคุมตนเองโดยใช้เครื่องชี้ทาง (Cues) หรือวิธีการปูพื้น วิธีการทั้งสองจะช่วยให้

ผู้เรียนมองเห็นลู่ทางในการตอบสนองใช้ได้เฉพาะในกรอบคั้งตน และกรอบฝึกหัดเท่านั้น ส่วนในกรอบส่งทายจะไม่มีกรั้งของทางเลย กฎเกณฑ์เบื้องต้นในการเขียนบทเรียนแต่ละกร้อมมีคั้งนี้คือ

1. ช่องว่างสำหรับให้ผู้เรียนตอบสนอง ควรอยู่ท่ายขอความภายในกร้อม
2. ควรหลีกเลี่ยงการปู้พื้นคำคอบคิต ๆ กัน คือใช้คำ ๆ เดียวกันเป็นคำสนองคอบคิตคอบกันไป
3. กร้อมหนึ่ง ๆ ควรมีเพียงความคิดเดียว
4. การสนองคอบหรือการคอบคำถามในกร้อมควรให้สอดคล้องกับเรื่องราว
5. ภาพประกอบในกร้อม ควรจะเป็นการปู้พื้น หรือเร้าให้ผู้เรียนคิด¹

การแนะแนวทางในการสนองคอบ

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแต่ละกร้อม มีเทคนิคที่จะแนะแนวทางให้ผู้เรียนสนองคอบถูกคองโดยใช้เครื่องชี้ทาง (Cues) หรือการปู้พื้น (Prompts)

เครื่องชี้ทาง (Cues) ใดแกหนทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนแสดงการสนองคอบออกมาอย่างที่เราคองการ เครื่องชี้ทางที่นิยมมากคือ การชี้คเส้นใต้คำที่เป็นคำคอบที่ถูก, พิมพ์ตัวหนา, ชี้คเส้นว่างตามจำนวนตัวอักษรของคำคอบสนอง, หรือบอกอักษรบางตัวของคำที่คองการให้คอบไว้

การใช้เครื่องชี้ทางนี้ไม่ควรใช้มาก ๆ เพราะนักเรียนมุ่งแต่จะหาคำชี้ทางเสียเรื่อย จนไม่ยอมอ่านเนื้อหาในบทเรียนให้คอบค

การปู้พื้น (Prompts) อาจจะออกมาในรูปการใช้ถอยคำแนะแนวทาง, การใช้ภาพ, หรือการยกตัวอย่าง โดยทั่วไปมักจะเป็นการพุดกลับป้มา หรือพุดในเรื่องเดียวกันโดยวิธีพุดค้ออีกแบบหนึ่ง ผู้เขียนบทเรียนคองระวังไม่ใช้การพุดกลับป้มา

¹เปรี้อง กุมุท, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 63 - 65.

แบบเดียวกันเหมือนกันทุกกรอบ ซึ่งจะให้นักเรียนหมดความสนใจในบทเรียนแบบโปรแกรมนี้¹

หลักในการดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ควรจะมีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ

1. พิจารณาเรื่อง (Topic) พิจารณาว่าเนื้อหานี้มีลักษณะที่เหมาะสมพอที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ ? เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วสามารถใช้ประโยชน์ในคุณค่าใดหรือไม่
2. พิจารณาผู้เรียน โดยคำนึงถึงอายุ ประสบการณ์เดิม, ความรู้, ความถนัดของนักเรียนที่จะใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
3. ศึกษาหลักสูตร รวมทั้งประมวลการสอน, บันทึกการสอน, คู่มือครู, ข้อสอบ และจุดมุ่งหมายของการสอน เพื่อจะได้นำมากำหนดขอบข่ายและเนื้อหาของบทเรียน
4. ชั้นสังเกตการณ์ คือสังเกตการสอน ตลอดจนจุดบันทึกในการสังเกตอย่างละเอียดทุกขั้นตอน
5. ชั้นสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา การสัมภาษณ์จะช่วยให้ในเรื่องที่ไม่อาจสังเกตได้จากการสอน หรือไม่มีเอกสารในการศึกษาคนควา
6. การรวบรวมและจำแนกเรื่องราว (Collection and Organization) เป็นขั้นรวบรวมสิ่งที่ได้สร้างมาจากเอกสาร, การสัมภาษณ์, การสังเกตการสอน, การจดบันทึก, การทดลองและอื่น ๆ แล้วนำมาจัดแยกหัวข้อ เนื้อหาตอนใดที่ไม่เกี่ยวข้องของหรือเกินจุดมุ่งหมายให้ตัดออก
7. ตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
8. เขียนกรอบในบทเรียนให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 60 - 63.

9. แก้ไขเปลี่ยนแปลงบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้ว ควรทิ้งไว้ระยะหนึ่งแล้วนำมาตรวจทบทวนใหม่เพื่อปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่อไปนี้

9.1 ความถูกต้องตามหลักวิชา (Technical Accuracy)

9.2 เทคนิคการเขียน (Programming Technique)

9.3 การแก้ไขความเรียง (Composition Technique)

10. หาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนที่จะพิมพ์เผยแพร่¹

หลักในการเลือกเรื่อง

เป็เรื่อง กุ่บท ได้เสนอหลักในการที่จะเลือกเนื้อหา มาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม เนื้อหานี้จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. เนื้อหาที่จะนำมาสร้างนั้นจะต้องคงตัว คือไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย และจะต้องคงอยู่เป็นหลักต่อไป
2. บทเรียนนั้นยังไม่มีผู้ใดสร้างมาก่อน
3. สามารถสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด
4. เรื่องนั้นเป็นเรื่องที่มีปัญหาทางการฝึกหัด ซึ่งบทเรียนแบบโปรแกรมอาจจะช่วยแก้ไขได้
5. จุดมุ่งหมายของการฝึกเป็นจริง
6. บทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะช่วยลดภาระของครูลงได้
7. สามารถทำให้ถูกต้องตามมาตรฐานของการทำหรือวิชาการได้
8. ผลดีพหุคูณกับการลงทุนเพียงพอ
9. จำนวนนักเรียนผู้ใ้ช้บทเรียนจะทำให้คุ้มทุนหรือไม่
10. จะช่วยลดเวลาสำหรับการเรียนและการฝึกได้
11. เมื่อเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว จะสามารถวัดผลตามที่ต้องการได้

¹ เป็เรื่อง กุ่บท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 12 - 15.

12. เนื้อหานั้นต้องไม่มีช้อยกเว้นมาก¹

การเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้เลือกและรวบรวมเนื้อหาแล้ว ก็จะเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติให้บรรลุผลได้ตามที่**ต้องการ**และเพื่อความสะดวกในการวัดผลในตอนท้าย ในการเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนนั้นถ้ายังเขียนให้ชัดเจนเพียงไร ก็จะสะดวกในการปฏิบัติมากเพียงนั้น

จุดมุ่งหมาย คือความต้องการซึ่งผู้กันใดโดยอาศัยข้อความที่บรรยายถึงความเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน เป็นข้อความที่บ่งว่าเมื่อได้รับประสบการณ์การเรียนนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนจะเป็นเช่นใด จุดมุ่งหมายนี้เป็นข้อความบรรยายแบบแผนของพฤติกรรม (การกระทำ) ผู้เรากองการใหญ่เรียนแสดงออกมา Dr. Paul Whitmore เคยกล่าวไว้ว่า ข้อความที่บรรยายจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกอบรมอย่างหนึ่งจะต้องบ่งลักษณะที่วัดกันได้ และสังเกตได้ตอนจบโปรแกรม ถ้ามีดังนี้แล้วขอแยกแวกการที่จะทราบว่าโปรแกรมดังกล่าวได้รับสำเร็จสมตามความมุ่งหมายหรือไม่²

การเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้ผู้เขียนบทเรียนมีแนวทางในการเขียนเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น จุดมุ่งหมายที่เขียนในบทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป (General Objective) เป็นจุดมุ่งหมายที่เขียนได้โดยกว้าง ๆ ว่า ต้องการสอนนักเรียนให้รู้และเข้าใจเรื่องอะไร

¹ เบื้อง กุมุท, เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 12 - 15.

² เบื้อง กุมุท, บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการตั้งจุดมุ่งหมายในกรสอน (พระนคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2517), หน้า 3.

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เป็นจุดมุ่งหมายที่กระจ่างชัดที่สุด ซึ่งทุกคนจะเข้าใจตรงกัน และผู้วัดผลสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด ลักษณะของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมคือ เป็นการกระทำที่สังเกตได้, เป็นการกระทำของนักเรียน, กล่าวถึงเงื่อนไข สิ่งที่กำหนดให้หรือสถานการณ์ในสภาวะที่การกระทำนั้นเกิดขึ้น, และกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับไว้ด้วย¹

เปรี๊ยะ กุญท์ ให้ความหมายของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ว่า "หมายถึงข้อความที่กล่าวถึงการกระทำของผู้เรียนที่เขาจะแสดงให้เราดู เมื่อเขาบรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว โดยมากกล่าวเป็นคำกริยาที่สังเกตเห็นได้"² จุดมุ่งหมายที่ดีควรจะประกอบด้วยคุณสมบัติสำคัญดังต่อไปนี้

1. บรรยายถึงสิ่งที่คุณเรียนทำหรือคิด
2. แสดงการกระทำหรือผลผลิตของพฤติกรรมของผู้เรียน
3. แสดงสภาวะหรือเงื่อนไขที่เกิดพฤติกรรมนั้นขึ้น
4. แสดงมาตรฐานหรือกำหนดเกณฑ์ที่กำหนดว่าการกระทำหรือผลผลิตนั้น

ได้รับการยอมรับ

เมเจอร์ (Mager) มีความคิดว่า การตั้งจุดมุ่งหมายในการเขียนบทเรียนก็เหมือนกับการรวบรวมคำหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อบอกให้ผู้อื่นใคร่ถึงสิ่งที่เราต้องการให้บรรลุถึงในการสอนจุดมุ่งหมายที่ดีจะต้องบอกให้รู้ถึงสิ่งที่เราต้องการจะใคร่รับ และสิ่งที่คุณเรียนจะต้องทำ ดังนั้นเมเจอร์จึงให้หลักในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรมทั้งหมด และบอกชนิดของพฤติกรรมซึ่งจะทำให้คุณเรียน

¹ไพโรจน์ เมาใจ, คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม (พระนคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มศว. ประสานมิตร, 2520), หน้า 10.

²เปรี๊ยะ กุญท์, เรื่องเดียวกัน, หน้า 67.



บรรลุลูกมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนต้องทำอะไรบ้างในการเรียนบทเรียน เพื่อใบบรรลุลูกมุ่งหมายนั้น

2. พยายามให้คำนิยามของพฤติกรรมที่ต้องการ โดยระบุให้ชัดเจนว่า พฤติกรรมนั้น ๆ จะเกิดขึ้นภายใต้สภาพการจ้อย่างไร

3. วางมาตรฐานของพฤติกรรมที่ต้องการ เพื่อใบบรรลุลูกมุ่งหมายที่วางไว้ โดยกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำบทเรียนใดกี่เพียงใด¹

สาเหตุที่จำเป็นต้องเขียนลูกมุ่งหมายออกมาในรูปของการแสดงพฤติกรรม เพื่อสะดวกในการวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุลูกมุ่งหมายนั้นหรือไม่ เพราะพฤติกรรมสามารถจะสังเกตได้จากคำพูด การเขียนหรือการแสดงท่าทาง วิธีเขียนลูกมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม มีลำดับขั้นดังนี้ คือ

ขั้นแรก ให้บอกชื่อพฤติกรรม ซึ่งให้เห็นชนิดของพฤติกรรมเพื่อจะได้เป็นหลักฐานว่าผู้เรียนบรรลุผลตามลูกมุ่งหมายนั้นหรือไม่

ขั้นที่สอง บอกสถานการณ์ที่แน่ชัด ที่เราคาดว่าพฤติกรรมนั้นจะเกิดขึ้นในภาวะการณ์เช่นนั้น สถานการณ์นี้จะตองกำหนดขอบเขตให้แน่นอน

ขั้นที่สาม บอกเกณฑ์มาตรฐานของการกระทำที่ผู้เรียนตองแสดงออกโดย คาคว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้กี่มากน้อยแค่ไหน หมายถึงการระบุการกระทำอย่างค้ำที่ผู้เรียนตองทำให้ใ้²

¹Robert F. Mager, Preparing Instructional Objectives

(California : Fearon Publishers Palo Alto, 1962) pp. 10 - 11.

²Ibid., p. 12

บุคคลากรในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นงานที่จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลหลายสาขาที่จะให้บทเรียนที่ออกมาเป็นบทเรียนที่ดีที่สุด สุรีย์ สุวรรณศรี ได้กล่าวถึงผู้ร่วมงานสาขาต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา (Content Specialist) จะเป็นผู้ที่กำหนดหรือเขียนเนื้อหาให้เป็นครูก็นิ่งดี จะใคร่วิธีสอน และจุดอ่อนของนักเรียน ตลอดจนเรื่องราวหลักสูตรควย

2. ผู้เขียนบทเรียน (Programmer) คือผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี บุคคลผู้นี้จะนำเนื้อหาที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชามาเขียนเป็นกรอบตามลำดับ บุคคลทั้งสองนี้อาจจะเป็นคน ๆ เดียวกันก็ได้ แต่ควรมีลักษณะดังนี้คือ

ก. เคยเป็นครู

ข. เป็นผู้ชำนาญในการสอน

ค. เป็นนักอักษรศาสตร์ คือใช้ภาษาได้ดี เพราะภาษาที่ใสของเข้าใจง่าย

กระทัดรัด

3. ช่างเขียน (Artist) เพราะในบางครั้งจะต้องมีรูปภาพประกอบในบทเรียนควย

4. บรรณาธิการ (Editor) จะเป็นผู้ตรวจและส่งแก้ไขข้อบกพร่องในบทเรียน บรรณาธิการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องหลักการเขียน, รู้จักผู้เรียน และหลักสูตร¹

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิรัตน์ วิชญาพันธ์, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องสำนวนไทย สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 24. (อัครสำเนา)

ไว้ว่า

สุภา สุจริตพงศ์ ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาแขนงนั้น
2. เป็นผู้ที่ใจกว้างใจชัดเจน
3. เป็นผู้ที่จริงจังเกี่ยวกับการศึกษา
4. เป็นผู้รู้หลักของ Programmed Instruction
5. สามารถวัดผลของ Program ที่เขียนมาแล้วได้¹

คุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

คุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมหมายถึง ความสามารถที่จะใช้สอนนักเรียน ให้ได้รับความรู้ตามจุดหมายที่ผู้สร้างบทเรียนวางไว้ ไมเคิล สครีเวน (Micheal Seriven) ได้วางเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมดีหรือไม่จากคำถามต่อไปนี้ คือ

1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่แค่นี้ ? เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์จากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมของนักเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปนั้นคะแนนการสอบหลังเรียนจะต้องได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 90 ขึ้นไป และคะแนนการทำบทเรียนก็จะต้องได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 90 เช่นกัน
2. นักเรียนใช้เวลาในการเรียนเรื่องนี้นานเท่าไร ? ที่ต้องคิดเรื่องเวลาก็เพื่อเป็นแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มคุณภาพการศึกษา
3. นักเรียนและครูสามารถสนุกกับการเรียนเนื้อหาเรื่องนี้อย่างไร ?

¹สุภา สุจริตพงศ์ "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 197.

เป็นการวัดทัศนคติของนักเรียนและครู เราควรจะสนใจในเนื้อหาที่มากขึ้นเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว¹

ข้อดีข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

ข้อดี

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองไปตามอัตราความสามารถของแต่ละคน
2. สามารถสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนเร็วก็จะก้าวหน้าไปเร็ว เด็กที่เรียนช้าก็ก้าวหน้าไปช้า
3. ช่วยแบ่งเบาภาระครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาว่างที่จะเตรียมบทเรียนสอนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น
4. อาจช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู โดยให้บทเรียนแบบโปรแกรมไปเรียนตามลำพัง
5. ช่วยแนะนำครูที่ยังหาวิธีสอนที่ดีไม่ได้ ให้สอนดีขึ้น
6. ช่วยแก้ปัญหาการซ้ำซ้อนของหลักสูตร ทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย
7. ช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายจากการเรียนจากครู ครูไม่ต้องสอนทวนซ้ำซากให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักเรียนไปศึกษา แล้วมาถกเถียงปัญหาาร่วมกัน
8. ช่วยลดภาระของครูในการตรวจแก้การบ้านของนักเรียน

¹Michael 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.

9. เมื่อพบจุดที่นักเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถอ่านพบทวนได้ หรือให้ครูอธิบายเพิ่มเติมได้.
10. ช่วยลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
11. ช่วยแก้ปัญหาเด็กที่เรียนไม่ทันเพื่อนเนื่องจากไม่สามารถมาโรงเรียนได้อาจจะเป็นเพราะการเจ็บป่วย หรือปัญหาครอบครัว โดยให้บทเรียนแบบโปรแกรมไปเรียนเองที่บ้าน
12. ครูอาจจะให้บทเรียนแก่นักเรียนไปอ่านมาก่อนเพื่อปูพื้นความเข้าใจในเรื่องที่ครูจะสอน หรือให้ไปอ่านสิ่งที่ครูสอนเพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนไปแล้ว¹

ข้อเสีย

1. นักเรียนไม่ค่อยสนใจ เบื่อและต้องทำซ้ำกันมาก แต่ข้อนี้จะมีเฉพาะนักเรียนบางคนเท่านั้นไม่ใช่ทุกคน
2. บทเรียนสำเร็จรูปไม่ส่งเสริมให้เกิดมีความคิดสร้างสรรค์เพราะทำตามหัวข้อที่เรียบเรียงไว้แล้ว
3. เด็กขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะเด็กเขียนเฉพาะคำตอบเป็นบางคำเท่านั้น
4. เด็กขาดการสังคมนัดต่อกันและกัน เพราะต้องทำตัวเองเหมือนเครื่องจักรกล
5. เด็กเรียนไครวดเร็วจริงแต่ลืมง่าย²

จะเห็นได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่ข้อที่เสียมากกว่าเพื่อที่จะให้การเรียนควบคู่กับบทเรียนแบบโปรแกรมโดยลดยิ่งขึ้น ครูก็ยังคงต้องมีบทบาทในการเรียนการสอนแบบนี้

¹Ibid., pp. 19 - 21.

²ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," วารสารการศึกษายุคใหม่

บทบาทของครูในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

ครูมีบทบาทมากเหมือนกันในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม บางอย่าง
ที่บทเรียนแบบโปรแกรมไม่สามารถทำได้ แต่ครูจะทำได้ ได้แก่

1. กระตุ้นความสนใจ, ใทรายละเอียดพิเศษ และจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ
ในการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนและเรียนด้วยมีความสุขสนาน
2. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กนักเรียนตามความแตกต่างของแต่ละ
บุคคล ซึ่งครูจะสังเกตได้จากกรรวบรวมปัญหาในระหว่างการเรียน
3. ตอบปัญหารายบุคคล, สำนวญเรียน ถ้ามีปัญหาคงจะใคร่ควบคุมและช่วย
เหลืออย่างใกล้ชิด
4. ประเมินผลผู้เรียน นอกจากผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว
จะประเมินถึงความสนใจ, พฤติกรรมอื่น และแนวโน้มในการประกอบอาชีพของผู้เรียน
อีกด้วย

บทบาทของครูในขณะที่ย่านด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

1. แนะนำบทเรียนแบบโปรแกรม อันดับแรกครูจะบอกนักเรียนทั้งชั้นว่า
นักเรียนมีโอกาสจะได้เรียนจากเครื่องช่วยเรียนแบบใหม่ซึ่งจะให้ประโยชน์แก่นักเรียน
แต่ละคน คอจากนั้นอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าบทเรียนเป็นเครื่องช่วยสอนรายบุคคล
ไม่ใช่ข้อสอบพร้อมทั้งอธิบายถึงผลประโยชน์ที่ผู้เรียนเร็วหรือผู้เรียนช้าจะได้รับ อธิบาย
ถึงความสำคัญของผู้เรียนที่จะช่วยในการปรับปรุงบทเรียน อธิบายถึงผลสุดท้ายที่จะได้
รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมว่าจะช่วยให้การเรียนของนักเรียนดีขึ้นอย่างไร
2. บันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ทั้งพฤติกรรมที่ดีและพฤติกรรมที่เป็นปัญหาเพื่อ
ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมให้เหมาะสมกับนักเรียน
แต่ละคน บางคนครูอาจจะให้นำบทเรียนไปเรียนเป็นการบ้าน บางคนครูอาจจะให้คนควา
เรื่องอื่นเพิ่มเติม บางคนครูอาจจะให้ไปอ่านหนังสือเพิ่ม หรือบางคนครูอาจจะเรียกมา
สนทนาเป็นการส่วนตัวเกี่ยวกับผลการเรียน เป็นต้น

3. กระจุกผู้เรียนช้า ครูอาจกระจุกช่วยการใหญ่ที่เรียนช้าเขาเรียนในกลุ่มเดียวกับผู้เรียนเร็ว ถ้าเขาต้องการ หรืออาจจะให้เรียนในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่สำคัญที่สุดคือครูจะต้องให้ความช่วยเหลือเป็นรายบุคคลแก่เขาเมื่อเขาต้องการ ซึ่งการช่วยเหลือนี้จะทำไม่ได้ในชั้นเรียนแบบบรรยาย

4. กระจุกผู้เรียนเร็ว ผู้ที่เรียนเร็วจะต้องถูกกระจุกไม่ให้สับสนในการทำบทเรียน และให้ใช้เวลาที่เหลือทบทวนเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลงาน ถ้ายังมีเวลาเหลืออีกครูอาจจะให้อ่านหนังสือหรือคู่มือโลก-เทพโปแกรม หรือรวบรวมวรรณกรรม หรือให้อ่านบทเรียนแบบโปแกรมที่สัมพันธ์กับการกระจุกผู้เรียนเรียนครุควรจะให้รางวัลช่วยการชมเชยเมื่อผลการเรียนออกมาดีด้วย ไม่ควรชมเชยเรื่องเรียนได้เร็วอย่างเดียว

5. ปรับปรุงบทเรียนแบบโปแกรม ไม่มีบทเรียนบทใดที่สมบูรณ์ บทเรียนจะต้องได้รับการปรับปรุงจากผู้ใช้ และผู้เขียน ข้อคิดชมของครูและนักเรียนที่ไต่ทำ บทเรียนจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เขียนในการปรับปรุงบทเรียนให้ดียิ่งขึ้นเพื่อจะได้นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นต่อไป

6. กระจุกให้รักในการเรียน (Love of Learning) สิ่งที่มีค่าที่ครูสามารถปลูกฝังแก่นักเรียนซึ่งจะเป็นกุญแจสำคัญในความสำเร็จของชีวิตคือ ความใฝ่ใจในการเรียน บทเรียนแบบโปแกรมที่ดีจะช่วยครู, บทเรียนที่ไม่ดีจะเพิ่มภาระแก่ครู ขอสำคัญในการเรียนแบบนี้นี้คือ การให้รางวัล ไม่มีการทำโทษ การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปแกรมนั้น เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล ดังนั้นจะหวังไม่ได้ว่าทุกคนจะต้องทำได้หมด อย่างยอดเยี่ยมที่สุดการสอนแบบนี้จะช่วยครูในการค้นพบและแก้ปัญหานักเรียนแต่ละคนได้¹



¹ Michael Scriven, "The Case for Use of Programmed

การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอน

1. ใช้ในการเตรียมตัวก่อนที่จะสอนเนื้อหา เป็นการเตรียมพร้อมผู้เรียนก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับเรื่องที่จะเรียน ในการสอนภาษาบทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้เด็กเกิดความคุ้นเคยกันระหว่างตัวหนังสือกับเสียง ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากในการสอนการออกเสียง โดยให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักเรียนไปศึกษามาก่อน

2. ใช้กับการสอนในชั้นเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมอาจจะใช้เป็นแบบฝึกหัดหลังจากที่ครูสอนแล้ว หรือใช้แทนการสอนของครูเลยในกรณีที่ครูต้องการให้นักเรียนศึกษาเรื่องนั้นด้วยตนเอง หรือใช้ในการสอนที่ต้องแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อศึกษาเรื่องต่างกัน

3. ใช้หลังจากการเรียนแล้ว เป็นการทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วจากชั้นเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ทันเพื่อนและเก็บความรู้เรื่องนั้นได้ครบถ้วน หรือใช้สอนเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนไปแล้ว เป็นการให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียน

4. ใช้สอนซ่อมเสริม ในการเรียนจะมีเด็กที่เรียนไม่ทันเพื่อนซึ่งอาจจะเนื่องมาจากเป็นคนเรียนช้า หรือประสบเหตุที่ทำให้มาเรียนไม่ได้ เด็กเหล่านี้จะเป็นตัวถ่วงเพื่อนคนอื่น ๆ ในการที่จะเรียนบทเรียนต่อไป ครูอาจจะให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองที่บ้าน หรือจัดสอนพิเศษแก่กลุ่มนักเรียนที่เรียนไม่ทันที่โรงเรียน¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Anthony P.R. Howatt, "Programmed and Classwork," in Programmed Learning and the Language Teacher ed. Anthony P.R. Howatt. (London: Longmans, Green and Co., Ltd., 1969), pp.170-180.

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นจำนวนมาก แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเป็นอย่างมาก งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาศัยการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูตามปกติ การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมนิเทศำรากับเครื่องช่วยสอน หรืออุปกรณ์การเรียนการสอนอื่น ๆ การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา และการวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

มีงานวิจัยในเรื่องนี้หลายสาขาวิชาด้วยกัน แต่ที่เกี่ยวข้องกับด้านภาษานั้นมีงานวิจัยที่เด่น ๆ ที่จะยกมากล่าวเพียง 3 ชิ้นด้วยกัน คือ

งานวิจัยของซีไอคอร์ด เอช. มิวเลอร์ (Theodore H. Mueller) แห่งมหาวิทยาลัยเคนตักกี เขาได้ทดลองสอนบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาฝรั่งเศสกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปานกลางและเรียนอ่อน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมให้ผลดีกับนักศึกษาทั้ง 2 ระดับนี้มาก ผลการเรียนของนักเรียนไม่ได้ขึ้นกับความรู้และความชำนาญในการสอนของครู แต่ครูก็ยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับห้องเรียน ในการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนและความมั่นใจของนักเรียน¹

¹Theodore H. Mueller, "Programmed Language Instruction : Help for the Linguistically Underprivileged," The Modern Language Journal 52 (January-December 1968) : 79-81.

ในปี ค.ศ. 1961 จอห์น ชันนี่ (John Shunny) ได้วิจัยถึงผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอนภาษารัสเซีย เขาใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงสอนคำศัพท์ไวยากรณ์ และใช้เทปบันทึกเสียงช่วยสอนภาษารัสเซียแก่ทหารเรือ 11 คน สอน 70 ชั่วโมง ในเวลา 10 วัน เมื่อสอนเสร็จผู้เรียนส่วนมากสามารถเขียนประโยคภาษารัสเซียง่าย ๆ ได้ และสามารถแปลบทความภาษารัสเซียออกมาเป็นภาษาอังกฤษได้ เมื่อเปรียบเทียบผลแล้วการสอนแบบนี้ใน 70 ชั่วโมงจะได้ผลเท่ากับการสอนแบบปกติในวิทยาลัยถึง $1\frac{1}{2}$ ภาคการศึกษา¹

จอห์น คัมบลิว บลัธ (John W. Blyth) และคณะ ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1962 หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอนระดับวิทยาลัย โดยทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน และปรัชญา ผลปรากฏว่า ผลการเรียนที่ออกมาดีกว่าผลการเรียนที่แล้วมาซึ่งเรียนจากครูตามปกติทุกวิชา วิชาภาษาฝรั่งเศสได้คะแนนเพิ่ม 20 คะแนน วิชาภาษาเยอรมันเพิ่มขึ้น 20 คะแนน สอนวิชาปรัชญาคะแนนเพิ่ม 10 คะแนน และบางคนที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจสอบได้เกรด A ในการสอบปลายปี²

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.

²John W. Blyth, Brewster H. Gere, Charles A. Godcharles, Otto K. Leedke, and Marcel I. Moraud, "The Hamilton College Experiment in Programmed Learning," in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, p. 24.

การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูตามปกติ

ผลการวิจัยเปรียบเทียบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกผลไม่ต่างกัน กลุ่มที่ 2 ผลต่างกัน

กลุ่มแรก คือเทอร์ไลน์ (Deterline) ได้อ้างถึงงานวิจัยของเฟสเตอร์ (Fester) และซาปอน (Sapon) ในปี ค.ศ. 1958 เปรียบเทียบการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนจากครู โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมให้เรียนจากครูในห้องและทำที่บ้าน กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาเยอรมัน ผลปรากฏว่า ความก้าวหน้าของทั้ง 2 กลุ่มไม่ต่างกัน แต่กลุ่มทดลองใช้เวลาในการเรียนสั้นกว่าเกือบครึ่งหนึ่ง¹

เจอร์รี อี. รีด และ จอห์น แอล. เฮย์แมน (Jerry E. Reed and John L. Hayman) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชื่อ "English 2600" ซึ่งเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงสอนภาษาอังกฤษนักเรียนชั้น 10 จำนวน 25 คน ผลปรากฏว่า โดยทั่วไปแล้วคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มที่เรียนจากครูปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีข้อสังเกตว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกว่าปกติซึ่งเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่เรียนจากครูอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าปกติที่เรียนจากครูจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

¹William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1962), p. 58.

คะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ¹

โดนัลด์ โจเซฟ เดสซาร์ท (Donald Joseph Dessart) ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1963 วิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ได้รับความรู้แตกต่างกันหรือไม่ โดยสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม 7 แบบ และใช้ครูสอน 1 แบบ ผลปรากฏว่า วิธีสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมทั้ง 7 แบบได้ผลไม่แตกต่างกันนัก แต่การสอนโดยใช้ครูคนเดียวเสียเวลามากกว่า การที่ครูจะช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลนั้นทำได้ยากและจำกัด วิธีสอนที่ได้ผลดีมากที่สุดคือ การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง²

กีเซ และ สตอกเคด (Giese and Stockdale) ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1966 ถึงผลการเรียนของนักเรียนระดับวิทยาลัยที่เรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับโครงสร้างของประโยค เครื่องหมายวรรคตอนและการใช้อักษรตัวใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาเรียนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครู และได้ผลการเรียนเท่ากัน³

¹Jerry E. Reed and John L. Hayman, "An Experiment Involving Use of English 2600, An Automated Instruction Text," in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, p. 88.

²Delbert Joseph Dessart, "A Study of Programmed Learning with Superior Eight Grade Students," A.V. Communication Review 14 (Fall 1966) : 424-425.

³Peggie 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.

งานวิจัยของนักการศึกษา 4 ท่านที่กล่าวมานี้ ผลปรากฏว่าการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูผลไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างกันในเรื่องเวลา การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาน้อยกว่า มีนักการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งผล งานการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูนั้น แตกต่างกัน นักการศึกษาเหล่านี้ได้แก่

ดักลาส พอร์ตเตอร์ (Douglas Porter) แห่งมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด วิจัย ในปี ค.ศ. 1962 ทดลองเปรียบเทียบการเรียนสะกดคำภาษาต่างประเทศระหว่าง การเรียนแบบปกติ กับการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหนือกว่านักเรียนที่ เรียนแบบปกติ ผู้วิจัยยังพบอีกว่า เด็กที่เรียนอ่อนเรียนได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกล้า และมีกำลังใจในการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนในการเรียนแบบปกติ ส่วนเด็กปานกลางผลการเรียน ไม่แตกต่างกัน¹

โดนัลด์ จี. บีน (Donald G. Bean) ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1964 โดยแบ่งกลุ่ม ประชากรเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อหาความแตกต่างระหว่างผลการเรียนจาก บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติของครู ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษากลุ่มละ 65 คน 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุมให้เรียนกับครูตามปกติ กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปร-แกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา ผลปรากฏว่า การเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่ม ทดลองต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำ การเรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขามี

¹Douglas Porter, "An Application of Reinforcement Prin-
ciples to Classroom Teaching," in The Research on Programmed
Instruction An Annotated Bibliography, pp. 86-87.

ประสิทธิภาพดีกว่าชนิดเส้นตรง แต่ในจำนวนที่ค้นคิดผลปรากฏว่านักเรียนชอบเรียนแบบเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมากกว่าชนิดสาขา¹

วิลเลียม อี. กิบส์ (William E. Gibbs) และคณะ ได้ทดลองสอนเรื่อง "การถนอมหนังสือ" แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 107 แห่ง ใน ค.ศ. 1967 โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับ I.Q. เท่า ๆ กันแล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมสอนแบบที่ครูสอนปกติ (Conventional Instruction) กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction Materials) ก่อนเรียนให้ทำ Pre-test เมื่อเรียนเสร็จแล้วให้ทำ Post-test คะแนน Pre-test ใกล้เคียงกัน แต่คะแนน Post-test ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนแต่ละคนในห้องเรียนได้และสามารถใช้เสมือนการบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ²

แมรีลิน มิลเลอร์ พรินซ์ (Marilyn Miller Prince) และจอห์น พี. คิวซี (John P. Cusey) ได้วิจัยใน ค.ศ. 1970-1971 โดยทดลองสอนไวยากรณ์สเปนแก่นักศึกษามหาวิทยาลัย Southern Illinois โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เพื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทำคะแนนได้ดีที่สุดเกี่ยวกับเรื่อง Noun และ Articles ที่ได้ผล

¹Donald G. Bean, "A Comparison of Linear and Branching Techniques of Programmed Instruction in Plane Geometry," in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, p. 23.

²William E. Gibbs, Donald L. Hunt, and William F. Fahrner, "A Comparative Study of Conventional and Programmed Instruction in Bookkeeping," The Journal of Education Research 61(September-August 1967-68) : 320.

พอสมาคือเรื่อง Adjective ส่วนที่ได้ผลน้อยที่สุดคือเรื่อง Direct and Indirect Object และ Pronoun¹

คาคาร์ท ริชาร์ด (Cardart Richard) ได้วิจัยเปรียบเทียบการสอนภาษาฝรั่งเศสโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับการสอนปกติในชั้นเรียน ในปี ค.ศ. 1971 ทดลองสอนกับนักศึกษาปีที่ 2 ของวิทยาลัย โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 2 กลุ่มเรียนจากการสอนของครูตามปกติ กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องเนื้อหาวิชาเดียวกัน ผลการทดสอบผลการเรียนปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มทดลองเรียนไวยากรณ์ยาก ๆ ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถใช้สอนไวยากรณ์ภาษาต่างประเทศได้ดี²



การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมต่างชนิดกัน หรือกับการเรียนแบบอื่น

นอกจากจะมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนจากการสอนของครูตามปกติ กับการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว ยังมี การวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมต่างชนิดกัน หรือกับการเรียนแบบอื่น ๆ อีก เช่น เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับเรียนจากพจนานุกรม เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Textbook) กับเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขา

¹Marilyn Miller Prince and John P. Cusey, "Programmed Instruction Help Teach Spanish Grammar," The Modern Language Journal 56 (January-December 1972) : 491-492.

²Odette Marie-Helene Cadart-Richard, "A Programmed Approach to Self-teaching of the French Verb System," Dissertation Abstracts International 31 (1971) : 5113-A.

อเล็กซานเดอร์ (Alexander) ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1970 เกี่ยวกับผลการเรียนคำศัพท์โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับโดยใช้พจนานุกรม กับนักศึกษามหาวิทยาลัย Kentucky โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า ผลการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มจากการทดสอบโดยการให้เติมคำศัพท์ แต่งประโยค เขียนเรียงความ ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมเรื่องเพศและระดับสติปัญญาของกลุ่ม¹

กอทกิน (Gotkin) และโกลด์สไตน์ (Goldstein) ได้วิจัยผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรา และบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน กับการควบคุมและไม่ควบคุม ในปี ค.ศ. 1962 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม เรียนที่โรงเรียน (มีการควบคุม) 2 กลุ่ม เรียนที่บ้าน (ไม่มีการควบคุม) 2 กลุ่ม ผลปรากฏว่า เด็กที่เรียนที่โรงเรียนกับที่เรียนที่บ้านผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เด็กเรียนที่บ้านที่ใช้ Teaching Machine สามารถตอบคำถามในบทเรียนถูกเท่ากับเด็กเรียนที่โรงเรียน ส่วนเด็กที่เรียน Programmed Textbook ที่บ้านจะตอบถูกน้อยกว่าเด็กเรียนที่โรงเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ผลออกมายังดีกว่าพวกที่ใช้ Teaching Machine²

เลwis ดี. ไอแกน (Lewis D. Eigen) วิจัยปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม ในปี ค.ศ. 1963 ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น

¹Peggie 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.

²Lassar G. Gotkin and Leo S. Goldstein, "Programmed Instruction for the Younger Learners : A Comparison of Two Presentation Modes in Two Environments," in The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, p. 56.

มัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งมีระดับ I.Q. ประมาณ 126 จำนวน 72 คน ให้เรียนจาก Teaching Machine 39 คน ที่เหลือเรียนจาก Programmed Textbook ชนิดเส้นตรง เรื่อง เซตและฟังก์ชัน แล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นักเรียนที่ได้คะแนนดี เห็นว่าการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ดีเพราะไม่ต้องเสียเวลาคอยเพื่อน นักเรียนที่เรียนจาก Programmed Textbook มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่าผู้ที่เรียนจาก Teaching Machine¹

ลีธ (Leith) วิจัยใน ค.ศ. 1966 เรื่อง "Teaching by Machinery" โดยมีวัตถุประสงค์จะตรวจสอบและศึกษาในเรื่องการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ ผลการวิจัยมีว่า บทเรียนแบบโปรแกรมทั่ว ๆ ไปให้ผลทางการเรียนเท่า ๆ กับการสอนของครู และพบว่าการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรามมีประสิทธิภาพเท่ากับการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน การแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอบย่อยมากและให้นักเรียนรู้คำตอบทันทีในบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นให้ผลดี นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของผู้เรียน²

คาลด์เวล (Caldwell) วิจัย ค.ศ. 1974 เปรียบเทียบการสอนทักษะการอ่านโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการใช้เครื่องช่วยสอน สอนแก่นักเรียนอายุ 14-18 ปี ที่เรียนต่ำกว่าระดับ 5 (Fifth Grade) ในรัฐเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania) ผลปรากฏว่า คะแนนก่อนและหลังเรียนบทเรียนของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

¹Lewis D. Eigen, "High School Student Reaction to Programmed Instruction," The Research on Programmed Instruction Annotated Bibliography, pp. 38-39.

²G.O.M. Leith, "Teaching by Machinery : A Review of Research," A.V. Communication Review 14(Summer 1966) : 275.

แต่ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กลุ่มที่ 2 ใช้เวลามากกว่ากลุ่มแรก 18 นาที¹

อาร์โนลด์ โรย (Arnold Roe) ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1962 เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขากับชนิดเส้นตรง ผู้วิจัยทดลองสอนมโนภาพ (Concept) เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปได้ (Probability) แก่นิสิตปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 189 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถเรียนจากบทเรียนทั้ง 2 ชนิดได้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การเรียงลำดับอย่างเหมาะสมในบทเรียนจะช่วยให้นักเรียนเรียนได้มากกว่าการลำดับอย่างสุ่ม²

ที่กล่าวมาข้างต้นเหล่านี้เป็นการเปรียบเทียบการสอนเพียง 2 แบบ ต่อไปนี้เป็นการเปรียบเทียบการสอนที่มากกว่า 2 แบบ

คลอส (Klaus) และคีเทอร์ไลน์ (Deterline) วิจัยเปรียบเทียบการสอน 3 อย่าง คือ 1) การเรียนโดยครูสอน 2) การดูตำราด้วยตนเอง 3) การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ในปี ค.ศ. 1961 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกครูและบทเรียนร่วมกัน หรือทั้ง 3 อย่าง คือ ครู บทเรียน และตำราด้วยกัน ไม่มีนักเรียนคนใดเลือกเฉพาะครู หรือบทเรียน หรือตำราอย่างเดียว แสดงว่านักเรียนทุกคนต้องการทั้งครูและบทเรียน และยังคงต้องการตำราอีกด้วย นักเรียนไม่ต้องการให้

¹Robert McKinley Caldwell, "A Comparison of a Programmed Text and a Computer Band Display Unit to Teach Reading Skills to Semi-Literate Adolescents," Dissertation Abstracts International 35 (1974) : 1491-A-1492-A.

²Arnold Roe, "A Comparison of Branching Method for Programmed Learning," in The Research on Programmed Instruction An Annotated Bibliography, p. 89.

ไช้บทเรียนแบบโปรแกรมแทนครูเลยที่เดียว แต่อย่างไรก็ดี นักเรียนส่วนมากชอบบทเรียนแบบโปรแกรมมากกว่าตำราปกติ¹

เดลเบิร์ต บาร์คัส (Delbert Barcus) และเพื่อน ๆ ได้วิจัยในปี ค.ศ. 1963 เปรียบเทียบการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม 2,200 ข้อ สอนวิชาการอ่าน และการเขียนภาษาสเปนเบื้องต้นแก่นักเรียนเกรด 6 จำนวน 600 คน การทดลองภาคแรก นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งที่ใช้และไม่ใช้เครื่องช่วยสอนได้คะแนนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครูอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในภาคที่ 2 คะแนนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน กับนักเรียนที่เรียนจากครูไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ต้องใช้เครื่องช่วยสอนทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ²

ฮาร์โรลด์ เฮนรี วิลเลียมส์ (Harold Henry Williams) ทดลองสอน 3 แบบ ใน ค.ศ. 1972 เพื่อวัดผลการเรียนและทัศนคติของนักเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากครูแบบเก่า กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำราชนิดเส้นตรง กลุ่มที่ 3 เรียนจากสไลด์และอุปกรณ์อื่น ๆ ภายใต้การควบคุมของครูซึ่งปฏิบัติตามคู่มือที่ให้ ผลการทดสอบหลังเรียนบทเรียน 2 กลุ่มหลังได้ผลดีกว่ากลุ่มแรก และกลุ่มที่ 3 ก็ดีกว่ากลุ่มที่ 2 ส่วนด้านทัศนคติการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมและอุปกรณ์ไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่อวิชานั้น แสดงว่า

¹William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction, p. 55.

²Delbert Barcus, John L. Hayman and James T. Hohnson, "Programming Instruction in Elementary Spanish," in The Research on Programmed Instruction An Annotated Bibliography, p. 22.

บทเรียนแบบโปรแกรมทั้งรูปตัวราและที่ใช้กับเครื่องช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้

การวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

เอเลน ซี. ทักเคอร์ (Allen C. Tucker) ได้ทดลองสอนเรื่องการบอก (Presence) และไม่บอก (Absence) กฎไวยากรณ์ระหว่างการสอนว่ามีผลอย่างไรในการเรียนภาษาต่างประเทศโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในปี ค.ศ. 1970 ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ได้กำหนดไวยากรณ์ไว้ กลุ่มทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่กำหนดไวยากรณ์ไว้ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถมากกว่ากลุ่มควบคุมในการจดจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ² ดังนั้นในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับภาษาควรจะกำหนดกฎไวยากรณ์ไปด้วย

โทเบียส (Tobias) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลการเรียงลำดับเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมในปี ค.ศ. 1972 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเรียงลำดับเนื้อหาสลับซับซ้อนไปมา กลุ่มหลังเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่เรียงลำดับเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจมี 2 ชุด ชุดแรกเป็นเนื้อหาที่นักเรียนคุ้นเคยมาก่อน ชุดที่ 2 เป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียน ผลปรากฏว่า บทเรียนที่นักเรียนไม่คุ้นเคยนั้น การเรียงลำดับเนื้อหาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์

¹Harold Henry Williams, "An Experiment in Programmed Instruction," Dissertation Abstracts International 36 (December 1972) : 2700-A.

²Allen C. Tucker, "The Effects of Rule Presentation on the Learning of Certain Artificial Grammatical Structures," Dissertation Abstracts International 31 (August 1970) : 687-A.

ของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ¹

การวิจัยในต่างประเทศส่วนมากจะเน้นหนักเรื่องการเปรียบเทียบผลของการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมต่างชนิดกัน หรือเปรียบเทียบผลการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบอื่น ๆ ส่วนการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นมีเป็นจำนวนน้อย ซึ่งต่างกับการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทย

งานวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทย บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจและมีการวิจัยมากพอสมควร นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 เป็นต้นมา แต่ไม่มีหลักฐานระบุไว้ชัดเจน จวบจน พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่ทดลองมีลักษณะเป็นม้วนกระดาษใช้กับเครื่องช่วยสอนอย่างง่าย ๆ นำไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีมหาพาดาราม โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา ปทุมวัน โรงเรียนละ 16 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แล้วอีก 69 คน ผลปรากฏว่า การใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และถ้าครูได้ช่วยเหลือคำแนะนำบ้าง บทเรียนสำเร็จรูปก็จะใช้ประกอบการสอนของครูได้ดีขึ้น²

¹Sigmund Tobias, "The Effect of Sequence and Familiarity with Subject Matter in Achievement from Programmed Instruction," A.V. Communication Review 20 (Fall 1972) : 346.

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

ในปี พ.ศ. 2514 พลรัตน์ ลักขณยานาวิน ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองสอน ฟิสิกส์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาฟิสิกส์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มาทดลองสอนใหม่ แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนด้วยวิธีบรรยาย กลุ่มที่ 2 ให้เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ผลปรากฏว่า การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนทำให้นักเรียนเรียนได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยายธรรมดา และจากการสำรวจทัศนคติปรากฏว่านักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม¹

นับตั้งแต่นั้นมา บทเรียนแบบโปรแกรมก็มีการสร้างและการวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ส่วนมากเป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นมาชุดหนึ่งแล้วนำไปทดลองสอนกลุ่มย่อย 2-3 ครั้ง เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปทดลองภาคสนามเพื่อหาเกณฑ์ให้ได้มาตรฐาน เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนมีเกือบทุกวิชาในหลาย ๆ ระดับชั้น ดังนั้นตัวอย่างประชากรก็จะมีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาซึ่งได้แก่นักศึกษาวิทยาลัยครู และนิสิตนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยส่วนใหญ่จะปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม แต่มีข้อจำกัดว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการเรียนแบบใหม่ นักเรียนยังไม่เคยชินกับการเรียนแบบนี้

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นหัวข้อการวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนิสิตปริญญาโทและปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มากตั้งแต่ พ.ศ. 2515 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนมีทั้งเนื้อหาวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา

¹พลรัตน์ ลักขณยานาวิน, "การทดลองสอนฟิสิกส์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514), หน้า 43-44. (อัดสำเนา)

พลศึกษา สุขศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปศึกษา ภาษาฝรั่งเศส รวมทั้งวิชา
พยาบาล และโสตทัศนศึกษา

บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่องที่มีผู้วิจัยแล้วมีดังนี้คือ

1. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ตัวสะกดภาษาไทย
สำหรับประถมศึกษาปีที่ 5" ผู้วิจัยคือ นิตยา วิศาลการัญย์ วิจัย พ.ศ. 2515 ผู้วิจัย
สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 275 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราคาม จำนวน 112 คน ผลออกมาได้
98.61/90.67 ซึ่งแสดงว่าเป็นบทเรียนที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
มาตรฐาน 90/90¹

2. เรื่อง "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ส่วนนไทย สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น" ผู้วิจัยคือ รัตนา วิชญานรัตน์ วิจัย พ.ศ. 2517 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบ
โปรแกรมจำนวน 232 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3 โรงเรียนจิตรลดา จำนวน 111 คน ผลออกมาได้ 96.36/
99.60 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
มาตรฐาน²

3. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ประโยคในภาษาไทย
สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาตอนต้น" ผู้วิจัยคือ อภรณ์ ทองจันทร์มูล วิจัย
พ.ศ. 2517 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 150 กรอบ นำไปทดลองหา

¹นิตยา วิศาลการัญย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ตัวสะกดภาษาไทย
ไทย สำหรับประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกประถมศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515), หน้า 131-132. (อัครสำเนา)

²รัตนา วิชญานรัตน์, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ส่วนนไทย สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 146-147. (อัครสำเนา)

ประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึกษาวิทยาลัยครูชนบุรี จำนวน 111 คน ผลออกมาได้ 97.91/90.35 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน¹

4. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำประสม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" ผู้วิจัยคือ ดวงจันทร์ อินทร วิจัย พ.ศ. 2518 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 67 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม และโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม จำนวน 225 คน ผลออกมาได้ 99.62/97.21 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน²

5. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง การอ่านเอาเรื่อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ผู้วิจัยคือ วรณารด รัชราธร วิจัย พ.ศ. 2518 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 187 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงเรียนศึกษาวัดนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 112 คน ผลออกมาได้ 94.43/85.40 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

¹ อารักษ์ ทองจันทร์มูล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ประโยคในภาษาไทย สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาดอนตน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 97-98. (อัครสำเนา)

² ดวงจันทร์ อินทร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำประสม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 176-178. (อัครสำเนา)

แต่นักเรียนเรียนจากบทเรียนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

6. เรื่อง "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง โคลงสี่สุภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" ผู้วิจัยคือ สุปราณี พงศ์การณ วิจัย พ.ศ. 2518 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 91 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตวิทยาลัศครุเพชรบุรีวิทยาลัยสงครณ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย และโรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 226 คน ผลการวิจัยได้ 96.40/90.03 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน²

7. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำแสดงในระดัศประกาศนียบัศรวิชาการศึกษา" ผู้วิจัยคือ สมปราชญ์ อัมมะพันธู์ วิจัย พ.ศ. 2518 ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 180 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึษาประกาศนียบัศรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยครุฑเก็ด จำนวน 111 คน ผลการวิจัยได้ 97.04/90.83 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน³

¹วรนารถ วัศราธร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง การอ่านเอาเรื่อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัศิต แผนกประถมศึกษา บัศิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 12ค-126. (อัดสำเนา)

²สุปราณี พงศ์การณ, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง โคลงสี่สุภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัศิต แผนกมัธยมศึกษา บัศิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 167-168. (อัดสำเนา)

³สมปราชญ์ อัมมะพันธู์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำแสดง ในระดัศประกาศนียบัศรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัศิต แผนกมัธยมศึกษา บัศิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 129-130. (อัดสำเนา)

8. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง โครงสร้างของประโยค ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยคือ ھرรษา นิลวิเชียร วิจัย พ.ศ. 2518 ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 363 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชาติเฉลิม และโรงเรียนเทศบาลบ้านเขานิเวศน์ จังหวัดระนอง จำนวน 112 คน ผลการวิจัยออกมาได้ 97.86/88.20 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แต่นักเรียนเรียนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

9. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง กาพย์ สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยคือ สถิตมาส สีหสิทธิ์ วิจัย พ.ศ. 2519 ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 105 กรอบ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย โรงเรียนมาแตร์เดอีสมบูรณ์ศึกษา โรงเรียนเบญจมราชาลัย โรงเรียนปิ่นเกล้าพิชิตวิทยา โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย รวม 114 คน ผลการวิจัยได้ 95.88/92.80 แสดงว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน²

10. เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำวิเศษณ์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา" ผู้วิจัยคือ ประไพ เจริญฉลาด วิจัย พ.ศ. 2519 ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 72 กรอบ นำไปทดลองเพื่อหา

¹ھرรษา นิลวิเชียร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง โครงสร้างของประโยค ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 130-131. (อัครสำเนา)

²สถิตมาส สีหสิทธิ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง กาพย์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 194-195. (อัครสำเนา)

ประสิทธิภาพของบทเรียนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาของวิทยาลัยครู จันทรเกษม จำนวน 217 คน ผลการวิจัยได้ 97.37/91.44 แสดงว่าบทเรียนนี้ใช้ สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน¹

การวิจัยทั้ง 10 เรื่องนี้เป็นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำราชนิดสาขา ยังมีการวิจัยอีก 1 เรื่องซึ่งเป็นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสไลด์เทป ผู้วิจัยคือ พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์ วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เสียงในภาษาไทย สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง" วิจัย พ.ศ. 2519 ผู้วิจัย ได้สร้างบทเรียนแบบสไลด์-เทปโปรแกรม จำนวน 201 กรอบ นำไปทดลองกับนักศึกษา ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง วิทยาลัยครูอุดรดิตถ์ จำนวน 111 คน ผลการ วิจัยพบว่าได้ 96.28/93.97² แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน²

จากผลงานวิจัยเหล่านี้แสดงว่า การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความ สนใจจากผู้วิจัยทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยมาก และผลการวิจัยส่วนมากจะ ปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเป็นที่เชื่อมั่นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นเครื่องมือที่ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะถูกวิจัย ใช้อย่างแพร่หลายอีกต่อไป

¹ประไพ เจริญฉลาด, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง คำวิเศษณ์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510), หน้า 181-182. (อัครสำเนา)

²พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เสียงในภาษาไทย สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 93-94. (อัครสำเนา)